

Helmut-Zschörner-Reihe

Band 1

**Lichtgeschwindigkeit - Masse des freien Neutrinos -
Theorie der Gravitation**

Drei Aufsätze von

Helmut F. Zschörner

**Herausgegeben von
Adolf Ebel
mit Einwilligung von
Ursula Decker**

Köln 2012

**Helmut-Zschörner-Reihe
Band 1**

**Lichtgeschwindigkeit - Masse des freien Neutrinos -
Theorie der Gravitation**

**Speed of Light - Mass of Free Neutrino –
Theory of Gravitation**

**Eine Anwendung des Prinzips der
reinen und vollständigen Deduktion**

**Application of the Principle
of Pure and Complete Deduction**

Drei Aufsätze von / Three Essays by

Helmut F. Zschörner

mit Dokumentation der Manuskripte zur reinen Deduktion bis März 1985
with documentation of manuscripts about pure deduction till March 1985

Herausgegeben von / edited by
Adolf Ebel

mit Einwilligung von / with agreement of
Frau Ursula Decker, Reisbach, FRG

Köln 2012

Herausgeber:

Prof. Dr. Dr. h. c. Adolf Ebel,
Rheinisches Institut für Umweltforschung
an der Universität zu Köln,
eb@eurad.uni-koeln.de

und

Balsaminenweg 25, 50769 Köln, FRG,
b.a.ebel@gmx.de

mit Einwilligung von

Frau Ursula Decker, Reisbach, FRG

© U. Decker, A. Ebel, Köln 2012

Inhalt

	Seite
Vorbemerkung des Herausgebers mit Erklärung H. Zschörners	5 9
Über den Nachweis der Unmöglichkeit einer zeitlichen Konstanz der Vakuum-Licht- Geschwindigkeit durch Anwendung des Prinzips der reinen und vollständigen Deduktion	11
Bestimmung der Masse des freien Neutrinos	35
3. Wie funktioniert eigentlich die Gravitation?	51
Kurzgefasste Dokumentation der Manuskripte zur reinen Deduktion nach dem Entwicklungsstand vom März 1985	119

Vorbemerkung

zu den Aufsätzen von Helmut Zschörner über Lichtgeschwindigkeit, Neutrinos und Gravitation

In den hier vorgestellten Aufsätzen von Helmut Zschörner begegnet man mit Aussagen wie den folgenden:

- Diese ... Darstellung ... soll ... einen kurzen grundsätzlichen Einblick ... mit dem Ziel, erkennen zu lassen, dass die deduktive Einführung physikalischer Parameter und erstmaliges Auftreten von Relationen zwischen solchen durchaus durch Denken nachvollziehbar ist. Dies aber nur dadurch, dass auf jede konventionelle Axiomatik verzichtet wird aus der Erkenntnis heraus, dass in objektiver Existenz Axiomatik als Funktion nicht vorkommt. (Zur Frage der Axiomatik im Aufsatz zur Vakuum-Lichtgeschwindigkeit, S. 28)
- Zur diskontinuierlichen Struktur des Universums, spezifisch zur Bedeutung des Kontinuums: Es ist grundsätzlich nicht Bestandteil eines determinierbaren Systems (hier des Universums), sondern bedeutet allenfalls für die mathematische Formulierung seiner Relationen ein interpolierendes Hilfsmittel. „Eine unmittelbare formale Folge der Diskontinuität aller Systemparameter ist natürlich, dass die gesamten mathematischen Operationen der Infinitesimalrechnung in der vollständigen Deduktion der existenziellen Gesetzmässigkeiten des materiellen Universums selbst grundsätzlich nicht vorkommen. Vielmehr können dort differenzielle Relationen nur in Form von Differenzen- und Summgleichungen auftreten.“ (im Aufsatz zur Vakuum-Lichtgeschwindigkeit, S. 15)
- Es existieren Elementarobjekte (freie Neutrinos) mit der Masse $1.5 \cdot 10^{-39}$ kg. Im diskret aufgebauten Kosmos findet man als unabhängiges Zeitelement $2.3 \cdot 10^{-64}$ Sekunden und als Elementarlänge $3.5 \cdot 10^{-137}$ m. (An verschiedenen Orten)
- Der ... deduktive Anfang des „Urknalls“ mit der Entstehung der beiden ersten Neutrinos ... war gegenüber den gegenwärtig herrschenden, aus der Erfahrung rückwärts extrapolierten Vorstellungen über dieses Phänomen ein vergleichsweise recht „sanfter“ Prozess. (Über die Entstehung des Universums im Aufsatz zur Vakuum-Lichtgeschwindigkeit, S.31)
- Aber begonnen hat die Entwicklung des Universums mit einem um viele (auf jeden Fall mehr als 20) Zehnerpotenzen kleineren Wert der Vakuumlichtgeschwindigkeit (im heute gültigen Massstab gemessen). Entsprechendes gilt im übrigen auch für die Gravitationskonstante.... (Aufsatz zur Vakuum-Lichtgeschwindigkeit, S. 31)
- Der Radius R des Universums wächst mit der Zeit und in Abhängigkeit von der Lichtgeschwindigkeit c: $R(t) = c(t) \cdot t$. (Aufsatz zur Gravitation, S. 61). Daraus folgt mit der vorangehenden Feststellung über das Wachsen von c, dass das Universum beschleunigt expandiert. Man beachte: Dies wurde ca. 10 Jahre vor dem Nachweis der beschleunigten Expansion durch die Astronomie niedergeschrieben.

- Das Funktionsprinzip der Gravitation ist damit als vollständig deduzierbarer Zusammenhang innerhalb der Existenz der Materie, wie er als objektiv ablaufender Prozess zu verstehen ist, in grossen Zügen vorgestellt. (Aufsatz zur Gravitation, S. 114)

Diese Aussagen wurden von Helmut Zschörner durch exemplarische Anwendung des Prinzips der reinen und vollständigen Deduktion auf physikalische und kosmologische Fragen erarbeitet. Sie sind ihrem Inhalt und Zusammenhang nach absolut neuartig und konträr zu vielen gängigen Spekulationen und Theorien auf den angesprochenen Gebieten („ketzerisch“ im Rahmen konventioneller Naturwissenschaft nennt sie der Autor mitunter). Mit den Aussagen zur Kosmologie stehen sie der Steady State Theorie zwar näher als der Big Bang Theorie, weisen aber selbst in eine grundsätzlich neue naturwissenschaftliche Denkrichtung, so dass eine Auseinandersetzung mit ihnen aus erkenntnistheoretischen und naturwissenschaftlichen Gründen unbedingt erforderlich ist. Es gilt herauszufinden, ob der von Helmut Zschörner gewiesene Weg zu vollständiger Erkenntnis der Wirklichkeit [1] durch reine und vollständige Deduktion und die von ihm entwickelten Methoden richtig oder falsch sind. Er selbst war sich sicher, dass sein Weg der einzig mögliche ist. Er hat es mehrfach niedergeschrieben [2,3] und in vielen Gesprächen immer wieder betont. Der persönliche Eindruck bei diesen Gesprächen und seine Schriften haben mich überzeugt, dass es sich dabei nicht um irgendwelche Phantasereien und Unausgegorenes handelt und dass es wert, ja unbedingt notwendig ist, sich mit seinen Ideen und theoretischen Ergebnissen auseinanderzusetzen.

Helmut Zschörners Einsichten und methodischen Ansätze werden vergessen, wenn seine Arbeiten, wie bisher, unzugänglich bleiben. Das möchte ich verhindern und beginne deswegen mit diesem Band der „Helmut-Zschörner-Reihe“, seine zu Lebzeiten unveröffentlichten wissenschaftlichen Aufsätze ins Internet zu stellen. Es geschieht in der Hoffnung, dass der eine oder andere sich anregen lässt, die Methoden und Aussagen des Verfassers zu prüfen und vielleicht sogar weiter zu führen, falls sie sich für ihn als relevant erweisen. Die Herausgabe der Manuskripte, deren Betreuung und Verwaltung mir nach seinem Tode durch seine Schwester, Frau Ursula Decker, übertragen wurden, erfolgt mit deren Zustimmung.

Helmut Zschörner (1920 – 2005) hat in Berlin und Stuttgart Physik studiert und war ab 1951 als wissenschaftlicher Mitarbeiter an dem damals noch im Aufbau befindlichen Max-Planck-Institut für Physik der Atmosphäre in Weissenau bei Ravensburg unter Erich Regener tätig. In der Arbeitsgruppe von H. K. Paetzold befasste er sich früh mit der Bahnvermessung der ersten künstlichen Satelliten und der Ozonsondierung in der Stratosphäre. Mit dieser Arbeitsgruppe kam er über die TU München 1963 nach Köln an das Institut für Geophysik und Meteorologie. Hier wurde die Anwendung der elektronischen Datenverarbeitung zu einem Schwerpunkt seiner Arbeiten. Bald liess ihn das Problem nicht mehr los, wie man komplexe Computerprogramme auf Zuverlässigkeit und Richtigkeit überprüfen könne [1]. Das führte ihn schliesslich zu seiner „Theorie universeller Systeme“. Der Zeitpunkt, als ihm die entscheidende Idee kam, ist bekannt. Es war der 19. November 1979, als er mit der Durchsicht seiner Rechenprogramme im Rechenzentrum der GMD, Bonn, beschäftigt war.

Die bald danach, nämlich 1982 und 1983, entstandenen Aufsätze, die in diesem Band vereinigt sind, sind eine Anwendung seiner grundlegenden Überlegungen auf kosmologische Fragen. Damit sollte das Erkenntnispotential, das in der Theorie universeller Systeme enthalten ist, exemplarisch an einem herausragenden Thema vorgestellt werden. Die Manuskripte wurden druckfertig aufbereitet, aber dann doch nicht publiziert. Dasselbe trifft auf die Arbeiten über die Grenzen des induktiven Denkens und universelle Systeme zu, die im Folgeband dieser Reihe vorgestellt werden. Man fragt sich, warum eine Veröffentlichung unterlassen wurde.

Hier sei der Versuch einer Antwort gegeben. Die Manuskripte wurden sehr sorgfältig gestaltet, damit sie interessierten kompetenten Wissenschaftlern zur Stellungnahme unterbreitet

werden konnten. Das ist geschehen. Doch es kamen nur inhaltende oder ablehnende Reaktionen, so dass der Verfasser offensichtlich entmutigt aufgab. Meine Bitten, bestimmte Themen weiter auszuarbeiten und Fachzeitschriften anzubieten, wurden mit der Begründung abgelehnt, dass der Zeit- und Kraftaufwand dafür so hoch sei, dass er im Hinblick auf andere Arbeiten zur reinen und vollständigen Deduktion und zu ihrer Anwendung von ihm nicht mehr geleistet werden könne. Das weist auf ein Problem hin, das Helmut Zschörner bei seinen frühen Arbeiten zur Darstellung der Systemtheorie bewusst in Kauf genommen hat: Das Überspringen vollständiger deduktiver Ableitungen einiger Schritte in der Beweisführung wegen des grossen Aufwandes, den Vollständigkeit erfordert hätte. Er war sich dieser Lückenhaftigkeit bewusst. Vermutlich ein weiterer Grund, die Manuskripte (erst einmal?) zurückzuhalten. Letztendlich sind nur zwei Bücher erschienen, die sich allgemeiner mit der Frage, „Was bedeutet Wirklichkeit wirklich“ [2] und den „Möglichkeiten und Grenzen menschlicher Erkenntnis“ [3] auseinandersetzen. Es scheint, als seien ihm diese Themen mit der Beschreibung neuer Denkmöglichkeiten zum Ende seines Lebens wichtiger gewesen als die Auseinandersetzung mit spezifischen physikalischen und kosmologischen Fragen. Sein großes Ziel war der Entwurf eines stimmigen Denkfunktionsmodells und dessen Anwendung.

Der Leser möge sich durch Beweislücken nicht abhalten lassen, sondern bis zum Höhepunkt des ersten Bandes dieser Reihe durchhalten – zu einer konsistenten Theorie der Gravitation, die, wie vom Autor angedeutet, unmittelbar zu einer Theorie der starken und schwachen Kernkräfte führt. Allein das Versprechen einer einheitlichen Theorie sollte es wert sein, dem Ganzen auf den Grund zu gehen. Man kann den Aufsatz über die Gravitation für sich allein lesen, wenn man die Neutrino-Theorie Helmut Zschörners als gegeben akzeptiert, als Axiom sozusagen. Das würde jedoch dem Denken und der Intention des Autors grundsätzlich widersprechen. Deswegen ist dem Gravitationsthema die Arbeit über die Existenz und Natur von Neutrinos vorangestellt. In dem Aufsatz zur Lichtgeschwindigkeit findet man schliesslich einige Angaben zur Natur und Struktur des Neutrinos (ab Seite 25).

Es fällt auf, dass in den meisten Texten Zitate fehlen. Dazu sei der Autor selbst zitiert [4]: „Schon die Verknüpfung der Deduktion als eines denkmethodischen Grundprinzips mit den Prädikaten rein und vollständig kommt in der bisherigen Entwicklung der Philosophie als ernstzunehmende Denkmöglichkeit nicht vor. Damit ist auch schon der entscheidende Grund dafür zum Ausdruck gebracht, dass Bezüge auf bereits veröffentlichte Literatur nur in ganz geringem Mass möglich und notwendig sind.“

Den drei Aufsätzen ist eine Dokumentation der bis März 1985 ausgeführten bzw. geplanten Manuskripte angefügt, die die Breite des erkenntnistheoretischen und naturwissenschaftlichen Werks Helmut Zschörners zeigt. Die Zielsetzung seiner Arbeiten im Bereich der Naturwissenschaft hat der Verfasser in einer frühen (nicht datierten) Erklärung mit „grundsätzlichen Bemerkungen“ selber benannt. Mit ihnen als Anhang schliesst diese Vorbemerkung.

Köln, im Juli und Dezember 2012

Adolf Ebel

Literaturnachweis

- [1] H. F. Zschörner, *Grundlagen einer Theorie universeller Systeme*, 1984. Vorwort. In: Helmut-Zschörner-Reihe Bd. 2, herausgegeben 2012.
- [2] *Was bedeutet Wirklichkeit wirklich?* Jahn & Ernst Verlag, Hamburg, 1999, 331 Seiten
- [3] *Möglichkeiten und Grenzen menschlicher Erkenntnis*. Kirsch-Verlag, Nümbrecht, 2006, 311 Seiten
- [4] H. F. Zschörner, *Grundlagen einer Theorie universeller Systeme*, 1984. Zur Einführung: Systemtheorie als Weg zu objektiver Erkenntnis durch Denkerfahrung. In: Helmut-Zschörner-Reihe Bd. 2, herausgegeben 2012.

Anhang (folgende Seiten)

H. Zschörner: Grundsätzliche Bemerkungen zur Zielsetzung meiner Forschungsarbeit

Grundsätzliche Bemerkungen zur Zielsetzung meiner Forschungsarbeit

H. Zschörner

1. Wesentliches Ziel der Entwicklung einer Theorie universeller Systeme und innerhalb dieser einer Theorie determinierbarer Systeme ist die objektive, also von subjektiven Annahmen, Lehrmeinungen und Dogmen freie Klärung der Frage nach der Herkunft und damit der objektiven Legitimation der Denkgrundlagen der Naturwissenschaften, also insbesondere der bisher axiomatisch als vorgegeben bewerteten physikalischen Aussagen in Gestalt von Axiomen, Prinzipien und Postulaten.

2. Innerhalb der Physik gilt anerkanntermassen der Grundsatz, dass es keinen physikalisch deutbaren Zustand irgendwelcher materiellen Objekte geben kann, der nicht durch einen ebenfalls physikalisch zu verstehenden Prozess entstanden wäre. Andernfalls wären sämtliche Naturgesetze beliebig vieldeutig.

3. Die mit der Erfahrung verträgliche Deutung, dass sie eben dies nicht sind, weist darauf hin, dass diese Kontinuität physikalisch zu verstehender Zusammenhänge an keiner Stelle durchbrochen wird. Meine Arbeit weist nun u. a. nach, dass diese Kontinuität eine prinzipiell notwendige Voraussetzung für jede objektive Existenz überhaupt bedeutet. Dass also die Kontinuität physikalischer Verknüpfungen nach obiger Definition nirgends durchbrochen sein oder werden kann, auch nicht am „Anfang“.

4. Damit muss sie auch für die bisher axiomatisch gedeuteten, also als keiner Ableitung bedürftigen, von unbekannter Herkunft, aber trotzdem als im rational zugänglichen Sinne wirksam verstandenen Grundaussagen der Physik gelten. D.h., diese müssen in ihrer Gesamtheit ableitbar und somit eindeutige Folgen vorgeordneter, allgemeinerer Beziehungen in Form von Kriterienentscheidungen sein, für die ihrerseits dieselbe Einordnung gültig und wirksam ist.

5. Der allgemeine wissenschaftstheoretische Beweis für die objektive Existenz dieser prinzipiellen Zusammenhänge kann selbstverständlich demnach selbst keine physikalische Aussage sein, denn damit wird ja Grundsätzliches über alle physikalischen Aussagen demonstriert. Bei dieser Beweisführung handelt es sich also um eine objektiv wissenschaftstheoretische Begründung, aber nicht um eine „philosophische Deutung“ der Aussagen der Physik, denn das wäre nur ein weiterer zu den zahlreichen schon existierenden Versuchen in dieser Hinsicht, die jedoch sämtlich als unvollständig und nicht streng objektivierbar nachzuweisen sind. Als Wissenschaftstheorie tritt hierbei eine über bisher bekannte Zusammenhänge erweiterte Kombination von Logik und Erkenntnistheorie in Erscheinung.

6. Dabei handelt es sich um die Zusammenstellung sowohl der objektiv existenziellen Grundlagen als auch den erkenntnistheoretischen Zugang zu der Gesamtheit aller Voraussetzungen und deren Entstehung, die erfüllt sind, damit objektive Existenz der materiellen Welt einerseits und deren Erkennbarkeit durch Denkprozesse andererseits realisiert werden, und das unabhängig von jedem subjektiven Einfluss. Da diese Zusammenhänge insgesamt eindeutig, widerspruchsfrei und vollständig sind, demonstrieren sie die einzige Möglichkeit dieser Form von Existenz und sind somit nicht falsifizierbar. Objektive Erfahrung, die nur Kriterien auf Widerspruchsfreiheit, aber niemals auf Eindeutigkeit oder Vollständigkeit vermitteln kann, steht mit dieser vollständigen Deduktion prinzipiell nicht im Widerspruch. Wenn solcher auftritt, ist er die Folge fehlerhaft induktiver Verallgemeinerung und Deutung.

7. Deswegen sind alle Aussagen über physikalisch darstellbare Zustände im Universum, von denen nicht auch die Bedingungen ihrer Entstehung nach physikalischen Gesetzmässigkeiten angebar sind, also auch so darstellbar und deutbar, grundsätzlich nicht objektiv real interpretierbar. Das gilt somit - unter anderem - auch für den „Urknall“ in seiner gegenwärtig eifrig publizierten Form, weil die Anfangsbedingungen dafür nicht ableitbar, sondern nur willkürlich postulierbar sind und sein können. Auch der allererste Anfang der Existenz des Universums, nämlich die Entstehung der ersten zwei Neutrinos aus dem „Nichts“ ist in Wirklichkeit objektiv, d.h. ohne willkürliche Annahme, ohne irrationale „Schöpfung“ ableitbar. Der Nachvollzug dieses Prozesses ist nur etwas mühevoll!

Es ist offensichtlich, dass auf diesem Wege Ergebnisse gewonnen werden können, und es wurde bereits eine Anzahl von solchen erarbeitet, die aus der Erfahrung nicht ableitbar sind, weil sie zu den notwendigen Voraussetzungen gehören dafür, dass diese Erfahrung überhaupt zustande kommt. Ein wesentliches Beispiel hierzu ist die Bestimmung der Masse des freien Neutrino.

Über den Nachweis der Unmöglichkeit einer zeitlichen Konstanz der Vakuum-Lichtgeschwindigkeit durch Anwendung des Prinzips der reinen und vollständigen Deduktion

H. Zschörner
(Januar 1983)

Es wird wohl niemand erwarten, dass dieses Thema in einer so provozierenden Form bekannt gemacht würde, wenn nicht der zugehörige Nachweis in ausreichend überzeugender Form verfügbar wäre. Vielmehr kann dieser in einer nicht widerlegbaren Weise geführt werden. Es darf aber nicht zugleich erwartet werden, dass dies ein kurz und einfach darzustellender Prozess sein könnte. Ist doch mit dem Thema die zwingende Notwendigkeit ausgedrückt, auch in den exakt genannten Naturwissenschaften gewisse überkommene und bis heute anerkannte Denkvoraussetzungen und Denkgewohnheiten in Frage zu stellen und gegebenenfalls abzuändern oder ganz zu verwerfen und durch andere zu ersetzen.

Damit soll verdeutlicht werden, dass das speziell gewählte Thema exemplarisch für ein sehr viel allgemeineres Problem steht, das selbst zahlreiche Einzelheiten enthält, die in gleicher Weise einer Demonstration dienen könnten. Ziel dieser Problemverfolgung ist eindeutig eine Ergänzung des Fundaments unserer heute verfügbaren Denksystematik. Denn diese bestimmt nicht nur Fortschritte in der Wissenschaft um der Erkenntnis willen, sondern auch die Lösbarkeit wesentlich bedeutender Existenzprobleme überhaupt. Und dafür besitzen wir nach aller Erfahrung offensichtlich noch keine optimale Denkmethodik.

Der Begriff der Erfahrung ist im folgenden - für Naturwissenschaftler an sich schon naheliegend - stets als Sinneserfahrung zu verstehen. Denn exklusive Denkerfahrung ist im gegenwärtig anerkannten Verständnis der Naturwissenschaften als objektivierbar ohne Mitwirkung der Sinne nicht enthalten, sondern gilt als Spekulation, weil ihr - bisher! - das streng objektive Fundament fehlte, mit dem die Mathematik als einzige Wissenschaftsdisziplin auch ohne diese Sinneserfahrung ihren besonderen Rang innehat.

Demnach sind also in den Naturwissenschaften, und zwar auch in ihren modernsten Entwicklungen, Aussagen enthalten, deren Wahrheitsgehalt von Voraussetzungen abhängig ist, die nicht nur nicht selbst streng objektiv verifizierbar sind, weil sie bisher als axiomatisch gültig verstanden werden, sondern die durch übergeordnete Kriterien sogar definitiv falsifiziert werden.

Dann ist es - allgemeiner fachwissenschaftlicher Gewohnheit weitgehend zuwider - offenbar doch notwendig, sich über diese Denkvoraussetzungen und ihre Herkunft Gedanken zu machen und Rechenschaft abzulegen. Dass dies in einem kurzen Referat nur in höchst unvollständiger Weise möglich ist, muss wohl kaum extra betont werden, sondern ist als Kompromiss hinzunehmen. Vielmehr kann ein solcher Bericht nur dazu dienen, einige wesentliche Grundgedanken zum gestellten Thema mitzuteilen. Grad und Umfang der Notwendigkeit einer Korrektur sanktionierter Denkgewohnheiten ergibt sich zwangsläufig aus ihren Folgerungen sowohl für die grundsätzliche Erkenntnis in philosophischer Hinsicht als auch für die speziellen Auswirkungen auf die Fachwissenschaften und ihre Einflüsse und Anwendungen im menschlichen Leben ganz allgemein. Denn alle diese Zusammenhänge sind, speziell durch die

Entwicklung unserer technisch orientierten Zivilisation, untrennbar miteinander verknüpft. Und die trotz allen Aufwandes eher bescheidenen Fortschritte in der Klärung mancher komplexen, aber wesentlichen Probleme sind in erheblichem Masse Folgen dieser Mängel gewohnten Denkens. Eine Korrektur kann daher niemals gleichgültig oder unwesentlich sein.

In welcher Weise müssen nun also unsere Denkgewohnheiten auch in der Wissenschaft in Frage gestellt werden? Zwei Hauptaspekte sollen hier wenigstens angedeutet werden, wenn auch schon ihre Darstellung in vollständiger Systematik den Umfang eines Buches annehmen müsste. Der eine betrifft unsere Denkgrundlagen unmittelbar, der andere die sich daraus unter anderem ergebende Problematik des Themas.

Einmal gilt es also, grundsätzlich und endgültig Klarheit über das Zusammenwirken von Denkvoraussetzungen und den daraus abzuleitenden Folgerungen, Schlüssen in Gestalt von Aussagen, denen ein definierter Wahrheitswert beigemessen werden soll, zu gewinnen. Die dafür im Wesentlichen zuständige philosophische Disziplin ist bekanntlich die Logik, die insgesamt selbst zu den wichtigsten Voraussetzungen des Denkens gerade in der Wissenschaft zählt. Schon damit wird ein komplex rekursiver Charakter dieser Beziehungen angedeutet, der im allgemeinen nicht beachtet wird. Es ist ein eigenartiges Phänomen, dass die Gesetzmässigkeiten dieser Logik fast durchweg nicht explizit Bestandteil fachwissenschaftlicher Ausbildungsgänge sind.

Nach weitgehend anerkanntem Verständnis setzen sich diese Voraussetzungen ihrerseits aus Axiomen, Definitionen und einer Syntax als formalen Verknüpfungsregeln zusammen, ohne dass auch nur eine dieser Gruppen je vollständig formuliert worden wäre. Die Axiome werden dabei als selbst voraussetzungslos gültige und wirksame Grundbeziehungen gedeutet. Diese philosophisch schon vielmals und noch lange nicht zu Ende diskutierte Voraussetzungslosigkeit für den funktionalen Anfang eines Denksystems, das mit Hilfe dieser genannten Formalfunktionen und -elemente realisiert werden soll, bedeutet zugleich, wieder nach allgemein anerkanntem Verständnis, die gegenseitige Unabhängigkeit und damit Unbedingtheit der Axiome, denn sonst könnten sie nicht den Anfang bilden.

Es ist in der gesamten Geistesgeschichte des Abendlandes immer üblich gewesen, bewusst oder unbewusst, diese Unbedingtheit der Axiome zu postulieren, sehr häufig in Verbindung mit einem Dogma religiöser oder politischer Prägung, und sie - wenn überhaupt - dann lediglich anhand von Bewährungskriterien zu rechtfertigen. Solche aber können die aus Voraussetzungen abzuleitenden Folgerungen, also Aussagen, ausschliesslich auf Widerspruchsfreiheit, d.h. Verträglichkeit überprüfen und unterscheiden, jedoch grundsätzlich nicht auf Eindeutigkeit und ebenso nicht auf Vollständigkeit. Diese Kriterienparameter werden aber für die Denksysteme der exakten Naturwissenschaften nach dem Vorbild der Mathematik, die keine solche, sondern ein abstraktes Denksystem ist, generell weitestgehend in Anspruch genommen, schon um der unterstellten Eindeutigkeit der Naturgesetze gerecht zu werden.

Ein in der naturwissenschaftlichen Arbeit häufiges Problem ist die Bestimmung einer gewissen Anzahl von Parameterwerten aus einer vorausgehend formulierten Zusammenstellung von Beziehungen, oft in Gestalt mathematischer Gleichungen zwischen diesen Parametern. Formal ist diese Bestimmung immer möglich, wenn eine hinreichende Anzahl unabhängiger Beziehungen dieser Art gefunden und als System auflösbar ist. Und es ist weitgehend üblich, daraus die Problemlösung abzuleiten und als eindeutig zu verstehen, obwohl zumeist gar nicht überprüft oder erkannt wird, ob bzw. dass es zwischen diesen Parametern weitere, formal überzählige Relationen gibt, die genau so gut erfüllt sind wie die ausgewerteten. Damit sind aber implizit ebenso viele Nebenbedingungen mit der Lösung verknüpft, wie es derartige redundante Relationen gibt. Nebenbedingungen also, die unbekannt bleiben müssen, solange die zur Lösung eingesetzten Beziehungen nicht absolut vollständig, sondern nur in hinreichender

Anzahl für die formale Lösung bekannt sind. Mit Hilfe induktiven Denkens gibt es aber prinzipiell kein Kriterium für diese Vollständigkeit, das nicht willkürlich-dogmatisch, sondern streng objektiv formulierbar wäre. Und jedes spezifische Axiom wird dadurch in dieser Eigenschaft zum Dogma, das niemals objektive Gültigkeit in Anspruch nehmen kann. Es ist auf diese Weise eben nicht entscheidbar, ob die dogmatisch eingeführte Aussage objektiv verifizierbar ist oder nicht. Allenfalls Falsifizierung ist nachweisbar.

Ein weiterer häufig aktueller Sonderfall ist die Problematik unterdeterminierter Systeme und bei diesen ganz besonders die Frage der Verifizierbarkeit von Modellvorstellungen beispielsweise zu komplexen physikalischen Vorgängen.

In seiner umfassendsten Form ist diese Problematik als Induktionsproblem der Erkenntnistheorie durchaus seit langem bekannt und von berufener Seite untersucht, aber nirgends anders aufgelöst als durch den Kompromiss mit der Anwendung von Bewährungskriterien.

Woher stammt dann also eine objektivierbare Berechtigung, spezifisch physikalisch zu verstehenden Relationen eine axiomatische Bedeutung beizulegen, wie es in der Physik heute konventionell anerkannt geschieht? Als Beispiele dafür mögen angeführt werden die Gültigkeit und Existenz der Gravitation, die Newtonschen Gesetze - oft explizit Axiome genannt -, die Erhaltungssätze, die Extramalprinzipien etwa nach d'Alembert oder Hamilton, weiter die Existenz der elektrischen Elementarladung, des Planck'schen Wirkungsquantums, der Heisenbergschen Unschärferelation, ja die Existenz der Elementarteilchen selbst und ... und ... und ... Die Fragen, wieso es überhaupt Elementarteilchen gibt, oder welche Funktion für die materielle Existenz die elektrische Ladung ausübt, sind doch unmittelbar physikalische und auch aus der bisherigen Erfahrung sinnvolle Fragestellungen. Warum sollen sie nicht gestellt werden dürfen, sondern durch Axiome abgeriegelt sein?

An dieser Beschränkung ändert auch die vorsichtig relativierende Feststellung nichts, dass Naturwissenschaft nur etwas beschreibe, was und wie es ist, nicht aber erklären würde, warum. Ein Rückzug auf konditionale Zusammenhänge anstatt kausal interpretierter ist zwar für das Verständnis induktiv gewonnener Erkenntnisse angemessen, aber oft gar nicht glaubwürdig, weil dann daraus weiter abgeleitete Folgeaussagen weitgehend doch wieder kausal gedeutet werden. Die objektiv korrekte konditionale Verknüpfung lässt aber erst recht die Frage offen, was ist, wenn nicht ...? Und es ist eben durch kein wissenschaftlich begründbares Argument möglich, diese Frage als unzulässig zu erklären, sondern allenfalls durch willkürliche Dogmatik, wie es an den zuvor formulierten Fragen unmittelbar deutlich wird.

Die Missachtung dieser These ist doch die entscheidende Ursache für die Existenz von gegenseitig unverträglichen Lehrmeinungen zu Sachverhalten, die selbst als unangefochten objektiv gelten, von deren Deutungen also maximal eine einzige richtig sein kann. Den Hintergrund dazu bildet natürlich wieder das Induktionsproblem,

Die im Thema angesprochene Problematik um eine Komponente des ebenfalls zu den spezifischen Axiomen der Physik gehörenden Einsteinschen Postulats ist also nur ein Beispiel für viele andere. Und solange dieses Postulat effektiv anerkannt und angewandt wird, sind alle früheren Diskussionen um seine Rechtfertigung eben ohne nachhaltig und kritisch differenzierende Folgen geblieben. Es wird sich erst im hier vorgelegten Zusammenhang zeigen, dass bezüglich dieses einen axiomatisch verstandenen Postulats sogar noch weitere Korrekturen objektiv notwendig sind, zusätzlich zu der im Thema genannten.

Damit stellt sich die grundsätzliche Frage, ob Denkvoraussetzungen überhaupt die konventionell zuerkannte Eigenschaft haben können, als Axiome unabhängig voneinander gültig zu sein. Wenn für axiomatisch gedeutete spezifische Relationen wie die zuvor angeführten über-

haupt ein definierbarer Wahrheitswert erkennbar sein soll, der nicht von irgendeiner irrational wirkenden Autorität unbekannter und unerkennbarer Struktur „gestiftet“ sein soll, dann müssen diese Relationen Bestandteil eines allgemeineren übergeordneten Denksystems sein, in dem ihnen ein Wahrheitswert deswegen zugeordnet werden kann bzw. wird, weil sie dort nicht zu den Voraussetzungen gehören, die für diese Zuordnung notwendig sind. Für diese letzteren aber trifft derselbe Sachverhalt wiederum zu, so dass es grundsätzlich kein Denksystem mit einer endlichen Menge von derartigen Voraussetzungen geben kann, das die geforderten Wahrheitswerte liefert.

Ein Denksystem, das objektivierbare Urteile über Wahrheit zulassen und ermöglichen soll, kann aber als unbeschränkt in der zuvor dargestellten Weise weder in einem begrenzten Gehirn noch in endlicher, beschränkter Zeit realisiert werden. Daher ist die gegenseitige Unabhängigkeit der axiomatisch gedeuteten Relationen grundsätzlich keine mögliche Voraussetzung für die Existenz eines Denksystems. Auch die Logik selbst kann in dieser Weise nicht funktionieren, und sie tut es auch nicht, allen bisherigen Vorstellungen entgegen.

Die hiermit gegebene Darstellung des Problems kann selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, lässt aber seinen Kern doch deutlich erkennen.

Wie aber sieht die Verknüpfungsstruktur der Elemente eines Denksystems dann aus, wenn es keinerlei unbedingte Voraussetzungen dafür geben kann? Wenn es somit keine einzige Relation, kein Element gibt, die ohne Voraussetzungen, ohne Vorbedingungen mit anderen verknüpft werden können, dann gibt es grundsätzlich nur eine einzige Möglichkeit der Verknüpfung, nämlich die in einer einzigen Folge von nacheinander angeordneten Relationen mit einem einzigen Anfang. Und auch für diesen gibt es nur eine einzige mögliche Definition, nämlich das explizit formulierte Fehlen jeder Voraussetzung.

Dass die hiermit angedeutete Denkkonzeption konkret realisierbar und anwendbar ist, kann durchaus nicht als trivial gelten, zumal ein Ansatz dafür offensichtlich bisher nicht gefunden worden war. Vielmehr ist sie erst durch eine ausserordentlich komplexe Verknüpfung geistig-individueller Existenz mit objektiver Existenz bedingt, eine Verknüpfung, die selbst im Zusammenhang der Folgegesetze und damit erst in einem fortgeschrittenen Stadium des Nachvollzugs erkennbar werden kann. Ohne eine solche Verbindung wären Naturgesetze als objektivierbar und objektiv prinzipiell nicht erkennbar.

Die in ihrem Prinzip hiermit angedeutete, rein deduktiv definierte Folgeordnung muss nun offensichtlich eine ganze Reihe von Bedingungen erfüllen, um die Möglichkeit einer Entwicklung von Denksystemen zu realisieren, d.h. sie muss einer immanenten Gesetzmässigkeit unterliegen. Es versteht sich jetzt von selbst, dass es dazu ein objektives Kriterium für die Vollständigkeit dieser Bedingungen geben muss. Im Gegensatz zu jeder Art induktiven Denkens existiert für die reine Deduktion und nur für diese ein solches Kriterium tatsächlich und in unbestreitbarer Weise objektiv, nämlich in der elementaren Form einer unbeschränkten Fortsetzbarkeit der Schrittfolge dieser Deduktion.

Diese Fortsetzbarkeit ist dann gewährleistet, wenn nach jedem elementaren Schritt eine eindeutige Entscheidung über den nächsten Folgeschritt existiert. Dieser Folgeschritt muss entweder selbst eindeutig sein oder beschränkt, d.h. definiert mehrdeutig derart, dass auch die Gesamtkombination aller Mehrdeutigkeiten in der Fortsetzung der Deduktion stets beschränkt bleibt.

Für die Definition objektiver Existenz ist diese Fortsetzbarkeit eine notwendige, jedoch allein noch nicht hinreichende Bedingung. Explizit seien hierzu drei wesentliche Einzelkriterien angeführt. So müssen die in der Folge auftretenden einzelnen Relationen elementar sein, d.h.

nicht reduzierbar, nicht zusammengesetzt aus Elementen, die selbst wieder Relationen wären. Weiter muss ihre Folgeverknüpfung in jedem Fall das Resultat einer zweiwertig-eindeutigen Kriterienentscheidung sein, also ebenfalls elementar. Und die Folge muss selbst eindeutig sein, d.h. ihre Elemente dürfen nicht vertauschbar sein. Dies ist im übrigen das von den genannten Kriterien der Erkenntnis weitaus am schwierigsten zugängliche, denn es bestimmt die absolute Reihenfolge der Bedeutungen aller Elemente, die in der Folge auftreten.

Dies sind also in Kürze nur einige charakteristische der Anforderungen, die erfüllt sein müssen, damit eine spezielle Gesamtheit solcher Relationen und Entscheidungen ein Denksystem sein kann. Dass diese Anforderungen bisher noch niemals vollständig erkannt, formuliert und realisiert wurden, insbesondere weil die Bedeutung der Elementarstruktur dieser Verknüpfungen und ganz speziell diejenige der notwendigen Initialdefinition, wie sie soeben angedeutet wurde, nicht erkannt oder nicht berücksichtigt wurde, ist als Hauptgrund dafür anzusehen, dass ein solcher Denkansatz insgesamt trotz zahlreicher Anläufe in Philosophie und Wissenschaftstheorie noch nicht konkret verwirklicht wurde.

Es ist selbstverständlich nicht möglich, diese Gesetzmässigkeiten hier auch nur annähernd vollständig darzustellen, obwohl die Vollständigkeit prinzipiell definiert ist. Dazu ist auch in hochkonzentrierter Form ein Manuskript erforderlich, dessen erster rein wissenschaftstheoretischer Teil einer in Vorbereitung befindlichen Folge von Publikationen einen Umfang von 280 Seiten aufweist.

Das Denkprinzip, das auf diese Weise definiert wird, wenn auch hier zwangsläufig unvollständig, soll als das Prinzip der reinen und vollständigen Deduktion bezeichnet werden, denn beide Attribute sind dafür exklusiv und notwendig gekoppelt. Es ist, wie schon erwähnt, in der gesamten Entwicklung der Philosophie zwar schon mehrfach zumindest implizit angestrebt worden, seine Probleme wurden schon ausführlich diskutiert, jedoch ist dies bisher offenbar noch niemals ganz ohne Inanspruchnahme induktiven Denkens gelungen. Ist uns dieses doch durch die geistige Verarbeitung von Erfahrung so vertraut, dass die begrenzte Leistungsfähigkeit der dafür notwendigen Bewährungskriterien meist überhaupt nicht als Beschränkung empfunden und verstanden wird. Die objektive Möglichkeit, das Prinzip vollständiger Deduktion auch in einem Denkprozess zu konkretisieren, lässt aber erkennen, dass nur die willkürlich axiomatische Deutung objektivierbarer Relationen die vollständige Isomorphie von objektiver Existenz und Denkreproduktion verhindert. Der Nachweis für diese These ist - selbstverständlich - Bestandteil der vollständigen Deduktion selbst.

Eine Begriffsbestimmung im Sinne der reinen Deduktion ist an dieser Stelle erforderlich, nämlich die eines universellen Systems. Darunter ist eine Gesamtheit von Dingen, Objekten und Relationen zwischen ihnen zu verstehen, ausserhalb deren kein Objekt existiert, dem die das System insgesamt definierenden Eigenschaften ebenfalls vollständig zugeordnet wären. Daher gibt es ausserhalb des Systems auch kein Objekt, das irgendeine der deduktiv anschliessenden Folgeeigenschaften, welche die Systemobjekte selbst voneinander unterscheiden, mit auch nur einem von diesen gemeinsam haben könnte.

Erst mit Beachtung der Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion wird es möglich, die Existenzbedingungen für eine spezielle Form universeller Systeme zu erkennen und explizit zu formulieren, die als determinierbare Systeme zu bezeichnen sind. Sie spielen für alle Denkvorgänge und insbesondere solche über objektivierbare Zusammenhänge, wie sie speziell die exakten Naturwissenschaften charakterisieren, und zugleich für die objektive Existenz und deren Definition selbst eine entscheidende Rolle.

Eine erste Definition - zu verstehen als erster Teil einer vollständigen - erklärt als determinierbar diejenigen Systeme, die von prinzipiell unterscheidbaren Objekten gebildet werden,

denen zu definierten Bedingungen bestimmte Zustände zugeordnet sein bzw. werden können, für die also diese Zuordnung nicht unmöglich ist. Unterscheidbarkeit bezieht sich dabei auf eine Eigenschaft im System, nicht gegenüber einem davon unabhängigen potentiellen Beobachter, den es für universelle Systeme per definitionem nicht geben kann. Sie bedeutet, dass es keine zwei Objekte mit vollständig übereinstimmenden elementaren Merkmalen im System gibt.

Bei genauer Betrachtung umfasst dieser Begriff eines determinierbaren Systems, besonders durch die Anwendung der doppelten Negation, sämtliche Objekte, die überhaupt Gegenstand des Denkens, insbesondere bewussten Denkens, und speziell jeder menschlichen Kommunikation sein können, einschliesslich der denkfähigen Systeme, also Individuen selbst.

Die Eigenschaften solcher Systeme und unter diesen ganz besonders desjenigen, das wir als materielles Universum bezeichnen, und das nach den Gesetzen der Physik als Grundbestandteil der Naturgesetze existiert, können wieder hier nicht auch nur annähernd vollständig deduziert werden. Es ist daher nur möglich, ausgewählte Ergebnisse dieser Deduktion hier als Thesen mitzuteilen, soweit sie für die exemplarische Diskussion des vom Thema angesprochenen Einsteinschen Postulats zur Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum als unentbehrlicher Denkvoraussetzung für die Relativitätstheorie von unmittelbarer Bedeutung sind.

Dazu gehört die deduktiv bereits in einem frühen Stadium der Folge begründete Notwendigkeit, den geometrischen, also rein mathematisch definierten Raum und die physikalischen Vorgänge in diesem Raum streng und absolut voneinander zu trennen und nicht, wie bisher üblich, dem Raum selbst ausser seiner Ausdehnung als Qualität selbst von vornherein gewisse physikalische Eigenschaften zuzuweisen. Auch nicht diejenige, elektromagnetische Wellen übertragen zu können. Dass die Verknüpfung der rein qualitativen Grundeigenschaft des Raumes, eben seiner Ausdehnung als solcher, mit physikalischen Eigenschaften, wie sie etwa die elektromagnetische Wellenausbreitung erfordert, eine hochkomplexe Struktur aufweisen muss, die nach physikalisch deutbaren Gesetzmässigkeiten wirkt, macht die Frage nach dieser bisher stets nur axiomatisch hingenommenen Struktur nicht nur möglich, sondern ist als offene Herausforderung für die Erkenntnis zu verstehen.

Die Vorstellung oder Behauptung jedoch, der geometrische Raum, in dem sich das materielle Universum befindet, habe a priori physikalische Eigenschaften überhaupt, und dann auch noch ausgerechnet genau diejenigen, die benötigt werden, um induktive Verallgemeinerungen von Erfahrung kompatibel zu machen, kann erkenntnistheoretisch nur als Wunschdenken bezeichnet werden. Es ist kaum besser zu charakterisieren als durch die treffende Glossierung der Beschränktheit induktiven Denkens mit der Formulierung von Christian Morgenstern in seinen Galgenliedern „daraus schliesst er messerscharf, dass nicht sein kann, was nicht sein darf“, wobei der Witz und damit auch das Problem natürlich in der mangelhaften Definition des Dürfens steckt.

Darum braucht sich auch niemand zu wundern, dass bisher die philosophische Deutung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge durch Fach-Naturwissenschaftler selbst ausser in einem recht engen Kreis speziell interessierter Fachleute daraus in der übrigen Geisteswelt kaum eine nennenswerte Rolle spielt. Denn eine derart „anpassungsfähige“, also biegsame und weiche Axiomatik kann bei dem Anliegen, eine geistige Gesamtordnung unserer Erkenntnisse zu finden, kaum soviel Überzeugungskraft auslösen, dass sie allgemein als kompetent anerkannt werden könnte. Zumal ja Grenzen der Leistungsfähigkeit dieser Axiomatik immer wieder dadurch offenbar werden, dass mit zunehmender Erfahrung ständig weitere spezifische Axiome benötigt werden, d.h. dass diese Funktion immer wieder gewissen neuen Aussagen zugewiesen werden muss. Seien das gewisse Symmetrieprinzipien oder beispielsweise die komplexen Anfangsbedingungen für den „Ur- knall“ nach konventioneller Darstel-

lung als erster Entwicklungsphase des Universums, Prinzipien und Bedingungen, die doch auch nicht irrational „gestiftet“ sein können.

Demnach sind also sämtliche physikalischen Vorgänge Prozesse zwischen Objekten des Systems, genannt Universum, im Raum. Speziell eine „Metrik des Raumes“ ist damit in jedem Fall eine Metrik der Anordnung von Objekten in diesem Raum. Jede andere Form einer Zuordnung a priori müsste pauschal axiomatisch gedeutet werden, würde also die Frage nach der Struktur dieser Zuordnung willkürlich verhindern und kann somit nicht den Anspruch erheben, objektiv gültig zu sein.

Weiter gehört zu den Ergebnissen der vollständigen Deduktion die Feststellung, dass es eine eindeutige universelle Zeit gibt, die dem Ablauf der deduktiven Folgeordnung für die Existenz des Gesamtsystems mit mehrfach hierarchischer Struktur unmittelbar zugeordnet ist und daher im absoluten Sinne die einzige unabhängige Veränderliche für dieses System bedeutet. Sie ist - bis auf die Normierung elementarer Zeitabschnitte - deduktiv bereits definiert, bevor die ersten Objekte des Systems selbst definiert sind.

Der Ort eines beliebigen Objekts im Raum bedeutet die eindeutige Kombination der einzigen drei metrisch quantifizierten Variablenwerte, die als Merkmalswerte diesem Objekt elementar zugeordnet sein können und müssen und zugleich exklusiv direkte Funktionen dieser universellen Zeit sind. Jeder andere Systemparameter, gleich ob dem Gesamtsystem, Teilen davon oder Einzelobjekten zugeordnet, sind notwendig Funktionen dieser Ortskoordinaten und damit nur mittelbar der universellen Zeit, allenfalls zusätzlich, aber nie allein unmittelbar. Das gilt insbesondere auch für die dem einzelnen Objekt zugeordnete, empirisch allein zugängliche lokale Zeit, die damit als physikalisch beobachtbare Variable stets eine Funktion der raumzeitlichen Vorgeschichte des Objekts sein muss. Nur weil die Relativitätstheorie diese universelle Zeit ignoriert, hat sie die konventionell bekannte, mathematisch komplizierte Form. Es wird wieder deutlich, dass die Folgerungen aus Erfahrung allein keine kausale, sondern nur konditionale Interpretation erlauben.

Andererseits müssen die Beziehungen zwischen universeller Zeit und objektgebundener Zeit als Transformation explizit wirksam sein, damit eine Zuordnung zwischen Objektzeit und Objektort deduktiv und damit objektiv möglich ist. Es liegt nahe, dass diese Transformation mit dem Auftreten der Lichtgeschwindigkeit als universellem Parameter verknüpft ist, muss diese Transformation doch als deduktive Ansatzstelle dafür gelten, dass die Relativitätstheorie überhaupt zu den fundamentalen Gesetzmässigkeiten des Universums gehört. Dazu werden noch weitere Aspekte anzuführen sein.

Damit sind nun schon einige deduzierte Existenzbedingungen für das Universum als determinierbares System genannt, die mit dem Einsteinschen Postulat in seiner geläufigen Form und Ausdeutung nur schwer vereinbar sind. Es darf aber nie vergessen werden, dass ein Postulat - wie gut auch immer durch Erfahrung bestätigt und bewährt - prinzipiell mögliche Alternativen von vornherein willkürlich, weil induktiv ausschliesst und nicht die Frage zulässt, ob etwa deren Zutreffen Folgerungen nach sich ziehen würde, die ebenfalls mit der Erfahrung vereinbar sein könnten.

Fest steht von vornherein, dass dieses Postulat eine hochkomplexe Aussage darstellt, die aus einer erheblichen Anzahl elementarer Relationen zusammengesetzt ist, die explizit vollständig zu formulieren mit der gewohnten Axiomatik unmöglich ist, wie sich im weiteren Verlauf herausstellen wird. Diese elementaren Relationen ihrerseits müssen an völlig verschiedenen Stellen der insgesamt eindeutigen Relationenfolge der vollständigen Deduktion eingeordnet sein, ohne dass diese Einordnung und die als Zwischenrelationen dann zugehörigen „Neben-

bedingungen“ bisher in irgendeiner Weise systematisch oder gar vollständig ermittelt, diskutiert oder bekannt gemacht worden wären.

Allgemeingültig für das Universum ist die Relativitätstheorie nur genau dann und genau soweit, wie ihre Aussagen bzw. Relationen bereits in der eindeutigen Deduktionsfolge für das Gesamtsystem auftreten, also bevor irgendein elementares Kriterium erscheint, dessen Entscheidungen beide zur Fortsetzung der Deduktionsfolge und damit zur Definition nicht mehr universeller Teilsysteme führen, nicht aber aus dem Gesamtsystem heraus. Es leuchtet ein, dass eine Entscheidung über diese Einordnung nur erkannt werden kann, wenn die hierarchische Struktur der Deduktionsfolge explizit berücksichtigt wird, wozu eine sehr viel ausführlichere Darstellung notwendig wäre als sie hier gegeben werden kann.

Existent im streng objektiven Sinne ist ein determinierbares System mit seinen Objekten erst dann, wenn die Determinierung aller in den deduzierten Relationen vorkommenden elementaren Eigenschaften und Merkmale der zugehörigen Objekte in einer endlichen Folge von Schritten abgeschlossen werden kann bzw. wird. Damit ist ein Abschnitt der Deduktionsfolge definiert, der sich in der Fortsetzung permanent wiederholt und dem so das unabhängige Element der universellen Zeit zugeordnet wird derart, dass an seinen Enden allein das Gesamtsystem jeweils einen geordneten, d.h. genau diesem Zeitpunkt zugeordneten Zustand hat.

Damit ist als zweites objektives Kriterium für die Definition der objektiven Existenz das der eindeutigen Abschliessbarkeit der Deduktionsfolge eingeführt. Die genaue Verfolgung der Deduktion selbst zeigt, dass die beiden Kriterien nun auch hinreichend sind, um alle entweder nicht eindeutig fortsetzbaren oder nicht eindeutig abschließbaren Systeme als nicht-existent zu bezeichnen in dem Sinne, dass sie unter keinen Bedingungen je einen insgesamt determinierten Zustand erreichen.

Die eindeutige Abschliessbarkeit allein ermöglicht also die umkehrbar eindeutige Zuordnung zwischen deduktiver Ablauffolge und universeller Zeit als einer monotonen Folge von unterscheidbaren, damit also abzählbaren Punkten einer Variablen, für die keinerlei Beziehungen aus einem Punktzwischenraum zu einem anderen bestehen. Diese Zeit ist demnach nur als Folge diskreter Punkte mit absolut einsinniger Folgerichtung definiert, die somit grundsätzlich nicht umkehrbar ist entsprechend den Verknüpfungsgesetzen der Deduktion selbst, und mit einem definierten unabhängigen Zeitelement endlicher Grösse.

Innerhalb dieses Zeitelements ist zwar die Deduktionsfolge wieder hierarchisch streng geordnet, aber verschiedene Parameter verschiedener Objekte sind nicht definitiv einem einzigen, sondern alternativ einem der beiden Endpunkte des Zeitintervalls zugeordnet, je nachdem, ob in der Folgestruktur der betreffende Parameterzustand bereits verändert wurde oder noch nicht. Diese geordnete Struktur der universellen Zeit ermöglicht auch allein eine streng objektive Definition des Begriffs Kausalität durch ihre Orientierung an der eindeutigen Ablauffolge.

Die Zeit ist daher für das Gesamtsystem als unabhängige Variable diskontinuierlich definiert und mit ihr sämtliche Parameter des Systems als Funktionen dieser Zeit. Ein Kontinuum ist demnach grundsätzlich nicht Bestandteil eines determinierbaren Systems, sondern bedeutet allenfalls und ausschliesslich für die mathematische Formulierung seiner Relationen ein interpolierendes Hilfsmittel. Dies folgt auch direkt daraus, dass ein beliebiges Element eines Kontinuums, wie auch immer definiert, nicht durch eine beschränkte Anzahl elementarer Verknüpfungsoperationen realisiert werden oder sein kann, wie es die periodische Abschliessbarkeit der Deduktionsfolge für objektive Existenz fordert.

Es gibt im übrigen mehrere empirisch zugängliche Beweise für die Wirksamkeit der universellen Zeit als unabhängige Variable aller Elementarprozesse im Universum. Der am einfachsten erkennbare davon ist die definitive Form des Coulombschen Gesetzes für die Kraftwirkung zwischen elektrischen Ladungen. Diese selbst sind, wie noch in deduktivem Zusammenhang zu erwähnen sein wird, nicht als statische, sondern dynamische, also durch Veränderungen in der Zeit charakterisierte Prozesse zu verstehen. Das Vorzeichen der Ladung bedeutet dabei eine feste und universell wirksame Phasenbeziehung, die nur über eine universelle Zeit definiert sein kann. Andernfalls müsste die Beziehung zwischen solchen Ladungen statistischen Charakter aufweisen. Auch die definitive und nicht statistisch über Wahrscheinlichkeitsbeziehungen definierte Wechselwirkung zwischen Teilchen und dazu komplementären Anti-Teilchen gehört zu den empirisch bestätigten Relationen, die eine universelle Zeit als vorgeordnete unabhängige Variable voraussetzen.

Eine unmittelbare formale Folge der Diskontinuität aller Systemparameter ist natürlich, dass die gesamten mathematischen Operationen der Infinitesimalrechnung in der vollständigen Deduktion der existenziellen Gesetzmässigkeiten des materiellen Universums selbst grundsätzlich nicht vorkommen. Vielmehr können dort differenzielle Relationen nur in Form von Differenzen- und Summengleichungen auftreten. Der Grenzübergang $\lim \Delta x \rightarrow 0$ als zuordnende oder operativ verknüpfende Relation ist für keinen Parameter eines determinierbaren Systems in irgendeinem deduzierbaren Zusammenhang möglich, und das Auftreten von Integrationskonstanten bei unbestimmter Integration ist geradezu symptomatisch für einen Denkprozess mit induktiven Komponenten, denn Integrationskonstanten sind für vollständige Deduktion absolut bedeutungslos.

Zur weiteren Diskussion des Einsteinschen Postulats sei dieses in eine erste Folge von immer noch komplexen Teilaussagen aufgelöst.

- 1.1 Es gibt einen Höchstwert für die Relativgeschwindigkeiten zwischen Massenpunkten im Raum.
- 1.2 Dieser Höchstwert hat für den gesamten Raum des Universums denselben Grössenwert, ist also räumlich konstant.
- 1.3 Dieser Höchstwert ist auch zeitlich und damit insgesamt absolut konstant, d.h. von allen metrisch quantifizierten Variablen des Systems unabhängig.
- 1.4 Die Ausbreitungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wellen im Vakuum ist ebenfalls räumlich und zeitlich und damit absolut konstant.
- 1.5 Beide Höchstwerte von Geschwindigkeiten haben denselben Wert und damit eine übergeordnet gemeinsame Bedeutung für die Existenz des Universums.

Die deduktive Einordnung dieser Relationen ist mit folgenden Problemen verbunden:

- 2.1 Die Aufzählung bedeutet weder eine eindeutige Reihenfolge noch eine unmittelbare Aufeinanderfolge. Beide sind aus der Erfahrung nicht ableitbar.
- 2.2 Die genannten Aussagen müssen als nicht elementar zur Einordnung noch weiter aufgeschlüsselt werden, und zwar nach Massgabe der Anwendbarkeit deduktiv vorausgehender Begriffsdefinitionen.
- 2.3 Wegen der deduktiv fehlenden Zwischenrelationen sind die Aussagen unvollständig, unabhängig davon, welche dieser Zwischenrelationen schon bekannt sind und welche nicht. Soweit sie bekannt sind, fehlt ihre Einordnung und damit der deduktive Zusammenhang ebenfalls. Deswegen ist aus der Erfahrung allein auch nicht entscheidbar, welche der schon bekannten Relationen insgesamt auf die hier diskutierten Aussagen einen Einfluss haben und welche nicht.

2.4 Infolge dieser Unvollständigkeit müssen die Aussagen als mehrdeutig hinsichtlich der Bedingungen gelten, unter denen sie selbst wirksam und gültig sind. Damit ist aber für die Aussagen des Postulats mitsamt ihren mitwirkenden, aber diesbezüglich unerkannten Voraussetzungen und damit erst recht für alle daraus abgeleiteten oder abzuleitenden Folgerelationen überhaupt keine Eindeutigkeit für die Gültigkeitsbedingungen erkennbar, d.h. sie können mehrdeutig sein, ohne dass die Deutung von Erfahrung darüber entscheiden könnte. Immer wieder wird der Einfluss des Induktionsproblems merkbar.

Die Möglichkeit, ein in sich konsistentes Modell des Universums mit der vollständigen Gültigkeit des Postulats zu verknüpfen, ist allein schon deswegen an eine Anzahl von stets induktiven Verallgemeinerungen gebunden, die somit empirisch nicht vollständig nachprüfbar, also weder verifizierbar noch falsifizierbar sind. Ein Beispiel dafür ist die fehlende Entscheidung über die „objektiv wirkliche mittlere Krümmung des Raumes“ als Folge der Verteilung der Materie in diesem Universum, eine Entscheidung, die auch mit weiteren Erfahrungen wegen der unvollständigen Voraussetzungen auf empirischem Wege nie eindeutig gewonnen werden kann.

Selbst wenn alle Teilaussagen des Postulats deduktiv verifiziert werden könnten, würde es wegen dieser Unvollständigkeit nur konditionale, aber keine kausalen Schlüsse erlauben und daher die Möglichkeit von alternativ wirksamen Relationsfolgen nicht ausschliessen können, weil eben das Induktionsproblem ohne absolute Umgehung nicht lösbar ist.

2.5 Die deduktive Folgeordnung bewirkt unmittelbar, dass jede mathematische Form einer darin wirksamen Relation nur in einer einzigen Version aller formal möglichen Umwandlungen oder Umkehrungen deduktiv gültig ist. Die deduktive Ablafrichtung wird nur von der universellen Zeit als der einzigen unabhängigen Veränderlichen des Universums repräsentiert. Da die Aussagen der Relativitätstheorie diese Variable nicht enthalten, ist auf konventionellem Wege grundsätzlich nicht entscheidbar, in welcher Formulierung diese Aussagen deduktiv wirksam sind. Eben deswegen erlaubt diese Theorie in ihrer bekannten Form keinerlei kausale Deutungen, die frei von subjektiver Willkür wären.

2.6 Die Kombination der Teilaussagen über räumliche und zeitliche Konstanz ist mit der deduktiven Folgeordnung überhaupt nicht vereinbar, weil darin keine absolut definierten oder definierbaren Konstanten als Systemparameter vorkommen können. Denn mit ausschliesslich elementaren Verknüpfungsprozessen ist eine solche Definition prinzipiell nicht möglich. Damit ist bereits der erste Teil des im Thema angekündigten Nachweises formuliert.

Die Entscheidung, welche Strukturelemente welcher Variablen des Systems als unabhängige Normierungselemente wirksam sein können und müssen, welche also die Grössenwert-Massstäbe liefern, ist ausschliesslich auf dem Wege der reinen Deduktion zu erkennen und erlaubt keinerlei willkürliche Auswahl. Die Lichtgeschwindigkeit - in welcher systembezogenen Funktion auch immer, und das sind ja mehrere - gehört nicht zu diesen Normierungselementen und ist auch nicht nur aus solchen zusammengesetzt.

2.7 Die unmittelbare Folge dieser Unmöglichkeit einer absoluten Konstanz ist die Notwendigkeit, eine partielle Konstanz zu definieren, die für die Lichtgeschwindigkeit auch deduktiv verifiziert ist. Fest steht vorerst nur, dass sie nicht bezüglich der universellen Zeit und der Ortskoordinaten von Objekten im Raum zugleich wirksam sein kann. Für eine definitive Entscheidung ist es aber notwendig, eine in der Deduktion primär wirksame Definition dieser Grenzgeschwindigkeit zu kennen. Das Auftreten dieses Parameters in mehrfacher Bedeutung in den fundamentalen Gesetzmässigkeiten der Physik macht es

unmöglich, anders als mittels vollständiger Deduktion zu entscheiden, welche dieser Relationen zur Definition beitragen und ob überhaupt eine von ihnen die letztdefinierende ist, in welcher also der Lichtgeschwindigkeit zuerst eine vollständige Bedeutung zugeordnet wird, indem auch ihr Grössenwert determiniert wird, und das kann nur eine einzige Relation sein. Dabei ist zu bedenken, dass in einem determinierbaren System die qualitative Definition eines Parameters, seine - falls möglich - Quantifizierung und schliesslich seine Grössenwertbestimmung in deduktiv erheblich separierten Schritten erfolgen.

Es zeigt sich, dass in Wirklichkeit überhaupt keine der bekannten Beziehungen, in denen diese Grösse auftritt, diesen Abschluss der Determinierung vermittelt. Das heisst genau genommen, dass ersatzweise mit dem Aussageninhalt des Einsteinschen Postulats implizit eine Definition dieses Parameters selbst verknüpft ist, auch wenn dies induktiv nicht erkennbar ist, ebensowenig wie die deduktiv vorausgehende Entscheidung, ob er zuerst als Ausbreitungsgeschwindigkeit von elektromagnetischen Wellen oder als Veränderung eines Ortes von Teilchen (Elementarobjekten, Massenpunkten) in der Zeit auftritt.

- 2.8 Eine deduktiv verifizierte Definition dieses komplex wirksamen Parameters ist grundsätzlich nur dadurch zu erhalten, dass die Entwicklung der physikalischen Gesetze eben deduziert wird und mit diesem Prozess soweit fortgefahren wird, bis die erwarteten Relationen in Erscheinung treten. Massgebend für die Reihenfolge bleibt aber die Deduktion allein. Dabei müssen also die schon bekannten Gesetze - wenn überhaupt - sich eindeutig einordnen lassen und andererseits weitere verknüpfende Relationen sich als Folgen von Kriterienentscheidungen ergeben, die in gleicher Weise als Naturgesetze wirken.

Dieser Deduktionsprozess determinierbarer Systeme ist ein ausserordentlich komplexer Vorgang. Die dazu notwendigen Grundrelationen werden durch die systemdefinierende Forderung bedingt, also deduziert, dass überhaupt unterscheidbare Objekte in diesem System existieren können. Die Verträglichkeitsbedingungen für die Grundrelationen zusammen mit diesen selbst sind gleichbedeutend mit der Menge aller fundamentalen, also für die Existenz des gesamten Universums wirksamen Naturgesetze. Was die vollständige Deduktion somit jedem anderen Erkenntnisprinzip exklusiv voraussetzt, ist also eine Ordnung aller Gesetzmässigkeiten, die durch deren Entstehung selbst objektiv definiert ist.

Daraus ergibt sich schon aufgrund der Kenntnis der bis zur Gegenwart mit Hilfe überwiegend induktiven, also intuitiv extrapolierenden Denkens aus der Erfahrung abgeleiteten Gesetzmässigkeiten, dass dieser Komplex von Relationen so ausserordentlich umfangreich ist, dass er hier nur ganz bescheiden angedeutet werden kann. Die Darstellung auch nur des wesentlichen Konstruktionsprinzips der vollständigen Deduktion des materiellen Universums muss auch in hoch komprimierter Fassung einen Umfang von mehreren hundert Manuskriptseiten annehmen. Es können hier also wieder nur einzelne wesentliche Zwischenresultate mitgeteilt werden.

Eines der auch für die Erkenntnis wichtigsten davon ist, dass ein determinierbares Elementarobjekt - nicht nur des materiellen Universums - unter allen Umständen genau $M_0 = 3$ unabhängige, deduktiv gleichrangige (also in ihrer Reihenfolge in der Deduktion vertauschbare) metrisch quantifizierte Variable zugeordnet hat. Definitiv determiniert ist das Objekt dann, wenn durch die erfüllten Verträglichkeitsbedingungen diesen - und allen seinen weiteren - Variablen eindeutige Zustandswerte zugeordnet sind. Mit dieser exklusiven Dreidimensionalität des metrischen Raumes, in dem sich die Objekte befinden, ist im übrigen die ebenso exklusive zweite differentielle Ordnung ihrer Veränderungsrelationen in Form von Differenzgleichungen deduktiv gekoppelt.

Die Metrik der Verteilung dieser Orte von Objekten und ihrer Abstände im Raum als Funktionen der universellen Zeit ist diejenige des Euklidischen Raumes mit einer linearen, also Galilei-Transformation als universelle Verträglichkeitsbedingung. Da diese deduktive Entscheidung in der nachgeordneten Folge nicht aufgehoben werden kann, steht bereits an dieser Stelle endgültig fest, dass die „mittlere Krümmung des Raumes mit der Materie darin“ in dem durch die Elementar-Variablen definierten Mass den Wert null haben muss. Daran ändern auch alle Transformationen, die der Adaptierung von Erfahrung dienen können oder müssen, nicht das geringste. Aber erkennbar ist diese Entscheidung eben allein durch Deduktion. Sie gilt aber wiederum nicht nur für das materielle Universum, sondern für alle determinierbaren Systeme, welche sonstigen Merkmale deren Objekte auch aufweisen mögen. Ob es sich jedoch dabei um denselben Raum, nämlich den des materiellen Universums, handelt, kann an dieser Stelle deduktiv noch nicht entschieden sein, ist vielmehr erst durch die notwendige Verknüpfung mit weiteren Elementarvariablen zu vollständigen Objekten deduzierbar. Denn auch der „physische“ Raum des Universums erhält seine spezifische Bedeutung erst durch diesen Prozess.

Die aus der Determinierbarkeit des Systems und seiner Objekte weiterhin folgende Bedingung, dass zu einem Objekt stets dasselbe Tripel von Ortskoordinaten auch bei deren Wertveränderung gehört, liefert die kanonische Konjugation der Zustands- und Zustandsänderungs-Variablen als weitere selbständige Verträglichkeitsbedingung und damit ebenfalls deren Deduktion. Sie ist auch als diejenige operative Bedingung zu bezeichnen, die eine eindeutige Abbildung, also Transformation, des vieldimensionalen Phasenraums der noch nicht bestimmten Objekten zugeordneten metrischen Variablen in den objektiven Raum der materiellen Existenz unterscheidbarer Objekte bewirkt und gewährleistet, unterscheidbar durch die Kombinationen der in determinierter Weise zugeordneten Zustandswerte.

Die Elementarobjekte jedes determinierbaren Systems müssen ausser den obligatorischen Ortskoordinaten als metrischen Variablen, mit deren Determinierung allein die Deduktion nicht periodisch abschliessbar ist, somit noch weitere Parameter zugeordnet haben. Diese können jedoch keine metrisch quantifizierten sein, da deren Anzahl auf $M_0 = 3$ pro Objekt definitiv beschränkt ist. Objektbezogene Parameter, die nicht metrisch quantifiziert, also nicht durch die Zuordnung genau eines aus einer ganzen Mannigfaltigkeit von Grössenwerten determiniert sind, können nur noch dadurch determinierbar sein, dass sie entweder besetzt sind oder nicht, denn weitere determinierbare Qualifikationen gibt es nicht.

Umgekehrt können aber elementare Parameter, Merkmale, Variable eines Objekts, die besetzt sein können, aber nicht müssen, keine andere elementare Eigenschaft mehr aufweisen als eben diese, dass sie entweder vorhanden, zugeordnet, besetzt sind oder andernfalls nicht. Eine Variable, die entweder besetzt sein kann oder nicht, und wenn, dann alternativ mit verschiedenen Zustandswerten, ist auf jeden Fall nicht elementar, sondern zusammengesetzt und kann damit nicht einem Elementarobjekt zugeordnet sein. Dies gilt etwa für die elektrische Ladung, so dass z.B. das Elektron deswegen kein unzusammengesetztes Elementarobjekt sein kann.

Alle den drei metrisch quantifizierten nachgeordneten, also zusätzlichen elementaren Objektparameter müssen daher den Charakter von logischen Variablen haben, die ohne weiteres überhaupt nicht quantifizierbar sind. Denn die Zuordnung binärer Zustandswerte, die etwa den Gesetzmässigkeiten der Booleschen Algebra unterliegen, ist bereits eine Transformation, die deduktiv eingeführt und definiert werden muss.

Die Verknüpfung von genau $M_0 = 3$ metrisch quantifizierten Ortsvariablen mit einer noch undefinierten Anzahl M_1 von logischen Variablen in jeweils einem Objekt im Ablauf der universellen Zeit ist nun noch viel weniger selbstverständlich als alle bisher genannten deduzierten Ergebnisse. Die Verknüpfung von strukturell derart verschiedenen Variablen muss viel-

mehr selbst ein hochkomplexer Prozess sein. Die deduktive Bestimmung dieser Beziehungen ergibt, dass dazu eine geordnete Folge von nicht weniger als 11 verschiedenen Transformationen notwendig ist.

Eine formale Darstellung dieses Zusammenhangs stösst auf die besondere Schwierigkeit, dass dafür erst gewisse Zeichen und Symbole neu eingeführt werden müssen, denn die formale Kombinierbarkeit von metrisch quantifizierten und logischen Elementarparametern ist nach bisherigen Konventionen zu unvollständig, um für diesen Komplex von Transformationen allgemein genug verständlich zu sein. Da letztere ihrerseits wieder einzeln völlig verschiedene Funktionen wahrnehmen müssen, ist ohne weiteres einleuchtend, dass die Verträglichkeitsbedingungen dazu, die eine permanente Fortsetzung der Deduktion mit periodischer Abschliessbarkeit erlauben, einen vorerst kaum übersehbaren Komplex von Relationen enthalten müssen.

Eine weitere, nun spezielle und nicht mehr nur durch Determinierbarkeit allein definierte Bedingung, die das materiell realisierte System erfüllen muss, ist die, dass seine Objekte „ganz“ in diesem Raum der metrischen Variablen existieren. Und das, obwohl logische Parameter in diesem als objektspezifisch noch gar nicht definiert sind. Dazu müssen deswegen diese logischen Variablen in den metrischen \mathbb{R}_3 transformierbar sein. Das eben ist die deduktiv wirkende Funktion der genannten Kette von Transformationen. Eindeutig ohne zusätzliche Auswahl- bzw. Entscheidungskriterien ist das aber nur möglich mit Erfüllung der Bedingung $M_1 = M_0$, die somit das materielle Universum von allen anderen determinierbaren Systemen als solches unterscheidet. Insbesondere also auch von denjenigen, die alternativ zu der eben genannten durch die Bedingung $M_1 > M_0$ definiert sind, zu denen als für unsere menschliche Existenz und Erkenntnis besonders bedeutsame Klasse die denkfähigen Systeme und die Denksysteme gehören. Deren deduktive Weiterentwicklung bzw. -verfolgung muss separaten Untersuchungen vorbehalten bleiben, denn die Struktur der weiteren Folgerelationen ist auf keinen Fall einfacher als diejenige des materiellen Universums, das hier weiter betrachtet werden soll.

Mit dieser Zuordnung setzt sich der Autor nun sozusagen zwischen alle Stühle, die derzeit angeboten werden. Denn an dem dieserart deduzierten Zusammenhang werden sich - wiederum bildlich ausgedrückt - gleichermassen orthodoxe Materialisten wie überzeugte Anti-Materialisten ein paar Zähne ausbeissen müssen. Die bisherigen Kausalitätsbegriffe und deren Anwendung bei sämtlichen mit irgendeiner Ideologie verbundenen Denkweisen - und welche ist das nicht? - ebenso wie im Grunde jede Axiomatik sind eben mit der deduktiven Folgeordnung nicht vollständig kompatibel und damit teilweise falsifiziert. Und eine willkürliche Auswahl von Kriterien oder auch nur deren Umordnung lässt die deduktive Folgeordnung grundsätzlich nicht zu.

Die an sich schon immer als zu einseitig umstrittene philosophische Denkrichtung des Positivismus, auch in den neueren Ausprägungen und Entwicklungen als Neopositivismus, die den geläufigen Deutungen der Naturwissenschaften mehr oder weniger nahe stehen, als eine Denkweise, die unmittelbare Erfahrung - als Sinneserfahrung - mehr oder weniger betont exklusiv als Basis objektiver Erkenntnis gelten lässt und nur mit Hilfe von Induktion und Reduktion interpretieren kann, gehört damit eigentlich schon jetzt endgültig in das philosophische Antiquitäten-Kabinett. Und das erst recht, nachdem alle ideologisch bedingten Unterschiede in der Deutung objektiver Gesetzmässigkeiten, wie gegensätzlich auch immer, nur in der subjektiven Wahl und Bewertung von Bewährungskriterien liegen, die, wie erwähnt, prinzipiell unzulänglich sein müssen. Die Orientierung an Axiomen macht da keine Ausnahme.

Die Kopplungsbedingungen für materielle Elementarobjekte mit der Zuordnung $M_1 = M_0 = 3$ sind aber nun immer noch umfassend und komplex genug, um die Gesamtheit der Relationen deduzieren zu lassen, welche - nur unvollständig schon bekannt - als Theorie der Elementar-

teilchen, als Quantentheorie und Relativitätstheorie einschliesslich einer vollständigen Kosmologie unseres Universums rangieren. Denn erst durch die vollständige Zuordnung zwischen Merkmalen, also Variablen und Objekten entstehen im Raum diejenigen Bedingungen und Beziehungen, die dem Raum nach bisherigen Vorstellungen teilweise axiomatisch zugewiesen werden, nunmehr aber sämtlich in die deduktive Folgeordnung einzureihen sind.

Aus dieser prinzipiellen Darstellung deduktiver Zusammenhänge folgt schon ohne weiteres, dass diese Deduktion wieder nur an ihrer eindeutigen Gesamtfolge orientiert sein kann. Es ist deshalb grundsätzlich unmöglich, die Deduktion irgendeines Teilproblems, etwa einer einzelnen der eben genannten speziellen Theorien, von den übrigen zu abstrahieren und zu isolieren. Deswegen müssen auch partiell deduktivistische Ansätze, vielfach nach Anregungen, die auf K. Popper und seine Schüler zurückgehen, etwa dann unter der Bezeichnung Protophysik publiziert, letztlich doch durch das Induktionsproblem an Grenzen der schon bisher als beschränkend wirkenden Art anstossen, auch wenn sie die Axiomatik von der bisherigen ins Allgemeinere verschieben, oder genauer, gerade weil sie dies tun. Aber sie können eben nur das. Die Axiomatik als Denkgrundlage wird so nicht eliminiert. Das ist nur mit Hilfe einer bis ins letzte konsequenten Einhaltung des rein deduktiven Prinzips mit dem rekursiv-dynamischen Charakter seiner Definitionen möglich, die auf diese Weise Selbstdefinitionen sind, vom System aus gesehen, und so keine Axiome benötigen.

Der objektiv wirklich elementare Baustein der Materie ist also ein Objekt mit genau 3 metrisch quantifizierten Variablen, die ihm einen Ort im \mathbb{R}_3 eindeutig zuordnen, und ebenfalls genau 3 logischen Variablen und damit für diese genau 8 verschiedene mögliche Zustandskombinationen. Da Nicht-Zusammengesetztheit eines Objekts, also elementarer Charakter, nicht durch Nicht-Zerlegbarkeit eindeutig erkannt und nachgewiesen werden kann, muss die Identifizierung des Teilchentyps wieder von der Deduktion her erfolgen. Es muss also entschieden werden, ob das so definierte Elementarobjekt bereits mit einem schon durch Erfahrung bekannten Teilchen übereinstimmt. Dabei ist zu bedenken, dass die empirische Zuordnung von Teilcheneigenschaften unvollständig oder auch teilweise fehlerhaft sein kann, so dass die Vergleichskriterien sich auf die deduzierten Eigenschaften als gesichert beziehen müssen.

So kann es von der Erfahrung her allenfalls als plausibel gelten, dass das deduzierte materielle Elementarobjekt nichts anderes ist als das Neutrino, denn induktiv sind dessen Eigenschaften bisher nur recht unvollständig bekannt. Deduktiv erscheint dieses Teilchen als ein Objekttyp, der in verschiedenen Zustandskombinationen seiner logischen Variablen existiert, aus denen verschiedene Möglichkeiten der Wechselwirkung sowohl untereinander als auch mit Objekten anderer Typen abgeleitet werden müssen. Auf diese Weise ergibt sich rein deduktiv eine prinzipiell vollständige Theorie dieses Teilchens, völlig unabhängig davon, welche Eigenschaften, Zustände und Wirkungen durch bzw. als physikalische Effekte beobachtbar, also der Erfahrung direkt oder indirekt zugänglich sind oder nicht, auch unabhängig von der empirischen Deutbarkeit solcher Effekte.

Denn nach wie vor sind alle bisher deduzierten bzw. als deduzierbar mitgeteilten Relationen eindeutig mit der Auswahlentscheidung Determinierbarkeit und deren Existenzbedingungen als Folgerelationen verknüpft und somit nicht durch Erfahrung verifizierungsbedürftig, und die Relationen selbst entscheiden, welche davon empirisch zugänglich, also erkennbar sind, prinzipiell und praktisch. Verifizierungsbedürftig ist also lediglich die Zuordnung zwischen Erfahrung, deren Deutung und der Deduktion, und zwar mittels Isomorphie-Kriterien.

Demnach ist es prinzipiell unmöglich, dass irgendwelche Ergebnisse von universeller Bedeutung aus noch so aufwendigen Experimenten resultieren könnten, die nicht unabhängig mit Hilfe der deduzierten Theorie zu bestimmen wären. Wenn sich die Typzuordnung demnach

ausreichend gut bestätigt - und das ist nach der Einordnungsfähigkeit bereits deduzierter Details zu erwarten -, sind die Ergebnisse künftiger Neutrino-Experimente hinsichtlich der universellen Eigenschaften dieser Teilchen quantitativ vorhersagbar. In der Erwartung dieser Bestätigung werden die Elementarobjekte nach obiger Definition im weiteren Verlauf als Neutrinos bezeichnet.

Insbesondere erweist sich so das Neutrino in seiner Systemeigenschaft als Elementarbaustein prinzipiell als unvergänglich. Auch bei der Zerstrahlung beim Zusammentreffen von Materie und komplementärer Antimaterie verschwindet kein einziges Neutrino oder geht für das Universum verloren, genau so wenig wie in einem schwarzen Loch. Neutrinos können nur entstehen, und zwar unter genau definierten Bedingungen, und alle möglichen physikalischen Prozesse sind primär solche zwischen Neutrinos und ihren Komplexen nach einer vielfachen Hierarchie, die mit den klassischen Elementarteilchen beginnt und bis zu den umfassendsten Ansammlungen von Materie reicht.

Nun bedeutet Determinierbarkeit von Objekten zugleich, dass es keine zwei Objekte im System geben kann, deren Zustandswerte sämtlich übereinstimmen. Denn mit einem solchen Objekt wäre die Deduktion nicht mehr eindeutig fortsetzbar und nicht mehr fortgesetzt periodisch abschliessbar. Objekte mit nur einer einzigen Kombination logischer Variablen müssen von vornherein verschiedene Orte haben. Umgekehrt können aber unterschiedliche logische Zustandskombinationen ein und demselben Ort zugeordnet sein, solange nur die Verschiedenheit dieser Kombinationen gewährleistet ist. Objekte, für die dies durch eine geeignete Besetzung der kanonisch konjugierten Veränderungsvariablen im Ablauf der Zeit zutrifft, sind dynamisch stabil und existieren daher als definierte Komplexe von logischen Zustandskombinationen zu einem einzigen Ort im Raum. Teilchen, die auf diese Art existieren, sind echte Elementarteilchen im klassischen Sinne und sind für sich allein sämtlich stabil. Beschränkungen ihrer zeitlichen Lebensdauer können nur durch Wechselwirkung mit anderen Teilchen bewirkt werden, insbesondere natürlich mit den Neutrinos, mit denen die verschiedenen Teilchenarten ausserordentlich verschieden empfindlich reagieren.

Die bisherige Deutung von empirisch ermittelter Lebensdauer oder Umwandlungswahrscheinlichkeit irgendwelcher Elementarteilchen bezieht sich stets auf empirisch und damit willkürlich pragmatisch definierte Zeitmassstäbe, teilweise auch auf räumlich-relative Häufigkeiten. Dabei ist aber zu bedenken, dass solche Prozesse grundsätzlich in jedem Zeitelement der universellen Zeit stattfinden können, so dass die genannten Parameter auf dieses sehr kleine Zeitelement bezogen werden müssen, um absolute Bedeutung zu erhalten.

In diesem Sinne haben sämtliche empirisch überhaupt erkennbaren Elementarteilchen Lebensdauern, die sich nur mit höheren zweistelligen Exponenten in den Zehnerpotenzen für die Anzahl der Zeitelemente ausdrücken lassen. Entsprechend klein sind also die dazu reziproken absoluten Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten dieser Umwandlungsprozesse. Da aber aus den Zustandsbedingungen, also -gleichungen dieser Objekte selbst solche Umwandlungen entweder innerhalb einer einzigen Periode der Zustandsänderungsfolge von ganz wenigen Zeitelementen oder überhaupt nicht folgen müssen, können beobachtbare Teilchen als solche grundsätzlich nur stabil sein, so dass ihre Umwandlungen, mit welcher effektiven Wahrscheinlichkeit auch immer, notwendig nur auf Wechselwirkung mit anderen Objekten hin erfolgen können.

Die Verknüpfungsbedingungen solcher Komplexe von logischen Zustandskombinationen, durch welche in Verbindung mit der Transformationskette in den IR_3 die Unterscheidbarkeit der Kombinationen erhalten wird, liefern somit alle möglichen Zustände von Objekten dieser Art. Diese Bedingungen bedeuten daher eine vollständige, deduzierbare Theorie der Elemen-

tarteilchen. Dass dabei die kanonisch konjugierten Veränderungsvariablen ebenfalls als logische Variable wirksam sein müssen, folgt aus den bisherigen Überlegungen.

Mit dieser Theorie werden aktuelle Fragen, denen zur Zeit sehr erheblicher experimenteller Aufwand gewidmet wird, wie etwa nach den Stabilitätsbedingungen des Protons, mit ihrer Antwort ebenfalls vollständig deduzierbar. Im Prinzip wurde diese Frage soeben schon beantwortet in dem Sinne, dass das Proton an sich vollkommen stabil ist und nur durch spezielle Wechselwirkungen gegebenenfalls scheinbar „spontan“ sich umwandeln kann. Experimente können damit nur diese Bedingungen dafür demonstrieren, wobei jedoch eine induktive Deutung nicht ohne weiteres deduktiv verifizierbar sein muss. In ähnlicher Weise wird sich deduktiv im einzelnen ergeben, wie bisher als ebenfalls „spontan“ gedeutete Elementarereignisse für Atomkerne als Teilchen einer höheren Stufe der Hierarchie, so etwa die radioaktiven Zerfälle, als Folge der Wechselwirkung mit anderen Teilchen, ganz speziell also Neutrinos selbst, verstanden werden müssen.

Die Veränderungsrelationen der logischen Variablen sind nun in determinierbaren Systemen dadurch charakterisiert, dass Zustandsdifferenzen - logische natürlich - ausschliesslich für die nächst- und unmittelbar benachbarten Zustandskombinationen wirksam sein können, weil sie - im Gegensatz zu den metrischen Variablen - mit ihrem absolut beschränkten Wertevorrat andernfalls vieldeutig sein müssten oder zumindest sein könnten.

Bei zusammengesetzten Elementarteilchen, d.h. allen ausser den Neutrinos, also solchen mit mehr als einer logischen Zustandskombination, sind diese Nachbarschaftsbeziehungen - fast - nur innerhalb des Teilchens selbst, an dessen Ort wirksam und bestimmen den zeitlichen Ablauf seiner Zustandsfolgen. Diese Relationen liefern entsprechend der möglichen Anordnungshierarchie logischer Zustandskombinationen, konkretisiert durch mehrere der genannten Transformationsstufen, die schwache und die starke Wechselwirkung der Kernkräfte mit ihrer auf diese Weise deduzierten geringen Reichweite im metrischen Raum, die allerdings selbst wieder erst durch die genannte Kette von Transformationen definiert wird. Denn eine logische Zustandsverschiedenheit ist a priori niemals schon ein räumlicher Abstand. Die prinzipiellen Zusammenhänge zwischen logischen Zuständen und ihren zugehörigen Veränderungsrelationen entsprechen vollkommen dem Auftreten der Gravitation im metrischen Raum, nur dass hier die Hierarchie der Zustandskombinationen nicht mehrstufig ist wie bei den logischen Parametern, so dass es eben genau eine Art von Gravitation gibt.

Für die Neutrinos hingegen, gleich in welchem ihrer möglichen Zustände, können Nachbarschaftsbeziehungen ihrer logischen Zustandskombinationen nur über reale Abstände im metrischen \mathbb{R}_3 hinweg wirksam, also realisiert sein. Dadurch und nur dadurch ist die Transformationskette von den logischen zu den metrischen Variablen überhaupt vollständig. Die Veränderungsrelationen für die logischen Variablen bestimmen aber die einzige Möglichkeit, nach der sich logische Zustände ändern können. Wenn nun eine solche Änderung stattfindet, dann geschieht dies innerhalb eines Zeitelements der universellen Zeit, das ja durch die Deduktionsfolgeordnung so definiert ist, dass alle Systemobjekte an seinen Enden und nur da einen determinierten Zustand aufweisen, der genau diesen Zeitpunkten zugeordnet ist. Es geschieht hier zugleich über den Abstand der benachbarten Neutrinos hinweg, und damit erhält das Verhältnis dieser Abstandsüberbrückung zu dem ihr zugeordneten Zeitelement die Dimension einer Geschwindigkeit im \mathbb{R}_3 , also im Raum der metrischen Variablen unabhängig davon, was im einzelnen geschieht, dass also dabei eine hochkomplexe Transformation von logischen Variablen bzw. deren Zuständen wirksam ist.

Die so definierte Geschwindigkeit koppelt zuerst einmal die logischen und die metrischen Variablen als zu jeweils einzelnen Objekten zugeordnet und ist nach dieser deduktiv originalen Definition - und noch ohne bestimmten Grössenwert! - noch kein „mechanisch“, also in

den metrischen Variablen allein realisierter Parameter. Dass die Lichtgeschwindigkeit in der hier deduzierten Eigenschaft einen Grenzwert darstellt, ergibt sich aus den nachfolgenden Überlegungen zur Deduktion, dass sie zugleich überhaupt auch die Lichtgeschwindigkeit im „Vakuum“ ist, folgt deduktiv noch erheblich später, also nachgeordnet.

Deutlich wird aber auf diese Weise, dass die deduktiv primäre Definition der Lichtgeschwindigkeit im Einsteinschen Postulat überhaupt nicht enthalten ist, weder explizit noch implizit. Es wird aber auch deutlich, dass die Lichtgeschwindigkeit als derart universeller Systemparameter für Kriterien und Relationen im Elementarbereich und nicht durch „grossräumige“ Beziehungen definiert ist und schon primär gar nicht mit Bezug auf elektromagnetische Phänomene, die erst mit der Entstehung komplexerer Objekte mit mehrfachen logischen Zustandskombinationen deduktiv definiert werden.

Zuerst - durchaus im Sinne des deduktiven Folgeablaufs - bedeutet die Wechselwirkung zwischen freien Neutrinos diejenige zwischen den beiden allerersten, die in deduzierbarer Weise entstanden sind, durch erstmalige Vollendung der Transformationskette die erste Definition eines Abstandes im Raum und damit auch den „Geburtsaugenblick“ des Systemparameters Geschwindigkeit. Denn es ist das erste Ereignis in der Entstehung des Universums, bei dem „etwas“ über einen eben zuvor definierten Abstand in einem bereits unabhängig definierten Zeitelement geschieht.

Damit ist aber auch die absolute Einmaligkeit dieses Prozesses deduzierbar bzw. deduziert, denn er ist an die irreversible Bedingung gebunden, dass im Raum \mathbb{R}_3 zuvor überhaupt noch keine Abstände definiert sind. Daher kann sich zuvor in ihm auch noch kein Objekt, kein Teilchen irgendeiner Art „irgendwo“, d.h. in „irgendeinem“ Abstand - von was? - befinden.

Diese Einmaligkeit bedeutet natürlich zugleich auch den deduktiv zwingenden Nachweis der Einzigkeit dieses unseres materiellen Universums, die anders als durch vollständige Deduktion niemals erkennbar und nachweisbar, sondern reine Spekulation wäre.

Nach der Entstehung der beiden ersten Neutrinos können neue Objekte dieser Art nur noch am Rande, an der Oberfläche des Universums zum freien Raum entstehen, wie aus den Veränderungsrelationen der logischen Variablen eindeutig folgt. Sie tragen damit im übrigen zu der existenznotwendigen Expansion bei, und zwar zu einem Drittel.

Zugleich ist damit ein ganz kurzer Einblick in die Reproduktion des Beginns der Entstehung des Universums selbst gegeben, durch den auch andeutungsweise erkennbar wird, dass in dem deduktiven Folgeablauf mit den Objekten des determinierbaren Systems deren Relationen untereinander - als Verträglichkeitsbedingungen wirksam - ebenfalls erst entstehen. Die gesamten Naturgesetze „gibt“ es also nicht a priori aus irgendeiner irrationalen Herkunft! Vielmehr erzeugt sich auf diese Weise das materielle Universum als ein solches System die Gesamtheit seiner notwendig wirksamen und somit gültigen Beziehungen, eben die Naturgesetze, selbst mit seiner Entstehung. Dieser Prozess ist als dynamische Selbstdefinition zu verstehen, die allein eine objektive Existenz herbeiführen kann.

Und der Erkenntnis zugänglich - und zwar primär durch Denken und erst sekundär durch Erfahrung - wird dieser Prozess genau dadurch, dass objektive Existenz einerseits und deren Erkennung als Denkprozess andererseits nach den gleichen fundamentalen Gesetzmässigkeiten der vollständigen Deduktion ablaufen. Dabei ist für beide Prozesse ein Anfangsabschnitt erheblicher „deduktiver Länge“ in jeder Ablaufperiode der universellen Folgevariablen gemeinsam, der zumindest im materiellen System die universelle Zeit direkt zugeordnet ist.

Diese sehr konzentrierte Darstellung, obwohl sie durch ihre Kürzung gegen ihr eigenes Definitionsprinzip verstossen muss, soll und kann nur einen kurzen grundsätzlichen Einblick in die detaillierte Struktur der deduktiven Ablauffolge geben mit dem Ziel, erkennen zu lassen, dass die deduktive Einführung physikalischer Parameter und erstmaliges Auftreten von Relationen zwischen solchen durchaus durch Denken nachvollziehbar ist. Dies aber nur dadurch, dass auf jede konventionelle Axiomatik verzichtet wird aus der Erkenntnis heraus, dass in objektiver Existenz Axiomatik als Funktion nicht vorkommt. Dieser Verzicht ist der Preis, der für diese Erkenntnis entrichtet werden muss.

Die Determinierbarkeit der Neutrinos als Systemobjekte verlangt nun, dass alle Zustandsänderungen eindeutig sind in der Weise, dass von einem Zeitelement zum nächstfolgenden die Bedingungen für die Zuordnung der logischen Zustandsdifferenzen im Nachbarschaftsbereich der freien Neutrinos eindeutig bleiben. Denn sonst könnten die Veränderungsrelationen selbst nicht eindeutig sein, weil darin, entsprechend dem Gravitationsgesetz für die metrischen Variablen, Funktionen dieser Differenzen, also logischen Unterschiede, vorkommen müssen. Mit diesen Differenzen logischer Zustände ist dabei noch keinerlei metrisch quantifizierte Deutung oder Bedeutung verbunden, d.h. die Transformationskette ist noch nicht vollständig wirksam. Im Hinblick darauf, dass die Verträglichkeitsbedingungen dieser Gesamttransformation einen wesentlichen Teil aller Naturgesetze enthält, wird verständlich, dass die Wirkungen der Einzeltransformationen und ihre Verknüpfungen nur im explizit reproduzierten Zusammenhang der vollständigen Deduktion ganz erkennbar und verständlich sein können.

Die deduktiv notwendige Eindeutigkeit der Veränderungsrelationen für logische Variable ist aber nur dann gesichert, wenn die Ortsveränderungen der betreffenden Neutrinos im einzelnen Zeitelement kleiner bleiben als ihre Abstände, dass also in einem einzigen Zeitelement keine vollständigen Platzwechsel stattfinden können. Daraus folgt unmittelbar, dass - ohne dass die elementare Struktur der Materie verändert wird, so dass also alle Teilchen ihre Struktur beibehalten - die Geschwindigkeit der Neutrinos kleiner bleiben muss als das Verhältnis ihrer Abstände zum Zeitelement der zugeordneten Veränderung. Die Unterschreitung dieses damit erstmals als Grenzwert erkannten und definierten Verhältnisses gewährleistet auf diese Weise die Determinierbarkeit der Objekte unverändert durch diejenige ihrer logischen Zustandsvariablen.

Allerdings variiert dieser Grenzwert räumlich in einem gewissen Mass, weil in einem dreidimensionalen Raum keine Anordnung möglich ist, bei der die Nachbarschaftsabstände für beliebige Objekte sämtlich gleich gross sein können. Nur ein räumlicher Mittelwert und damit dessen Verhältnis zum universellen Zeitelement können selbst räumlich konstant sein. Dass dies zu einem bestimmten Zeitpunkt der universellen Zeit nicht nur sein kann, sondern für das gesamte Universum der Fall sein muss, ergibt sich - mit der Bedingung der räumlichen Fortsetzbarkeit als Verträglichkeitsbedingung - aus der beschränkten Mannigfaltigkeit der Änderungen logischer Zustandskombinationen und die dadurch bedingte Form der Veränderungsrelationen für eben diese Zustände bzw. Variablen.

Wenn aber die Grenzgeschwindigkeit als Mittelwert räumlich konstant sein muss, dann kann sie es zeitlich nicht sein, weil es nach dem Prinzip der vollständigen Deduktion in einem determinierbaren System keine Möglichkeit einer Definition oder Determinierung absoluter Grössenwerte (ungleich null) für irgendeinen elementaren oder komplexen Systemparameter geben kann.

Damit ist also in grossen Zügen der Weg zu dem im Thema angekündigten Nachweis aufgezeigt. Fast nebenbei ergibt sich so, dass diese Geschwindigkeit als räumlich konstanter Mittelwert für die Ortsveränderung von Massenpunkten statistische Bedeutung hat und daher für den einzelnen Elementarprozess als aktueller Parameter nicht unerheblich variieren kann und

muss. Dieser deduzierte Sachverhalt muss - neben zahlreichen anderen Auswirkungen - durch die auf die freien Neutrinos grossräumig allein wirkende Gravitation im Nahbereich grosser Massen als Materieanhäufung durch den lokalen Gradienten dieser Gravitation gewisse Abweichungen vom universellen Mittelwert auch in Raumbereichen grösserer Abmessungen bewirken. Dieser Effekt führt in der allgemeinen Relativitätstheorie zur Deutung der lokalen Krümmung des Raumes, die in deduzierter Wirklichkeit demnach nur die grossräumig anisotrope Verteilung der freien Neutrinos ist.

Dass Massenkonzentrationen dieser Art auftreten können, die diejenige der freien Neutrinos um ein sehr hohes Vielfaches übertreffen, ist die Folge davon, dass der weitaus grösste Teil der Masse jedes zusammengesetzten Teilchens dynamisch durch die Transformation der komplex kombinierten logischen Zustände als Äquivalent einer Bindungsenergie erzeugt wird, welche die dynamische Stabilität der Teilchen repräsentiert.

Nur angedeutet werden kann hier, dass durch die Variation des mittleren Abstandes der freien Neutrinos auch eine solche des optischen Brechungsindex verursacht wird, denn nur die Neutrinos in ihrer Gesamtheit können zugleich auch Träger des elektromagnetischen Feldes sein, wie sich aus der Deduktion ebenfalls ergibt. Die ausführliche Darstellung dieser Zusammenhänge muss einem späteren Referat vorbehalten bleiben, liefern sie doch die Grundlagen für die Deduktion der gesamten Gesetze der Elektrodynamik und deren Verbindung mit der Quantentheorie, aber mit diesen Gesetzen auch erst den Begriff der Lichtgeschwindigkeit selbst. Nur im Überblick seien dazu einige Resultate der Deduktion mitgeteilt, soweit sie auch vor deren explizit vollständiger Reproduktion jetzt schon als gesichert gelten können.

Logische Zustandsänderungen der freien Neutrinos ermöglichen durch Übertragung in den metrischen Raum den Transport von Energie. Ausgelöst werden solche Vorgänge durch entsprechende Zustandsänderungen gebundener Neutrinos, also solcher als Komponenten anderer Elementarteilchen. Dabei spielt eine spezielle Kombination von 4 Neutrinos, von denen 3 periodisch ihre Zustände wechseln, eine besondere Rolle, die im metrischen Raum als elektrische Elementarladung wirksam ist. Die Phasenlage dieser alternierenden Zustände bestimmt das Vorzeichen der Ladung und setzt dazu die schon genannte Zuordnung zur universellen Zeit voraus. Einer dieser Zustandswechsel ist mit einer Zustandsrotation verbunden und bewirkt das Phänomen, das als Spin bezeichnet wird. Das Teilchen, das so aus 4 Neutrinos gebildet wird, kann nur als Elektron oder Positron, je nach absoluter Phasenlage, gedeutet werden.

Da mit der letzteren auch der Zustand der 4. Neutrino-Komponente gekoppelt ist, bedeutet eine deduktiv „denkbare“ Kombination je eines Elektrons und eines Positrons ein „Teilchen“, bei dem zu einem einzigen Ort alle 8 möglichen logischen Zustandskombinationen simultan besetzt wären. Jedes nächstfolgende Zeitelement würde aber mit der notwendigen Veränderung dieser Zustände unvermeidlich mindestens 2 identische Zustandskombinationen „innerhalb“ des Zeitelements, also während des Veränderungsprozesses, erzeugen, weil die Zustandsänderungen auch innerhalb des Elements der Zeit in geordneter Folge ablaufen. Die Determinierbarkeit bleibt nur dadurch erhalten, dass die Transformationskette die logischen Zustandsdifferenzen dann in metrische Abstände transformiert und damit den Effekt herbeiführt, der physikalisch als Zerstrahlung eines Teilchen-Paares beim Zusammentreffen eines Teilchens mit einem komplementären Antiteilchen verstanden wird. Die dabei frei werdenden 8 Neutrinos mit einem sehr kleinen Bruchteil von Gesamtmasse gegenüber derjenigen der ursprünglichen Teilchen lösen eine als elektromagnetische Wellenausbreitung zu deutende Folge von Zustandsänderungen in ihrer Umgebung aus, deren Energiegehalt exakt der Bindungsenergie der Neutrinos in den aufgelösten Elementarteilchen entspricht.

Dieser knappe Exkurs - hinsichtlich des Themas, nicht der Deduktionsfolge - soll eine Andeutung dafür liefern, dass es kein physikalisches Phänomen gibt und geben kann, das nicht aus der vollständigen Deduktion selbst folgen müsste und auch in dieser Einordnung erkennbar sein könnte, wenn auch eben nur auf diesem Wege. Zugleich wird aber auch deutlich, dass die einzelnen bisherigen Theorien deduktiv absolut nicht separierbar sind.

Weiterhin ergibt diese Deduktion - nun wieder mit unmittelbarem Bezug zum Thema -, dass die Einhaltung der vom Einsteinschen Postulat formulierten Grenzbedingung nicht nur „physikalisch mögliche“ Bewegungen im Raum definiert, sondern dass sie zugleich die Unverändertheit der Teilchenstrukturen bedeutet, Umgekehrt kann also, jedoch muss nicht, mit einer Verletzung dieser Bedingung eine Veränderung solcher Strukturen verbunden sein. Dass diese Grenzbedingung daher nicht eindeutig, sondern mit einem gewissen Unschärfbereich zwischen zwei Möglichkeiten unterscheidet, wenn dabei der universelle Mittelwert als Kriterienparameter mitwirkt, folgt aus seinem statistischen Charakter.

Die Deutung des Einsteinschen Postulats kann demnach nicht nur, sondern muss präzisiert werden in der Weise, dass es sich um kein einseitig absolutes Kriterium handelt, sondern um ein solches mit alternativen Entscheidungen, die beide real sind derart, dass sie definierte physikalische Folgen auslösen. Die eine davon gewährleistet die unveränderte Struktur der Elementarteilchen, aber nur dann definitiv, wenn das Kriterium seines statistischen Charakters entkleidet wird entsprechend den aktuellen Werten lokaler Parameter, also Abstände. Andererseits sind Veränderungen von Teilchenstrukturen (nicht -zuständen) stets mit der Alternativenentscheidung gekoppelt, und das „selbstverständlich“ wiederum über aktuelle, nicht räumlich gemittelte Parameterwerte.

Eine absolute Deutung, dass die Überschreitung der Grenzbedingung nicht physikalisch möglich sei, ist damit definitiv falsifiziert. Es ist aber offensichtlich, dass z.B. die Lorentz-Transformation der speziellen Relativitätstheorie diesen deduzierten Bedingungen nicht gerecht wird. Sie erweist sich somit - als eine Transformation zwischen ausschliesslich abhängigen Variablen - als eine Folgerung aus der deduktiv vorgeordneten Gültigkeit einer linearen Galilei-Transformation für das gesamte Universum. Und das durchaus im Newtonschen Sinne, allerdings mit der wesentlichen Einschränkung, dass von der objektbezogenen Zeit selbst nicht induktiv auf die unabhängige universelle Zeit geschlossen werden kann.

Daher kommt auch die Lorentz-Transformation in der vollständigen Deduktion selbst gar nicht vor, und sie gehört deswegen auch nicht zu den objektiven Existenzbedingungen für die Objekte im Universum. Darauf weist auch schon das Auftreten nicht-rationaler Wurzelfunktionen im Formalismus hin, denn in der vollständigen Deduktion können irrationale Funktionen und Grössenwerte nicht explizit vorkommen, weil ihre Determinierung mit einer endlichen, beschränkten Folge elementarer operativer Verknüpfungen gar nicht möglich ist.

Die Deutung einer linearen Transformation als einseitiger Grenzfall der als allgemeiner verstandenen Lorentz-Transformation ist somit nur hinsichtlich der objektgebundenen lokalen Zeit richtig, wenn auch mit der wesentlichen Einschränkung, dass die Orte dabei Funktionen dieser lokalen Zeit nur mittelbar, aber nicht unmittelbar sind, da eine solche Beziehung nur zu der universellen Zeit zutrifft. Diese Wechselseitigkeit der funktionalen Beziehung zwischen Ort und Ortszeit (Eigenzeit) ist die so deduktiv begründete Ursache für die komplexe mathematische Form dieser Beziehung hinsichtlich der lokalen Zeit.

Dass es trotzdem empirisch möglich und in deduktivem Sinne zulässig ist, Inertialsysteme zu definieren, ist deduktiv dadurch begründet, dass die Differenzen zwischen lokaler Zeit und universeller Zeit für zwei Objekte mit einem nach Betrag und Richtung unveränderten Abstand ihrerseits wieder eine konstante Differenz aufweisen.

Der Erfahrung zugängliche Phänomene wie Lorentz-Kontraktion, Zeitdilatation und Massenveränderlichkeit sind ausschliesslich Folgen der unmittelbaren Zuordnung zwischen Ort und Zeit eines Objekts und der objektiv wirklich implizit und bisher unerkannt bzw. unberücksichtigt darin enthaltenen Transformation über die universelle Zeit, sozusagen als das Resultat einer Verzerrung durch dynamische Perspektive, aber ohne jede Bedeutung für die objektive Existenz des Universums und seiner Objekte im Raum mit Euklidischer Geometrie an sich. Die Relativitätstheorie insgesamt muss daher verstanden werden als eine Transformation zwischen möglicher Sinneserfahrung und objektiver Wirklichkeit, und ihre Anwendung setzt beides voraus. Eindeutig ist diese Transformation aber nur in der Richtung von objektiver Wirklichkeit zur Sinneserfahrung, und diese Eindeutigkeit kann nur deduziert werden, nicht induktiv erkannt.

Die Relativitätstheorie in ihrer klassischen Form (in die auch die modernen Entwicklungen einbezogen sind) hat damit ihre auch deduktiv weitgehend, wenn auch nicht in allen Einzelheiten bestätigte Aufgabe darin, Sinneserfahrung quantitativ und qualitativ deutbar zu machen, weil eben nur die objektbezogene Zeit empirisch zugänglich ist. Dass deduktiv nicht verifizierte Details zu Abänderungen der induktiven Anwendung führen müssen, die vor allem auch Änderungen bisheriger kosmologischer Vorstellungen auslösen werden, ist induktiv prinzipiell nicht anfechtbar.

Der unmittelbare Versuch einer Deutung der Folgerungen aus der Lorentz-Transformation wie auch der umfassenderen allgemeinen Relativitätstheorie jedoch kann wegen der Mehrdeutigkeit verschiedener dieser Aussagen den Charakter von science fiction erhalten, wenn sie kausal verstanden wird und dann etwa von Umkehrung kausaler Beziehungen die Rede ist. Es sei nur nebenbei darauf hingewiesen, dass entsprechend auch in der Quantentheorie kausale Ungereimtheiten ausschliesslich durch Verknüpfung von Parametern und Relationen vorkommen können, die nicht in der vollständigen Deduktion auftreten und damit auch nicht zu den objektiven Existenzbedingungen gehören oder beitragen.

Die Deduktion des Zeitgesetzes, dem die Lichtgeschwindigkeit als universeller Parameter unterliegen muss, kann ebenfalls nur einem späteren Bericht vorbehalten bleiben, zumal ihre Reproduktion zur Zeit noch nicht abgeschlossen ist. Sie ist nicht ganz einfach zu finden, weil durch die kanonische Konjugation auch der logischen Variablen und ihrer Änderungsvariablen deren beide Transformationskomplexe in den IR_3 dabei mitwirken neben der Gravitation selbst, die vom Entstehungszeitpunkt separater Objekte im Raum an wirksam ist. Es sei vorerst nur soviel dazu bemerkt, dass die Lichtgeschwindigkeit mit der universellen Zeit zunimmt. Diese Änderung ist gegenwärtig von der Grössenordnung 1 cm/sec und Jahr, damit also noch unter jeder Möglichkeit empirischer Nachweisbarkeit, wobei von deren sonstiger Problematik selbst noch ganz abgesehen wird.

Aber begonnen hat die Entwicklung des Universums mit einem um viele (auf jeden Fall mehr als 20) Zehnerpotenzen kleineren Wert der Vakuumlichtgeschwindigkeit (im heute gültigen Massstab gemessen). Entsprechendes gilt im übrigen auch für die Gravitationskonstante, ohne dass hierauf näher eingegangen werden soll. Der schon angedeutete deduktive Anfang des „Urknalls“ mit der Entstehung der beiden ersten Neutrinos, die mit vollständig determiniertem Satz von Variablenwerten als real im Raum auftraten, war gegenüber den gegenwärtig herrschenden, aus der Erfahrung rückwärts extrapolierten Vorstellungen über dieses Phänomen ein vergleichsweise recht „sanfter“ Prozess.

Nach der schon angedeuteten Rolle der angeregten Zustände freier Neutrinos bei der elektromagnetischen Wellenausbreitung ist demnach die empirisch erkannte und bestätigte isotrope intergalaktische Strahlung mit der Strahlungstemperatur 3 K deduktiv nicht als „Nachecho“

des Urknallphänomens zu deuten, sondern als Eigenstrahlung der durch die Gesamtheit aller emittierenden Strahlungsquellen angeregten freien Neutrinos im Raum. Und gerade sie muss isotrop sein, denn sie ist mit der grossräumigen Definition der Verteilungsdichte der Neutrinos und damit der räumlichen Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im „Vakuum“ unmittelbar gekoppelt.

Im übrigen setzt die deduktive Formulierung einer Zeitfunktion, der diese Lichtgeschwindigkeit im „Vakuum“, d.h. im Feld der freien Neutrinos, unterliegt, die Relativierung dieser Zeit durch eine unabhängige Normierung voraus. Denn die Zeit kann nur mit dem Verhältnis ihres aktuellen Wertes im Ablauf der Deduktionsfolge zu dem zugehörigen normierenden Zeitelement in dieser Funktion erscheinen, so dass der Betrag dieses letzteren zur Einheit des empirisch definierten Zeitmassstabs in die Funktion mit eingeht. Und eben diese Deduktionsphase ist im Nachvollzug noch nicht abgeschlossen.

Somit ergibt sich als allgemeine Folgerung, dass die These „es ist eben so“ als Rechtfertigung axiomatischer Interpretation, anstatt auf Fakten selbst auf ihre Deutung oder gar Verallgemeinerung angewandt - und das trifft gerade für spezifische Axiome stets zu - mit objektivierbarem Erkenntnisanspruch verknüpft ausschliesslich eine Alibifunktion haben kann. Eine grosse Anzahl hierzu anführbarer Zitate auch sehr kompetenter Autoren kann bei aller Eleganz der Formulierungen, die eine Plausibilität demonstrieren sollen, darüber nicht hinwegtäuschen.

Es kann nach der Erkenntnis der vollständigen Deduktion als einzig objektivem Existenzprinzip keine axiomatische Deutung irgendeiner objektivierbaren Relation oder Aussage geben, die nicht willkürlich dogmatischer Herkunft sein könnte und müsste unabhängig davon, ob sie nachträglich deduktiv verifiziert oder falsifiziert wird.

So zielt auch der moderne Begriff der Proto-Physik am eigentlichen Problem vorbei, denn es geht ja eben nicht um die Vor-Ordnung allgemeinerer Thesen vor die konventionelle Axiomatik und damit prinzipiell nur deren Modifikation, sondern um eine neue Einordnung in eine axiomfreie Gesamtfolge der Deduktion, bei der schon die allerersten wirksamen Elementarrelationen zwischen quantifizierbaren Parametern als reine und echte Physik verstanden werden müssen, auch wenn sie zuerst logische und erst danach metrische Variable betreffen.

Damit ist in grossen Zügen der Weg aufgezeigt, wenn auch mit vielen Lücken, die dem Definitionsprinzip der vollständigen Deduktion an sich widersprechen, somit ohne manche eigentlich notwendige Ergänzung, der Weg, auf dem der im Thema angekündigte Nachweis erbracht wird. Die Formulierung der mitgeteilten Gesetzmässigkeiten lässt trotzdem hoffen, dass dieser Nachweis als unwiderlegbar erkannt wird. Denn einwandfrei, d.h. ohne eigengesetzlich methodische Fehler reproduziert, ist die vollständige Deduktion mit ihren Resultaten grundsätzlich nicht falsifizierbar.

Zum Abschluss seien noch zwei Bemerkungen angefügt, die das Verständnis der hier mitgeteilten Denkergebnisse betreffen. So überraschend, ja faszinierend und vielleicht in ihren philosophischen Konsequenzen sogar erschreckend und beunruhigend einige dieser Ergebnisse sein mögen oder müssen, so ist es ohne Kenntnis der - hier nur angedeuteten - vollständigen Gesetzmässigkeiten der deduktiven Folgeordnung ausgeschlossen, aus einzelnen dieser Resultate irgendwelche Folgerungen abzuleiten und Schlüsse zu ziehen, die auch nur den geringsten Anspruch auf Objektivierbarkeit hätten.

Es muss also nachdrücklich davor gewarnt werden, solche Ergebnisse „selbständig“ zu interpretieren. Denn ein gewisser, praktisch aber stets unvollständiger Verzicht auf konventionelle Axiomatik einerseits und unvollständige Kenntnis der Deduktionsgesetze andererseits lassen jede Schlussfolgerung zur reinen Spekulation werden, zum Rätselraten, zur Gedankenspielerei

oder science fiction. Noch so kreative Phantasie allein ist hier völlig unzulänglich. Denn die Gesetzmässigkeiten der reinen und vollständigen Deduktion sind so eindeutig und lückenlos und dadurch so extrem intolerant gegen jeden einzelnen Verstoss, dass ihre Anwendung als Denkhilfsmittel nicht ohne einen anspruchsvollen und langwierigen Lernprozess individuell praktiziert und verwirklicht werden kann.

Andererseits gibt es nur wegen dieser bedingungslosen Intoleranz überhaupt eindeutige Naturgesetze, die auch als solche prinzipiell erkennbar sind.

Danach ist es unvermeidlich, dass alle Fragen, die nach gewohnter Denkweise individuell zu dem abgehandelten Thema und seiner Ausführung möglicherweise gestellt werden, zuerst auf ihre Verträglichkeit und Verknüpfbarkeit mit einer dieser vollständigen Deduktion angemessenen Denkweise überprüft werden müssen. Es liegt auf der Hand, dass dabei mit einer Präzisierung der Begriffsbildung zu beginnen ist. Gewohnte Denkweise wird also in der Regel Fragen veranlassen, die erst wesentlich modifiziert werden müssen, bevor eine Antwort im Sinne und aus dem Zusammenhang der vollständigen Deduktion gegeben werden kann. Diesbezüglich ist von den zitierten 280 Seiten des Manuskripts über die wissenschaftstheoretischen Grundlagen auch nicht eine einzige redundant.

Zusammenfassung.

Es wurde demonstriert, dass Axiomatik nach konventionellem Verständnis - ganz speziell mit Bezug auf die Naturgesetze - nicht die Grundlage im Sinne einer Voraussetzung funktionierenden Denkens sein kann, sondern dass diese Funktion ausschliesslich vom Prinzip der vollständigen deduktiven Folgeordnung wahrgenommen und realisiert wird. Nur sie allein liefert eine Definition objektiver Existenz und damit auch eine solche objektiver Wahrheit.

Die Reproduktion der reinen, vollständigen Deduktion durch einen Denkprozess ist möglich, weil sie gemeinsamen Gesetzmässigkeiten folgen. Die deduktive Folgeordnung liefert eine lange Folge von Entscheidungskriterien für determinierbare Systeme, deren objektive Existenz durch die Fortsetzbarkeit und die periodische Abschliessbarkeit der deduktiven Ablauffolge vollständig definiert ist.

Die Reproduktion der objektiv vollständigen Deduktion muss zwangsläufig nacheinander auf alle bereits aus der induktiven Erfahrungsdeutung gewonnenen und bekannten Relationen stossen, soweit sie überhaupt deduzierbar und somit objektiv wirksam sind. Das Induktionsproblem der Erkenntnistheorie verhindert jedoch eine solche Entscheidung auf induktivem Wege.

An dem speziell ausgeführten Beispiel des Einsteinschen Postulats wird in zahlreichen Ausschnitten aus der vollständigen Deduktion der Naturgesetze ein weiter Spielraum von Übereinstimmung und Nicht-Übereinstimmung einzelner deduzierter mit traditionell verstandenen Teilaussagen und der Konsequenzen daraus aufgezeigt.

Hauptanliegen der vorstehenden Ausführungen ist neben der Mitteilung bisher unbekannter oder unentschiedener Relationen, also Ergebnisse, im Bereich der Naturgesetze die deduktive Bestätigung wesentlicher bekannter Zusammenhänge und eine exemplarische Demonstration, dass es keine Erfahrung - als Sinneserfahrung - gibt, die der Deduktion widerspricht. Widersprüche treten nur bei der induktiven Verallgemeinerung auf, also bei der Deutung.

Nachdem die vollständige Deduktion axiomfrei ist, dafür dynamisch selbstdefinierend, ist der Nachweis, dass die der Deduktion immanenten Wirkungsgesetze sowohl vollständig definiert

sind als auch explizit so formulierbar, hinreichend für den streng objektiven Charakter der an der deduktiven Folgeordnung orientierten Definition der Kausalität ebenso wie der daran gebundenen Wahrheitsdefinition. Und da diese Bedingungen auch notwendig sind, ist die vollständige Deduktion zugleich das einzige Ordnungsprinzip, das diesen Ansprüchen genügt.

Daher sind eindeutig die Induktion und ihre Anwendung durch Deduktion verifizierungsbedürftig und niemals umgekehrt, wenn das Prädikat objektiv für eine Aussage beansprucht wird. Doch wird diese umgekehrte Rangordnung der Denkmethodik, also das Primat der Induktion, als nur wenig modifizierte Fortsetzung der naiv-positivistischen Philosophie nach Mach selbst heute noch in die Ergebnisse moderner physikalischer Forschung hineininterpretiert, obwohl sie wissenschaftstheoretisch als längst überholt gilt. Dieses Urteil ist nun aufgrund der Erkenntnisse zur vollständigen Deduktion endgültig und nicht mehr falsifizierbar, weil es danach objektiv grundsätzlich keine einzige Erfahrung geben kann, die nicht nach den Gesetzmässigkeiten eben dieser Deduktion zustande käme. Induktives Denken allein kann niemals entscheiden, ob es diesen objektiv real deduzierten Weg in umgekehrter Richtung auffindet oder nicht. Für jede Form von Erkenntnis gilt, dass eine Antwort allein niemals eindeutig auf die veranlassende Frage schliessen lässt.

Bestimmung der Masse des freien Neutrinos aus der Strahlungstemperatur der intergalaktischen Hintergrundstrahlung und daraus Ableitung eines absolut elementaren Wirkungsquantums

H. Zschörner
(März 1983)

Bei der Entwicklung der Theorie determinierbarer Systeme nach der Denkmethode der reinen und vollständigen Deduktion ergibt sich, dass die intergalaktische isotrope 3 K-Strahlung nicht die Folge und Nachwirkung des als „Urknall (big bang)“ verstandenen Beginns der physikalischen Existenz des materiellen Universums sein kann. Erstens begann diese Existenz mit genau zwei Neutrinos und zum andern mit ausserordentlich viel kleineren Werten der Lichtgeschwindigkeit und der Gravitationskonstanten.

Denn diese wie alle anderen „Fundamentalkonstanten“ der Physik sind Funktionen einer - empirisch nicht zugänglichen - universellen Zeit, die als einzige funktional und deduktiv unabhängige Variable des Existenzablaufs im Universum wirksam ist. Der deduktive Nachweis, dass ohne diese Voraussetzung determinierbare Existenz überhaupt unmöglich ist, muss hier übergangen werden, Die Deduktion der Existenzbedingungen elementarer Objekte und ihrer Beziehungen, also insbesondere auch der bisher axiomatisch gedeuteten, kann nur als vollständige Deduktion verifiziert werden. Ihre Darstellung kann hier des Umfangs wegen nicht entwickelt werden. Die deduktiven Beweise sind dabei sämtlich derart, dass die Unmöglichkeit aller anderen Alternativen zu den zu deduzierenden Relationen explizit nachgewiesen wird.

Das Neutrino erscheint dabei als der eigentliche und einzige elementare, nicht reduzierbare, also nicht zusammengesetzte Baustein der Materie. Als freies Neutrino ist es vollständig determiniert durch einen Ort im dreidimensionalen Raum, also durch drei voneinander unabhängige Ortskoordinaten, d.h. Variablenwerte, sowie notwendig ebenfalls drei weitere Variable, die jedoch, wiederum voneinander unabhängig, ausschliesslich zweier Zustandswerte fähig sind. Als materielles Teilchen im Raum existiert das Neutrino dadurch, dass diese binär strukturierten Variablen über eine Kette von 11 geordneten Einzeltransformationen in eben den metrischen \mathbb{R}_3 transformiert werden. Die dazu notwendigen Verträglichkeitsbedingungen definieren im einzelnen die vollständigen Existenzbedingungen dieses Teilchens, können aber hier nicht explizit entwickelt werden. Die für den Übergang in den metrischen Raum entscheidende Teiltransformation ergibt - zusammen mit den vorausgehenden -, dass den 8 möglichen Zustandskombinationen der 3 logisch-binären Variablen genau 4 verschiedene Zustandsparameterwerte

$$n_1^2 = 0, 1, 2, 3$$

zugeordnet sind, wobei die Werte 1 und 2 je dreifach besetzt sind.

Weiterhin ergibt die Fortsetzung der Transformation, dass die Zustandsparameter n_1 einen elementaren Abstand δr_{00}^* zugeordnet haben. Er wirkt als Bahnradius einer nicht phasendefinierten Rotation der transformierten „logischen Massen“ m_s^* , die den logisch-binären Zu-

standsvariablen dadurch zugeordnet sind, dass sie mit ihren Veränderungsvariablen entsprechend den metrischen Variablen kanonisch konjugiert sind. Diesem konstanten Radius entsprechen jeweils genau so viele zu einander orthogonale Bahnumläufe, wie durch die binären Variablenwerte als besetzt definiert sind.

Für die Wirksamkeit des Neutrinos auf seine Umgebung ist nun ein weiterer Zustandsparameter n_0 mit demselben Wertevorrat von Bedeutung, der durch das Skalarprodukt des Zustandsvektors und des dazu kanonisch konjugierten „logischen Impulsvektors“ definiert ist. Ein Wert $n_0 > 0$ kann also nur auftreten, wenn beide Variablen eines kanonisch konjugierten Paares den Wert 1 zugeordnet haben. Dazu muss demnach eine „Umlaufbahn“ nicht nur durch m_s^* besetzt sein, sondern diese Besetzung muss entsprechend der orthogonalen Kopplungstransformation der binären Variablen des einzelnen Objekts, durch die eine zyklische Stellenwertzuordnung definiert ist, permanent rotieren. Nebenbei sei erwähnt, dass diese Rotation in einem orthogonalen Phasenraum der transformierten logischen Variablen die deduktive Definition des Spin-Parameters liefert.

Jeder dieser Umläufe ist genau dem unabhängigen Zeitelement δt_0 zugeordnet, das seinerseits dadurch charakterisiert ist, dass nur an seinen Enden das System insgesamt definiert ist in dem Sinne, dass die Objekte definierte Zustände und dadurch definierte Wechselbeziehungen zugeordnet haben können. Die Transformation in den \mathbf{IR}_3 wird dadurch vollendet, dass dieser Wert δr_{00}^* mit den metrischen Objektabständen der existierenden Teilchen in Beziehung gesetzt ist, vor allem natürlich durch die Gravitation.

Für einen endlichen Nachbarabstand zweier elementarer Teilchen, also Neutrinos, ist nun aus rein geometrischen Gründen der Abstand zweier um je ein Zentrum umlaufenden Massen im Mittel über alle möglichen Phasenlagen etwas grösser als der Abstand δr_0 dieser Zentren selbst. Durch den Umlauf der „logischen Masse“ wird andererseits im \mathbf{IR}_3 eine gravitativ wirkende Zentralmasse definiert, welche selbst die Masse dieses Teilchens für die gravitative Wechselwirkung dieses Teilchens mit allen anderen bedeutet, für die seine innere Struktur nicht wirksam sein kann.

Diese effektive Vergrößerung des Objektabstandes durch die Schwerpunktsverschiebung der umlaufenden logischen Massen bedeutet in jedem Zeitelement δt_0 eine universelle Vergrößerung aller Teilchenabstände δr_0 , die dadurch eindeutig ist, dass sie nur die unmittelbare Nachbarschaft betrifft. Dieser universellen Expansion wirkt die Gravitation durch gegenseitige Anziehung entgegen, so dass das Gesamtverhalten der Systemobjekte aus dem Zusammenwirken beider folgt. Nur die Kopplung der logischen an die metrischen Variablen durch die genannte Transformationskette ermöglicht also eine Entstehung und determinierbar stabile Existenz des Universums.

Nun folgen aber diese beiden Prozesskomponenten unterschiedlichen Zeitgesetzen für die Veränderungsrelationen (Bewegungsgleichungen), die Expansion nämlich einem mit dem Zeitexponenten $-3/2$, die Gravitation dagegen -2 . Eine Existenz in dem Sinne, dass Teilchen durch die gekoppelte Zuordnung ihrer sämtlichen Variablen überhaupt determinierbar bleiben und damit erst existenzfähig über die Zeit, ist nur dadurch möglich, dass die Masse jedes Teilchens selbst einem Zeitgesetz mit dem Exponenten $1/2$ folgt. Damit verschwindet im Mittel die radiale - bezogen auf das Systemzentrum - Beschleunigung aller Teilchen, ihre mittlere Geschwindigkeit bleibt konstant, und ihr Abstand vom Zentrum ändert sich ebenso wie ihr gegenseitiger, proportional mit der Zeit.

Aus der Kopplungstransformation, welche die dauerhafte Existenz der Teilchen gewährleistet, folgt nun die Beziehung

$$G(t)m(t) = 2\pi^2 n_0^2 \frac{\delta r_0(t)^3}{\delta t_0^2}; \quad n_0^2 = 0, 1, 2, 3 \quad (1)$$

wobei $G(t)$ die Gravitationskonstante,
 $m(t)$ die Masse des freien Neutrinos im Zustand n_0 ,
 $\delta r_0(t)$ den mittleren, räumlich universell konstanten Nachbarschaftsabstand aller
 Neutrinos,
 δt_0 das unabhängige universelle Zeitelement

bedeuten. Alle Zeitfunktionen sind in Wirklichkeit Funktionen des Verhältnisses $t/\delta t_0$, denn nur für dessen ganzzahlige Werte sind sämtliche Parameter überhaupt zuordnungsfähig definiert. Daher gibt es einen Anfangszustand des Systems für $t = \delta t_0$, der durch

$$G_0 m_0 = 2\pi^2 n_0^2 \frac{\delta r_{00}^*{}^3}{\delta t_0^2} \quad (2)$$

definiert ist, wobei $\delta r_{00} = \delta r_{00}^*$ die erstmalige Transformation des „logischen Unterschiedes“ in einen metrischen Abstand definiert. Damit ist, nach δt_0 für die universelle Zeit, δr_{00}^* ein weiteres unabhängiges Normierungselement, nämlich für die Qualität „Ausdehnung im metrischen Raum“, zugleich als „Radius des Neutrinos“.

Aus der obigen Bedingung, dass durch eine resultierende zeitlineare Expansion des Universums allein dessen Determinierbarkeit erhalten bleibt, folgt im übrigen, dass von den verschiedenen, konventionell formal möglichen Weltmodellen nur ein solches deduktiv verifizierbar ist, das dem parabolischen Grenzfall, der verschwindenden „mittleren Krümmung des Raumes“ also, entspricht, weil eben nur dafür die Teilchendeterminierbarkeit erhalten bleibt. Dies ist ein überzeugendes Beispiel dafür, dass die Naturgesetze sämtlich eindeutig sind in dem Sinne, dass sie nur so wirken können, wie sie es tun, und dass es keine mögliche Alternative dazu gibt.

Daraus folgen nun die Beziehungen

$$\delta r_0(t) = \delta r_{00}^* \cdot (t / \delta t_0) \quad (3)$$

und damit - hier ohne ausgeführten Beweis -

$$c(t) = \delta r_0(t) / \delta t_0 = c_0 \cdot (t / \delta t_0) \quad (4)$$

sowie $G(t) = G_0 \cdot (t/\delta t_0)^{5/2} \quad (5)$

und, wie bereits erwähnt,

$$m(t) = m_0 \cdot (t/\delta t_0)^{1/2}. \quad (6)$$

Nun gilt die Zeitfunktion für die Gravitations-, „Konstante“ jedoch in der Form nach (5) innerhalb der Transformationsstufe, welche die Beziehung (1) definiert. Zwischen ihr und dem realen metrischen Raum ist aber eine weitere Massstabtransformation zwischengeschaltet, die den Hauptanteil zur Zeitfunktion nach (5) beisteuert. Die gravitative Wechselwirkung zwischen entfernten Teilchen, d.h. mit Abständen $\geq \delta r_0$, nimmt jedoch diese Transformation samt ihrer Umkehrung in Anspruch und bedingt dadurch eine andere Zuordnung von Zeitfunktionen für Gravitationskonstante und Massenparameter, für die nur die gemeinsame Exponentensumme 3 durch das Gravitationsgesetz selbst bedingt ist. Während also die Bezie-

hungen (5) und (6) im Elementarbereich des einzelnen Neutrinos wirksam sind, gilt für den Universalbereich ($\Delta r > \delta r_0$)

$$G_u(t) = G_0 \cdot (t/\delta t_0)^2 \cdot (t_0/\delta t_0)^{1/2} = G(t) \cdot (t/t_0)^{-1/2} \quad (5/1)$$

und

$$M(t) = M_0 \cdot (t/\delta t_0)^{1/2} \cdot (t/t_0)^{1/2} \quad (6/1)$$

für die Masse eines zusammengesetzten Teilchens. Der Zusammenhang ist in dieser Form dadurch begründet, dass die universelle Gravitation seit einer Entstehungszeit t_0 der permanent mit schwerer Masse versehenen klassischen Elementarteilchen überhaupt erst definiert und somit wirksam ist.

Die makroskopisch und damit empirisch definierte Gravitationskonstante ist also die nach (5/1). In der Relation (1) ist aber diejenige nach (5) wirksam, so dass die Masse des Neutrinos, die einem Zeitgesetz nach (5) folgt, sich ergibt aus

$$m(t) = 2\pi^2 n_0^2 \frac{c(t)^2}{G_u(t)} \delta r_0(t) \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-1/2} \quad (7)$$

Für den Zustand $n_0^2 = 1$ des Neutrinos ist also das Verhältnis $m(t)/\delta r_0(t)$ aus den universellen und empirisch zugänglichen aktuellen Werten von c und G für ein Weltalter $t = T_u$ sowie eine Entstehungszeit t_0 der Teilchen mit permanent schwerer Masse definiert. Die freien Neutrinos können, wie die Theorie ergibt, eine Masse $m > 0$ jeweils nur für ein einziges Zeitelement δt_0 behalten und tragen im übrigen nichts zum universellen Gravitationspotential bei.

Die Beziehung (7) ist nun allerdings mit der wesentlichen Nebenbedingung zu verstehen, dass $\delta r_0(t)$ den mittleren Abstand aller Neutrinos bedeutet, $m(t)$ dagegen nur für $n_0 > 0$ eine wirksame Masse ist. Der aktuelle Zahlenwert von c^2/G_u , nämlich etwa $1.5 \cdot 10^{27}$ kg/m, lässt erkennen, dass die Anzahl der angeregten Neutrinos mit Masse um sehr viele Zehnerpotenzen kleiner sein muss als diejenige der im massefreien Zustand befindlichen.

Nun wird aber schon durch die Zeitfunktionen aller beteiligten Parameter deutlich, dass die isotrope intergalaktische Strahlung mit der beobachteten Strahlungstemperatur von 3 K nicht eine Nachwirkung der Entstehungsphase des Universums sein kann, wie es die Rückwärtsextrapolation mit den gegenwärtigen Werten der Fundamentalparameter vermuten liess. Vielmehr muss sie entsprechend einer ableitbaren Zustandsverteilung der Neutrinos im Raum die Eigenstrahlung der in angeregten Zuständen befindlichen unter ihnen im intergalaktischen Raum sein, angeregt durch die durchlaufende elektromagnetische Strahlung aller Strahlungsquellen im Universum. Dass auf diese Weise die Neutrinos als Träger des elektromagnetischen Feldes wirken, kann hier wieder nicht im einzelnen deduziert werden. Jedenfalls ergibt diese Deduktion, dass dabei ein streng periodischer Wechsel der beiden Neutrinozustände $n_0^2 = 1$ und $n_0^2 = 2$ auftritt, insgesamt mit der Periode $2\delta t_0$, verbunden mit einer Übertragung solcher Zustände - aufgrund der Veränderungsrelationen für die logisch-binären Variablen - auf die Nachbarobjekte, im „Vakuum“ also wieder Neutrinos im Abstand $\delta r_0(t)$ mit der Übertragungsgeschwindigkeit $c(t)$ nach (4). Nur durch diesen Prozess ist c also auch als Lichtgeschwindigkeit definiert.

Wenn nun aber die isotrope 3K-Strahlung die Eigenstrahlung dieser angeregten Neutrinos ist, dann muss nach dem Wienschen Verschiebungsgesetz

$$\lambda_m \cdot T = c_2/4.965 = 2.897_8 \cdot 10^{-3} \text{ m K} \quad (8)$$

(mit c_2 als der 2. Planckschen Strahlungskonstanten) diese Wellenlänge λ_m des Maximums der Energieverteilung annähernd gleich dem mittleren Abstand der an diesem Prozess beteiligten Neutrinos sein. Für die Strahlungstemperatur $T = 3 \text{ K}$ ergibt sich also - entsprechend der Entdeckung mit den empirischen Hilfsmitteln der Radioastronomie -

$$\delta r_1(t) = \lambda_m = 9.659_5 \cdot 10^{-4} \text{ m} \approx 10^{-3} \text{ m}. \quad (9)$$

Das Energieäquivalent eines einzelnen Strahlungsprozesses innerhalb eines Volumens λ_m^3 ist dann

$$\delta E \approx 1.23985 \cdot 10^{-6} \text{ eV} \cdot \text{m} / 10^{-3} \text{ m}$$

oder

$$\delta E \approx 1.28 \cdot 10^{-3} \text{ eV}$$

mit einem zugehörigen Massenäquivalent

$$m_a \approx 2.29 \cdot 10^{-39} \text{ kg}.$$

Die räumliche Dichte der Masse, wie sie sich so ergibt, ist mit etwa $2 \cdot 10^{-30} \text{ kg m}^{-3}$ um mehr als 3 Zehnerpotenzen kleiner als sie für den Mittelwert im Universum gegenwärtig abgeschätzt wird. Daher ist die beobachtbar auftretende Masse von Objekten zum allergrössten Teil Äquivalent der Bindungsenergie von Neutrinos in den leichten und schweren Elementarteilchen.

Der Strahlungsprozess im intergalaktischen Raum, also nur zwischen Neutrinos ist - nach oben - verbunden mit einem Auftreten der beiden Anregungszustände $n_0^2 = 1$ und $n_0^2 = 2$, also mit den Massen m_1 und $m_2 = 2m_1$, die ja durch diesen Vorgang selbst erst temporär erzeugt werden. Da beide Zustände gleich häufig vorkommen, ist die dem einzelnen Neutrino dabei zugeordnete Masse

$$m_a = 0.5 (m_1 + m_2) = 1.5m_1. \quad (10)$$

Daraus ergibt sich nun die Masse des freien Neutrinos im Anregungszustand $n_0 = 1$ (mit vergleichsweise $m_e =$ Masse des Elektrons) zu

$$m_1 = 1.525_4 \cdot 10^{-39} \text{ kg} = 8.557 \cdot 10^{-4} \text{ eV} = 1.674_5 \cdot 10^{-9} m_e,$$

$$\text{dazu} \quad m_2 = 3.051 \cdot 10^{-39} \text{ kg} \quad \text{für } n_0^2 = 2$$

$$\text{und} \quad m_3 = 4.576 \cdot 10^{-39} \text{ kg} \quad \text{für } n_0^2 = 3.$$

Diese Zahlenwerte sind unsicher um denselben Faktor wie der Zahlenwert für die Strahlungstemperatur, also 3 K, denn alle anderen Parameter, die in die Berechnung eingehen, sind wesentlich genauer, so dass ihre Toleranzgrenzen hierfür unbedeutend sind.

Die Grössenordnung der Bindungsenergien gebundener Neutrinos, also solcher, aus denen Teilchen komplexer Struktur zusammengesetzt sind, können leicht ermittelt werden, sowie diese Zusammensetzung bekannt ist. Für das Elektron steht durch Deduktion, die allerdings noch nicht in allen Einzelschritten, aber doch mit übersehbarem Ergebnis reproduziert wurde, fest, dass darin genau 3 Neutrinos mit streng periodischem Wechsel zwischen den Zuständen $n_0^2 = 1$ und 2 enthalten sind. Das Massenverhältnis der so gebundenen zu den freien Neutrinos ist damit für dieses Teilchen bestimmt zu

$$m_g/m_f = m_e/3m_f = 9.1095 \cdot 10^{-31} \text{ kg} / (3 \cdot 2.288 \cdot 10^{-39} \text{ kg}) = 1.327 \cdot 10^8.$$

Entsprechend den Zeitfunktionen für m_1 und m_e ist dieses Massenverhältnis ebenfalls als Zeitfunktion zu deuten, und es ist daher für das Elektron die Entstehungszeit t_{0e} zu bestimmen aus

$$T_u/t_{0e} = (m_e/(x_0 m_1))^2 \quad (11)$$

wenn $x_0 = m_e(t_0)/m_1(t_0)$ für den Entstehungszeitpunkt definiert ist. Nach oben ist hier $x_0 = 4.5$, woraus

$$t_{0e} = 1.283 \cdot x_0^2 = 25.98 \text{ sec}$$

des absoluten Weltalters als Mittelwert eines mit Sicherheit recht kurzen Zeitintervalls für die Entstehung der Elektronen (und Protonen aus Neutronen) folgen muss.

Für das Neutron als vermutlich ältestes schweres Teilchen, dessen Zusammensetzung noch nicht explizit deduziert wurde, steht bisher nur fest, dass in seinem Zentrum auf jeden Fall weniger als 20, vermutlich 13 Neutrinos, davon 12 in gleichartig angeregtem Zustand wie beim Elektron, also im zeitlichen Mittel einer Masse von $1.5 m_1$, enthalten sind. Für ein solches Teilchen ist demnach

$$m_g/m_f = m_n/12m_f = 1.675 \cdot 10^{-27} \text{ kg} / (12 \cdot 2.288 \cdot 10^{-39} \text{ kg}) = 6.101 \cdot 10^{10}.$$

Damit ergibt sich für das Verhältnis beider Massenverhältniszahlen, welche die relativen Bindungsenergien pro Zentralneutrino durch die beiden Arten von Kernkräften charakterisieren, zu ≈ 460 . Endgültige Zahlenwerte sind nach der vollständigen Deduktion der Zusammensetzung der Elementarteilchen zu erwarten, aber auf jeden Fall ist darin wesentlich eine Zeitfunktion enthalten.

So ergibt sich also entsprechend oben für das Neutron mit $x_0 = 18$

$$t_{0N} = 3.795 \cdot 10^{-7} \cdot x_0^2 = 1.230 \cdot 10^{-4} \text{ sec}.$$

Diese erste Entstehungszeit schwerer Teilchen ist zugleich der Existenzbeginn der universellen Gravitation. Sie ist derjenigen im Elementarbereich somit eindeutig nachgeordnet und daher als ihre Folge zu interpretieren. Dass noch schwerere Teilchen nicht noch früher entstanden sein können, liegt daran, dass sie nicht stabile Objekte mit gleichartiger Zentralstruktur sein können wie das Neutron. Dass es sich bei dem zuletzt diskutierten Teilchen wirklich um das Neutron handeln muss, folgt unter anderem aus der Symmetrie derjenigen Strukturen, die für die elektrische Ladung zuständig ist, wie hier jedoch nicht näher ausgeführt werden kann.

Mit dem genannten Wert für $t_0 = t_{0N}$ folgen aus dem zuvor gegebenen Zusammenhang - deswegen wurde die Begründung der Zeitfunktionen hier mit aufgenommen - nun die fundamentalen Parameterwerte für den aktuellen Zustand des Universums nach der Beziehung (7) aus

$$\delta r_0(t) = m_1 \cdot (G_u/c^2) \cdot (T_u/t_0)^{1/2}. \quad (12)$$

wobei T_u das aktuelle Alter des Universums bedeutet. Es wird hier mit einem Zahlenwert eingesetzt, der sich aus einem ersten deduktiven Ansatz für eine Theorie der Hubble-„Konstanten“ zu

$$T_u = (14.5 \pm 1.0) \cdot 10^9 \text{ Jahren ergibt.}$$

Daraus folgt nun als aktueller Zahlenwert für den universellen Mittelwert des Nachbarschaftsabstandes der freien Neutrinos

$$\delta r_0(T) = 6.908 \cdot 10^{-56} \text{ m}$$

und weiterhin das unabhängige Zeitelement der universellen Zeit

$$\delta t_0 = 2.304 \cdot 10^{-64} \text{ sec.}$$

Dazu sind über die Zeitfunktionen nun auch die fundamentalen Anfangswerte bestimmt, wie sie sich deduktiv aus der Transformation ergeben, welche zur Entstehung der beiden ersten Neutrinos führte. Dementsprechend ist das auf die elementare Zeiteinheit der universellen Zeit normierte Alter des Universums

$$T_r = T_u / \delta t_0 = 1.986 \cdot 10^{81}.$$

Die Anfangswerte der Fundamentalparameter der deduzierten Entwicklung des Universums sind somit

$$\delta r_{00}^* = \delta r_0(T_r) \cdot T_r^{-1} = 3.479 \cdot 10^{-137} \text{ m,}$$

zu verstehen als „Radius des Neutrinos“, nach konventionellem Verständnis also ein „Massenpunkt“, und doch zugleich normierendes Element der Längenausdehnung im metrischen Raum. Weiter ist so

$$c_o = c(T_r) / T_r = 1.510 \cdot 10^{-73} \text{ m sec}^{-1},$$

$$G_o = G_u(T_r) \cdot T_r^{-2} \cdot (t_o / \delta t_0)^{-1/2} = 2.316 \cdot 10^{-203} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ sec}^{-2},$$

$$m_o = m_1 \cdot T_r^{-1/2} = 3.423 \cdot 10^{-80} \text{ kg.}$$

Dazu schliesslich die transformierte „logische Masse“ der einzelnen Zustandskombination als die deduktiv zuerst definierte Masse im metrischen Raum überhaupt und somit als Normierungselement für den Systemparameter schwere Masse

$$m_s = 3m_1 / (8\pi^2) = 1.301 \cdot 10^{-81} \text{ kg.}$$

Die Deduktion dieser Parameterwerte durch die Kopplungstransformation zwischen den logischen und den metrisch-quantifizierten Merkmalen der elementaren Systemobjekte ist im übrigen die einzig mögliche unabhängige Form der Entstehung von „Anfangsbedingungen“, wie sie in der konventionellen Anwendung der Infinitesimalrechnung in der Physik stets in Anspruch genommen werden, ohne dass ihre Herkunft letztlich definiert werden könnte.

In der Philosophie ist die Verallgemeinerung dieser Problematik als Induktionsproblem sehr wohl bekannt und gründlich diskutiert worden. Hier jedoch wird - eben durch Anwendung des Prinzips der vollständigen Deduktion - erstmalig demonstriert, dass und wie es umgangen werden kann, und zwar exklusiv auf diesem Wege.

Die extrem hohen negativen Zehnerpotenzen, die in den Zahlenwerten vor allem der Anfangsparameter auftreten, haben auf die damit verbundenen Relationen keinerlei Einfluss etwa im Sinne von Unwahrscheinlichkeit oder Unbedeutendheit, Unwirksamkeit, denn sämtliche Massstäbe im Universum sind relativ, also normierbar. Nur unser menschlicher Erfahrungsbereich wird durch diese Zahlen in einem Bereich noch höherer Komplexität angesiedelt als uns sonst schon bewusst ist. Und 1 Sekunde ist im Geschehen des Universums eine sehr lange Zeit.

Dass die Zeitabhängigkeit aller dieser wesentlichen Parameter manche konventionell anerkannten Vorstellungen vor allem zur Kosmologie korrekturbedürftig macht, ist nur die Folge der deduktiven Falsifizierung bisher axiomatisch verstandener und angewandter Relationen, und zwar Falsifizierung immer durch Nachweis eines unauflösbaren Widerspruchs zu unabdingbaren Existenzbedingungen.

Nachdem das „Vakuum“ als Raum, in dem sich das physikalische Geschehen abspielt, bis zur Gegenwart verstanden wird mit einer erheblichen Anzahl nicht begründeter Vorgaben in Gestalt physikalischer Eigenschaften, wobei Plausibilität, Evidenz und objektive Erfahrung allein eine Begründung nicht ersetzen, wird dieses Vakuum nunmehr ersetzt durch eine komplexe Anordnung von Neutrinos in dem Raum, der selbst keine physikalischen Eigenschaften aufweisen kann. Diese Neutrino-Verteilung tritt damit die Nachfolge des klassischen „Äthers“ an, jedoch nun nicht mehr mit postulierten, sondern deduzierten Merkmalen und nur mit solchen.

Von Bedeutung für das Verständnis einer quasi unbeschränkten Aufnahmefähigkeit für physikalische Prozesse auch unter extremen Bedingungen in dem so strukturierten Raum ist das Verhältnis der Besetzungsdichten für die verschiedenen Anregungsstufen dieser Neutrinos. Hier sei allein ein solcher Vergleich für die in der intergalaktischen Strahlung aktiven Elementarobjekte genannt, die mit einem mittleren Abstand von der Größenordnung 10^{-3} m denjenigen der freien Neutrinos insgesamt um mehr als das 10^{52} -fache übertreffen, so dass ihre relative Dichte kleiner als 10^{-156} sein muss und damit einen Spielraum demonstriert, der jede anschauliche Vorstellung weit übersteigt.

Bei jedem Versuch, Beziehungen dieser Ergebnisse zur objektiven Erfahrung herzustellen oder zu finden, ist zu bedenken, dass

1. die Zeitfunktion $(T_v/\delta t_0)^x$ aktuell eine relative Änderung des betreffenden Parameters von der Grösse $2.2 \cdot 10^{-18} \times \text{sec}^{-1}$ oder $6.9 \cdot 10^{-11} \times \text{a}^{-1}$ bedeutet - das sind für die Lichtgeschwindigkeit gerade 2.07 cm/sec und Jahr -, also Änderungen, die nur in ganz besonderen Fällen noch im Bereich quantitativer Nachweisbarkeit liegen können.

2. Messobjekte und Messhilfsmittel, also materielle Massstäbe, ohne Ausnahme von diesen Grundphänomenen in gleichartiger Weise betroffen sind, so dass die Deutung von Resultaten, wenn sie nicht durch Kompensation überhaupt verschwinden, mehrdeutig sein muss, weil sich die Einflüsse prinzipiell nicht separieren lassen.

3. Schliesslich können Bewährungskriterien allenfalls auf Widerspruchsfreiheit, grundsätzlich aber niemals über Eindeutigkeit und Vollständigkeit von als problematisch erachteten Relationen entscheiden, ohne dass ein Dogma zu Hilfe genommen wird.

Daher ist objektive Erfahrung kaum geeignet, weder objektiv noch dialektisch, zu einer Bewertung der hier mitgeteilten Resultate beizutragen, zumal die vollständige Deduktion alle möglichen Widersprüche in systematisch geordneter Folge selbst ausschaltet. So muss diese nur konsequent genug fortgeführt werden, um die Ergebnisse ihrerseits über die Haltbarkeit bisheriger axiomatischer Voraussetzungen objektiv entscheiden zu lassen. Das ist also nur eine Frage einwandfreier Methodik und auch des notwendigen Aufwandes an Arbeit. Die hier mitgeteilten Resultate müssten diesem Anspruch genügen.

Umgekehrt können sie damit aber zur gezielten Erlangung weiterer Erfahrungen anregen, die nicht nur die bisherigen blass bestätigen.

Es sei nochmals daran erinnert, dass alle angegebenen Zahlenwerte für die mitgeteilten Berechnungen normiert sind auf diejenigen einer intergalaktischen Strahlungstemperatur von 3 K und ein Alter des Universums von $14.5 \cdot 10^9$ Jahren, so dass entsprechende Korrekturen für diese am wenigsten sicheren Werte bei Kenntnis genauerer Zahlenwerte leicht anzubringen sind.

Unabhängig von der absoluten Genauigkeit der so ermittelten Zahlenwerte lässt sich daraus eine unmittelbar anschauliche Deutung des Planckschen Wirkungsquantums von der Grösse

$$h = 6.626176 \cdot 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg sec}^{-1}$$

ableiten. Denn es ist mit

$$\begin{aligned} 1 \text{ m} &= 1.4476 \cdot 10^{55} \delta r_0 \\ 1 \text{ kg} &= 6.5557 \cdot 10^{38} m_1 \\ 1/\text{sec} &= 2.304 \cdot 10^{-64} / \delta t_0 \\ 1 \text{ m}^2 \text{ kg sec}^{-1} &= 3.1652 \cdot 10^{85} \delta r_0^2 \end{aligned}$$

und damit h , ausgedrückt in den elementaren Masseeinheiten δr_0 , m_1 , δt_0 ,

$$h = 2.0973 \cdot 10^{52} \delta r_0^2 m_1 \delta t_0^{-1}.$$

Wird nun dieser Wert mit der elementaren Länge δr_0 als mittlerem Neutrinoabstand multipliziert, so wird

$$\begin{aligned} h \cdot \delta r_0 &= 1.4488 \cdot 10^{-3} \delta r_0^2 \cdot m_1 \cdot \delta t_0^{-1} \text{ m} \\ &= 9.6587 \cdot 10^{-4} \delta r_0^2 \cdot (3/2) m_1 \cdot \delta t_0^{-1} \text{ m} \end{aligned}$$

Nach der Deutung der intergalaktischen Strahlungstemperatur durch einen mittleren Abstand angeregter Neutrinos ist nach (9)

$$\lambda_m = \Delta r_e = 9.6595 \cdot 10^{-4} \text{ m}.$$

Damit ist unmittelbar bis auf Rundungsfehler der Zahlenwerte

$$h \cdot \delta r_0 / \Delta r_e = \delta r_0^2 (3/2) m_1 \delta t_0^{-1} \tag{13}$$

Die genaue Übereinstimmung dieses numerischen Verhältnisses ist natürlich die Folge der Zuordnung, die mit der Deutung der Wellenlänge λ_m als mittlerer Abstand Δr_e der angeregten Neutrinos und mit der hier deduktiv vorweggenommenen Äquivalenzbeziehung für Strahlungsquanten im konventionellen Sinne

$$h \cdot \nu = h \cdot c / \lambda_m = \delta E = m \cdot c^2$$

also

$$h = m \cdot c \cdot \lambda_m = m \cdot c \cdot \Delta r_e$$

verbunden ist. Mit $c = \delta r_0 / \delta t_0$ folgt daraus unmittelbar der Zusammenhang mit der Beziehung (13) in der Formulierung

$$h = \delta r_0^2 \cdot (3/2) \cdot m_1 \cdot \delta t_0^{-1} \Delta r_e / \delta r_0, \quad (13/1)$$

die somit bedeutet, dass das $(\Delta r_e / \delta r_0)$ -fache eines absolut elementaren Wirkungsquantums von der Grösse

$$h_0 = \delta r_0^2 \cdot (3/2) \cdot m_1 \cdot \delta t_0^{-1} = 4.739 \cdot 10^{-86} \text{ m}^2 \text{ kg sec}^{-1} \quad (13/2)$$

erst das Plancksche Wirkungsquantum h ergibt. Die zuordnende Gleichsetzung $\lambda_m = \Delta r_e$, welche die Massenbestimmung des Neutrinos ermöglicht und mit definiert, wird so deduktiv verifiziert durch die damit gegebene unmittelbare Deutbarkeit, d.h. aber im Sinne der objektiven Existenz Wirksamkeit von h und h_0 . Beide sind somit derart zu verstehen, dass h_0 der durch einen Zustandsaustausch zweier unmittelbar benachbarter Neutrinos zwischen den Zuständen $n_0^2 = 2$ und $n_0^2 = 1$ erzeugte Wirkungsbetrag ist. Dieser Austausch muss aber zur Überbrückung eines mittleren Abstandes Δr_e der entsprechend angeregten Neutrinos im Mittel je $\Delta r_e / \delta r_0$ mal stattfinden, um einen Strahlungstransport im Neutrinofeld zu realisieren.

Das Plancksche Wirkungsquantum ist somit derjenige Betrag des physikalischen Parameters Wirkung, der durch eine Übertragung der angeregten Zustände über den mittleren Abstand zweier derart angeregter Neutrinos hinweg umgesetzt wird. Das Verhältnis h/h_0 ist die Anzahl der elementaren Austauschprozesse dieser Art zwischen jeweils unmittelbar benachbarten Neutrinos, die erforderlich sind, um den mittleren Abstand der strahlungswirksamen Neutrinos im intergalaktischen Raum und damit in sehr hoher Annäherung im räumlichen Mittel für das gesamte Universum zu überbrücken. Das Plancksche Wirkungsquantum h ist demnach in gleicher Weise als grossräumiger Mittelwert für die Wirkung von Elementarprozessen zwischen Neutrinos zu verstehen wie die Lichtgeschwindigkeit als Grenzgeschwindigkeit auch.

So macht erst die Definition des absolut elementaren Wirkungsquantums h_0 in anschaulich darstellbarer Weise verständlich, was der physikalische Parameter Wirkung, der in der Physik nach traditionellem Verständnis eine sehr formale Rolle spielt und im allgemeinen mehr als Hilfsparameter zur Formulierung energetisch aufgefasster Beziehungen dient, eigentlich selbständig bedeutet. Denn die Beziehung (13/2) lässt in der Form

$$h_0 = (\delta r_0 / \delta t_0)^2 \cdot (3/2) \cdot \delta t_0 \cdot m_1 \cdot \delta t_0 = c^2 \cdot (3/2) \cdot m_1 \cdot \delta t_0 \quad (13/3)$$

erkennen, dass damit ein Prozess - kein Zustand! - charakterisiert ist, bei dem das Energieäquivalent der Masse $(3/2) \cdot m_1$ mit dem Zeitelement δt_0 eindeutig verknüpft ist. Und zwar notwendig, nicht willkürlich!

Die Bedeutung dieses Energieäquivalents und das Zustandekommen dieser Beziehung sind in der Theorie der Gravitation im Neutrinofeld bereits deduktiv definiert. Die Theorie des Neutrinos selbst ergibt dabei im einzelnen, dass im Mittel die Masse $(3/2) \cdot m_1$ nach jeweils einem Zeitelement δt_0 an einem Ort erscheint, der - ebenfalls im Mittel - um den Abstand $\delta r_0 = c \cdot \delta t_0$ von dem Ort zu Beginn des Zeitelements verschieden ist. Zwischenzustände innerhalb δt_0 , also auch innerhalb δr_0 , sind dabei prinzipiell nicht definiert, also auch nicht determinierbar. Die Masse wird nicht „bewegt“, sondern sie verschwindet aufgrund der eingangs angedeuteten Neutrino-Eigenschaften, d.h. durch Neuordnung nicht-metrischer Zustände, für ein Neutrino, dem sie im vorausgehenden Zeitelement zugeordnet war, und tritt dafür bei einem der direkt benachbarten Neutrinos auf.

Durch dieses Verhalten der freien Neutrinos kann in deren Bereich, also im „Vakuum“ nach bisherigen Vorstellungen, Energie als Äquivalent einer Masse - und zwar genau genommen einer schweren, d.h. gravitativ definierten und nicht einer „trägen“ Masse! - nur in dieser permanent „bewegten“ Form - eben als Strahlung - auftreten, und das dann offensichtlich nur in elementaren Quanten

$$\delta E_0 = c^2 \cdot (3/2) \cdot m_1 = h_0 / \delta t_0 = h / \Delta t_e \quad (13/4)$$

mit $\Delta t_e = (\Delta r_e / \delta r_0) \cdot \delta t_0$ als der für die Überbrückung des mittleren Abstandes zwischen zwei angeregten Neutrinos benötigten Differenz der universellen Zeit.

Da $1/\Delta t_e = v_e$ als Frequenz zu verstehen ist, bedeutet

$$\delta E_0 = h \cdot v_e \quad (13/4a)$$

zugleich ein elementares Photon. Sein Betrag bedeutet, wie aus der Herleitung schon folgt und auch nachfolgend noch diskutiert wird, kein absolutes Quant im Sinne eines exklusiv definierten Wertes, sondern einen räumlichen Mittelwert. Eindeutig geht aber aus der Definition hervor, dass das Photon nur durch permanente Zustandswechsel existiert und daher als „ruhendes Teilchen“ prinzipiell nicht definierbar ist. Es charakterisiert und repräsentiert also keinen Zustand im System, sondern einen Prozess.

Und genau durch diesen Prozess wird das als Grenzggeschwindigkeit deduktiv definierte Verhältnis der 2 elementaren Parameter $\delta r_0 / \delta t_0$ zur „Lichtgeschwindigkeit im Vakuum“, also c . Auch hierfür ist nunmehr keinerlei Postulat mehr erforderlich.

Der Grössenwert dieses Elementarphotons ist nach den vorausgehenden Beziehungen

$$\delta E_0 = 2.057 \cdot 10^{-22} \text{ m}^2 \text{ kg/sec (Joule)}. \quad (13/5)$$

Dieser relativ gross erscheinende Wert ergibt sich daraus, dass δE_0 als Energiequant jeweils genau innerhalb eines Zeitelements $\delta t_0 = 2.304 \cdot 10^{-64}$ sec zwischen benachbarten Neutrinos umgesetzt wird. Empirisch sind diese Einzelprozesse selbstverständlich nicht auflösbar. Da $1/\Delta t_e = v_e$ aber die Frequenz des Maximums der Energieverteilung der intergalaktischen Grundstrahlung ist, deren Frequenzverteilung empirisch die Zuordnung einer Strahlungstemperatur erlaubt und damit anzeigt, dass es sich um einen Mittelwert handelt, bedeutet dies natürlich in erster Linie einen solchen für die Zahl der Elementarprozesse, die zum Planckschen Wirkungsquantum als grossräumigem Mittelwert beitragen, also nach oben

$$h/h_0 = 2.0973 \cdot 10^{52},$$

so dass also die Energieverteilung der Strahlung vor allem auf die konkreten Schwankungen dieser Zahl zurückzuführen ist. Bei der Grösse dieses Zahlenwertes ist im ungestörten Feld der freien Neutrinos damit auch der Grössenwert von h mit annähernd gleicher Genauigkeit definiert wie der von h_0 .

Aber auch h_0 und δE_0 selbst sind als grossräumige Mittelwerte definiert, denn sie enthalten das Quadrat der Elementarabstände δr_0 bzw. der Grenzggeschwindigkeit c . Für elementare Einzelprozesse müssen also mit den aktuellen Werten $\delta r_x \approx \delta r_0$ die Parameter

$$h_{0x} = (\delta r_x / \delta t_0)^2 \cdot (3/2) \cdot m_1 \cdot \delta t_0$$

und

$$E_{0x} = (\delta r_x / \delta t_0)^2 \cdot (3/2) \cdot m_1$$

mit ihren lokalen Parameterwerten von den grossräumigen Mittelwerten etwas abweichen. Damit wird im Bereich von Störungen der Metrik des Neutrinofeldes, also systematischer Änderungen der Abstände benachbarter Neutrinos, wie sie von permanent existierenden Massen verursacht werden, also mit dem Gravitationsfeld gekoppelt sind, auch eine systematische Änderung dieser quantenhaften Parameterwerte der Elementarprozesse herbeigeführt. Die Theorie dazu ist noch im einzelnen zu deduzieren.

Die Energiequanten der intergalaktischen Hintergrundstrahlung, ihre Photonen also, sind aber auf alle Fälle elementare Quanten in dem Sinne, dass sie Prozesse zwischen einzelnen Neutrinos als Trägern des gesamten elektromagnetischen Strahlungsfeldes bedeuten. In dieser Weise müssen daher auch alle anderen Quanten solcher Strahlung als Wechselwirkungen zwischen entsprechend angeregten Neutrinos, auch als Komponenten von komplexen materiellen Objekten, über dazwischen befindliche „Feldneutrinos“ hinweg verstanden werden.

Das Abstandsverhältnis $h/h_0 = \Delta r_e/\delta r_0$ ist ein fundamentaler Parameter des Universums, von dem bereits deduktiv nachgewiesen ist, dass er eine eindeutige Funktion der Entstehungsbedingungen der komplexen Materie, der Elementarteilchen im traditionellen Sinne, ist. Nach den zuvor schon dargestellten Zeitfunktionen für die elementaren Parameter δr_0 und m_1 ergibt sich damit auch die Abhängigkeit von h_0 bzw. δE_0 von der universellen Zeit zu

$$h_0 = h_{00} \cdot (t/\delta t_0)^{5/2} \quad (13/6)$$

mit

$$h_{00} = \delta r_{00}^{x2} \cdot (3/2) \cdot m_0/\delta t_0.$$

Für δE_0 gilt entsprechend dieselbe Zeitfunktion mit dem Exponenten 5/2. Dagegen muss für das Plancksche Wirkungsquantum h dazu auch die Zeitfunktion des Abstandsverhältnisses $\Delta r_e/\delta r_0$ mitwirken. Sie kann nur durch eine explizit ausgeführte Deduktion der Theorie der Neutrinoverteilung im Raum bestimmt werden, aus der auch die Verteilungen der verschiedenen möglichen Zustände folgen. Nach den bisher dazu vorliegenden Ergebnissen ist das Verhältnis $\Delta r_e/\delta r_0$ für die gravitativ angeregten Neutrinos mit Gewissheit zeitlich konstant als eine der notwendigen Existenzbedingungen für das materielle Universum überhaupt. Es ist mit fast völliger Sicherheit zu erwarten, dass diese zeitliche Konstanz auch für das Verhältnis $\Delta r_e/\Delta r_g$, das im intergalaktischen Raum wie im universellen Mittel von der Grössenordnung 1 ist, zutreffen muss. Damit würde die Zeitfunktion nach (13/5) auch für das Plancksche Wirkungsquantum zutreffen.

Als elementar wird das Photon mit der zugeordneten Energie δE_0 nach (13/4) deswegen bezeichnet, weil es auf der einen Seite eindeutig einem elementaren Prozess der Zustandsänderungen zwischen benachbarten Neutrinos zugeordnet ist, andererseits aber unter den für die verschiedenen möglichen Abstände Δr_{ex} strahlungswirksam angeregter Neutrinos zugeordneten Photonen mit

$$\delta E_x = h\nu_x = h \cdot c/\lambda_x \quad \leftrightarrow \quad h \cdot c/\Delta r_{ex}$$

den Mittelwert der kleinsten vorkommenden Energiebeträge repräsentiert, die den grössten Abständen zugeordnet sind. Denn es ist für die strahlungswirksamen Anregungszustände der Neutrinos im Mittel stets

$$\Delta r_{ex} = n_x \delta r_0 \leq \Delta r_e = (h/h_0) \cdot \delta r_0.$$

Möglich ist dafür jedes ganzzahlige Vielfache des Elementarabstandes δr_0 , so dass die Mannigfaltigkeit der Strahlungsfrequenzen, die im Bereich der freien Neutrinos prinzipiell auftreten können, durch

$$\begin{aligned} v_x &= v_e \cdot \Delta r_e / \Delta r_{ex} = v_e \cdot (h/h_0) \cdot \delta r_0 / (n_x \delta r_0) = (h/h_0) \cdot (v_e/n_x) \\ &= \delta E_0 / (h_0 n_x) = 1 / (n_x \delta t_0) = 1 / \delta t_x \end{aligned}$$

mit $\delta t_x = n_x \delta t_0$ gegeben ist, wobei n_x jede natürliche Zahl bis über $2 \cdot 10^{52}$ hinaus sein kann. Diesen möglichen Frequenzen sind Photonen mit der Energie

$$\delta E_x = h v_x = h / (n_x \delta t_0) = h / \delta t_x$$

zugeordnet, also ist

$$h = \delta E_x \cdot \delta t_x. \quad (14)$$

Dies ist aber die Grenzbedingung, die in der Heisenbergschen Unschärferelation enthalten ist. Daraus folgt eine von jeder Erfahrung unabhängige Deutung dieser Grenzbedingung, zu der die Heisenbergsche Ungleichung ja nur die grundsätzliche Unmöglichkeit der Überschreitung feststellt, aber nichts darüber aussagt, warum das so ist. Hier ergibt sich nun, dass unabhängig von jeder Beobachtung oder irgendeinem „störenden“ Einfluss das Auftreten des Energiequants δE_x unmittelbar gekoppelt ist mit einem n_x -fach wiederholten Elementarprozess zwischen jeweils benachbarten Neutrinos, dessen Ablauf insgesamt das Zeitintervall $\delta t_x = n_x \delta t_0$ erfordert, um abgeschlossen zu sein, d.h. um den mittleren Abstand angeregter Neutrinos, wie er für einen definierten Zustand des Systems besteht, zu überbrücken. Denn nur für diesen Abstand ist der Vorgang der Zustandsübertragung als ein Prozess im Sinne einer Wechselwirkung im System überhaupt definiert.

Genau genommen sagt diese Bedingung aus, dass mit dem Ablauf der Zeitdifferenz δt_x dieser Prozess soeben abgelaufen ist. Jede Form der „Kommunikation“ darüber innerhalb des Systems erfordert daher einen zusätzlichen zeitlich definierten Prozess. Die Einwirkung des Strahlungsquants δE_x kann also an einem anderen Ort als dem seiner Erzeugung grundsätzlich erst nach einer Zeit $\Delta t_x > \delta t_x$ eintreffen. Die daraus folgende Ungleichung

$$\Delta t_x \cdot \delta E_x > h, \quad (14/1)$$

die nun unmittelbar eine der Grundformen der Heisenbergschen Unschärferelation darstellt, besagt also - wieder unabhängig von jeder „Erfahrung“ - etwas über die grundsätzlichen Wechselwirkungsbedingungen im materiellen Universum aus. Die Gewinnung und Deutung menschlicher Erfahrung durch Beobachtung oder Experiment ist nur ein ganz spezieller Fall solcher Wechselwirkung.

Die Umdeutung dieser Beziehung in die andere geläufige Form ist dann nur ein kleiner Schritt, formal wie inhaltlich. Denn der dargestellte Prozess ist auch dadurch gekennzeichnet, dass die Versetzung der Eigenschaft Masse um den Abstand $\delta r_x = n_x \delta r_0$ innerhalb einer Zeitdifferenz δt_x für das System das Auftreten eines Impulses δp_x bedeutet, so dass der Prozess an sich mit dem Wirkungsquantum

$$h = \delta p_x \cdot \delta r_x \quad (14/2)$$

beschrieben ist, denn dabei ist

$$\delta p_x = (h_0/\delta r_0)(h/h_0)/n_x = h/(n_x \delta r_0) = h/\delta r_x. \quad (14/3)$$

Jede Wirkung zu einem anderen Ort im Raum hin erfordert die Überbrückung eines zusätzlichen Abstandes, so dass insgesamt für die Übertragung des Impulses ein Abstand $\Delta r_x > \delta r_x$ erforderlich ist, für den somit die zu (14/1) äquivalente Ungleichung gilt

$$\delta p_x \Delta r_x > h, \quad (14/4)$$

und auch dies wiederum völlig unabhängig davon, um welche Art von Wechselwirkung es sich dabei handelt, für die diese Zustandsänderung von Neutrinos übertragen wird.

Die Deduktion begnügt sich nun aber niemals mit einer Ungleichung als Kriterienentscheidung, sondern ihre Fortsetzung verlangt eine definitive Grössenwertbestimmung, weil sonst die entsprechende Beziehung selbst nicht wieder als Kriterienparameter auftreten könnte, der eine Determinierung bewirkt. Eine Ungleichung löst also deduktiv stets eine entsprechende Folgeentscheidung aus. Hier ist in diesem Sinne also nicht nur die Entscheidung $\delta E_x \Delta t_x \geq h$ aktuell, sondern die daraus abzuleitende Entscheidung

$$\delta E_x \cdot \Delta t_x = k_x \cdot h \quad \text{mit } k_x \geq 1. \quad (14/5)$$

Im Feld der freien Neutrinos, und dieses reicht bis weit innerhalb des „klassischen Radius der Elementarteilchen“ hinein, ist entsprechend der Definition der mittleren Neutrinoabstände δr_0

$$k_x = n_x/(h/h_0) = 1, 2, 3, \dots$$

eine natürliche Zahl, weil ja auch h nur als räumlicher Mittelwert definiert ist. Damit ist also die Bezeichnung „Wirkungsquantum“ für h als eine Grösse, die in Wechselwirkungen jeder Art, nicht nur im Strahlungsbereich, nur in ganzzahligen Vielfachen auftritt, auch deduktiv gerechtfertigt. Dass dieses Quantisierungsgesetz für jede überhaupt mögliche Form von Wechselwirkung zwischen materiellen Objekten, also den Elementarteilchen und allen ihren Komplexen wirksam ist, ist in der Theorie dieser Wechselwirkung, die stets über höher angelegte Zustände der Neutrinos führt, deduktiv nachweisbar.

Dieser Nachweis ist allerdings nur in einer Darstellung erheblichen Umfangs möglich, da es sich um eine ausserordentlich komplexe Verknüpfung einer grossen Zahl elementarer Prozess-Schritte handelt.

Zusammenfassung

Es möge nochmals darauf hingewiesen werden, dass die hier mitgeteilten Ergebnisse und Beziehungen gewonnen wurden aus rein deduktiv, also durch Ableitungen, bestimmten gesetzmässigen Relationen im Zusammenhang mit der Existenz auch des materiellen Universums. Eine Ausnahme machen dabei nur die Anwendungen des Wienschen Verschiebungsgesetzes, der Einsteinschen Beziehung $E = h \cdot \nu$ und der Energieäquivalenz der Masse insofern, dass sie teilweise bisher noch nicht explizit deduziert wurden, ihre Deduzierbarkeit dabei jedoch nicht zweifelhaft ist.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Deduktion einer Theorie der Elementarstrukturen determinierbarer Systeme sind nunmehr die für eine Bestimmung der Grössenwerte fundamentaler Parameter notwendigen Relationen bereits so vollständig ermittelt, dass dafür keine wesentlichen Änderungen mehr zu erwarten sind. Dies, obwohl noch viele wichtige Abschnitte der

deduktiven Folgeordnung der Reproduktion harren. Soweit in diesen Beziehungen die Parameter zeitabhängig sind, muss zu ihrer quantitativen Anwendung der jeweils aktuelle Zahlenwert als Funktion des Weltalters einer empirischen Bestimmung entnommen werden. Das gilt damit primär auch für die Definition eines Zeitpunktes für dieses Weltalter selbst.

Als wichtigste der auf diese Weise nur über die vollständige Deduktion der Existenzbedingungen des materiellen Universums zu gewinnenden Grössenwerte fundamentaler Parameter seien nochmals angeführt die Masse des einfach angeregten Neutrinos

$$m_1 = 1.525 \cdot 10^{-39} \text{ kg,}$$

sowie das absolut elementare Wirkungsquantum

$$h_0 = 4.739 \cdot 10^{-86} \text{ m}^2\text{kg/sec.}$$

Bedeutungsvoll sind auch die elementaren Normierungsgrössen für die Zeit, δt_0 , und die Länge, δr_0 . Dass die relativ extrem kleinen Transformationsstrukturen für die nicht-metrischen Variablen und damit die Eigenschaften des einzelnen Neutrinos der Beobachtung und dem Experiment, also der Erfahrung für den Menschen absolut unzugänglich sind, bedeutet nicht, dass eben diese Strukturen als exklusiv notwendige Voraussetzungen für die Wirksamkeit der Naturgesetze in ihrer Gesamtheit nicht existieren würden. Die generellen Eigenschaften der Kopplungstransformation entscheiden hier eindeutig und endgültig gegen sinnliche Wahrnehmbarkeit durch den Menschen.

Die Genauigkeit der mitgeteilten Zahlenwerte ist bedingt von derjenigen der empirisch vorausgesetzten Daten. Sie ist also begrenzt durch die Unsicherheit vor allem der Strahlungstemperatur und ihrer charakteristischen Wellenlänge λ_m , in zweiter Linie durch diejenige des Weltalters. Dieses wird durch eine deduzierte Theorie der Hubble-„Konstanten“ genauer bestimmt werden können. Vorerst dürfte die Gesamtunsicherheit der Zahlenwerte trotzdem den Faktor 2 kaum überschreiten. Denn die den Bestimmungen zugrunde gelegten Relationen können als deduktiv gesichert, also verifiziert gelten.

Auch für die aktuelle Durchführung und die Ergebnisdeutung moderner Neutrinoexperimente, die ja prinzipiell nur Sekundäreffekte beobachtbar machen können, wird es sicher nützlich sein, an die hier mitgeteilten theoretisch abgeleiteten Beziehungen und Daten anzuknüpfen.

Bemerkungen

zur Neufassung März 1983 der „Bestimmung der Masse des freien Neutrinos“

Erst die weitere Fortsetzung der Deduktion einer Theorie der Gravitation als Wechselwirkung zwischen den Neutrinos in ihren verschiedenen Anregungszuständen hat ergeben, dass bis zur Entstehung der Elementarteilchen mit permanenter schwerer Masse die universelle Gravitation überhaupt nicht definiert war, also auch nicht existierte. Daher sind zwar die Exponenten für die Zeitfunktionen der Gravitations-„Konstanten“ in ihrer bisherigen Darstellung richtig, aber nicht das Funktionsargument für das Grössenverhältnis der beiden Parameter für den Elementar- und den Universalbereich. Denn zur Entstehungszeit t_0 der schweren Teilchen müssen beide identisch gewesen sein, wie aus der Transformation unmittelbar folgt, und sie unterscheiden sich daher zur Zeit $t > t_0$ um den Faktor $(t/t_0)^{1/2}$ anstatt $(t/\delta t_0)^{1/2}$.

Als Folge daraus muss zur Bestimmung der Grössenwerte aller Fundamentalparameter diese Entstehungszeit bekannt sein. Ihre Ableitung musste daher in diese Bestimmung mit aufgenommen werden. Des weiteren ergeben sich dadurch die elementaren Normierungsgrössen ebenso wie ihre abgeleiteten Parameter mit neuen, kleineren Zahlenwerten, die nun mit der Entwicklung der die Masse betreffenden Eigenschaften - und aller weiteren desgleichen - der klassischen Elementarteilchen voll kompatibel sind.



Wie funktioniert eigentlich die Gravitation?

Eine deduzierte Theorie zur Gravitation als dynamischer Wechselwirkung komplexer Neutrino-Strukturen der mit schwerer Masse behafteten Materieteilchen

Helmut Zschörner
(Mai 1983)

	Seite
Einleitung	45
1. Grundsätzliches zur Fragestellung	47
2. Das Neutrino als elementarer Baustein der Materie	49
3. Die Zusammenhänge um die Entstehung der universellen Gravitation	53
4. Zur Struktur komplexer Systemobjekte als Voraussetzung für eine universell wirksame Gravitation	57
5. Die Ausbreitung des Gravitationspotentials im Raum und die Zeitfunktion permanenter schwerer Massen	62
6. Die Entwicklung des Eigenpotentials eines komplexen Teilchens	
6.1 Einige Bemerkungen zu den deduktiven, also deduzierbaren Voraussetzungen	69
6.2 Die Ableitung der Zeitfunktion für die Abstände der sekundär gebundenen Neutrinos eines komplexen Teilchens	71
6.3 Die Zeitfunktion von innerem Teilchenradius und Masse eines komplexen Teilchens der Materie	75
6.4 Definition und Gesetzmässigkeiten des äusseren Teilchenbereichs eines komplexen Teilchens und die Metrik im Raum	77
6.5 Die Bestimmung der Neutrinoverteilung im Gravitationsfeld	83
7. Die Elementarmetrik der Gravitation und ihre Auswirkungen	94

8. Einige Bemerkungen zum Prinzip der gravitativen Wechselwirkung zwischen permanent massebehafteten Objekten	101
9. Zusammenfassung und Ausblick	106

Einleitung

Seit mehreren Jahren schon haben wir uns fast gewöhnt an die faszinierende Vorstellung vom „Urknall“ als dem Bild des geradezu spektakulär erscheinenden physikalischen Ereignisses, das als Existenzbeginn des materiellen Universums gedeutet wird. Weithin bekannt wurde es durch eine Reihe von ausführlichen, auch allgemeinverständlichen Darstellungen fachkompetenter Autoren. Entstanden ist dieses Denkmodell eindeutig aus der zeitlichen Rückwärts-Extrapolation fundamentaler Naturgesetze in der Form, wie sie als heute gültig und wirksam erkannt wurden durch verallgemeinernde Deutung umfangreicher Erfahrung in der Kombination mit einer Anzahl von Denkvoraussetzungen in Gestalt von Axiomen, Prinzipien und Postulaten. Das Ergebnis ist eine umfassende und für zahlreiche Anwendungen äusserst leistungsfähige Denkkonzeption, mit der wir integral den Begriff der modernen Naturwissenschaft verbinden.

Aber - so in sich geschlossen, also widerspruchsfrei dieses Denkgebäude im wesentlichen erscheint, streng objektiv wahr, speziell auch im Sinne von Eindeutigkeit aller Zusammenhänge, muss und kann es dadurch noch nicht sein. Denn die Frage, welche Kombination von nicht bewiesenen Voraussetzungen doch wahr ist unabhängig von den reproduzierenden Denkvorgängen, kann Erfahrung allein niemals entscheiden. Und erst recht vollständig kann diese Konzeption nicht sein, weil sie Lücken enthält, die aus ihr selbst heraus prinzipiell nicht geschlossen werden können. Aber warum das?

Wenn der „Urknall“ objektiv wahr - gewesen - sein kann, muss er es dann auch sein? Kann dieser Beginn auch anders gewesen sein? Und wenn, muss er vielleicht dann sogar anders gewesen sein? Jede dieser Möglichkeiten schliesst doch alle anderen definitiv aus. Gibt es also Kombinationen von Voraussetzungen, die nicht vollständig mit den gegenwärtig anerkannten übereinstimmen und doch ebenso umfassend oder gar noch besser mit der Erfahrung vereinbar sind? Dann aber kann diese prinzipiell nicht zwischen derart verschiedenen Möglichkeiten unterscheiden, also auch nicht entscheiden.

Wenn der „Urknall“ ein physikalisch deutbares Ereignis war, dann müssen doch auch die Voraussetzungen dafür physikalisch wirksame Bedingungen und Beziehungen gewesen sein nach einer insgesamt übergeordneten Gesetzmässigkeit, und zwar einer ebenso rational fassbaren! Was also ist in den allerersten Sekundenbruchteilen wirklich geschehen, wenn sich anschliessend ein „Urknall“ unter so extremen Bedingungen entwickelt hat, wie sie heute interpretiert werden? Was hat dann zur Zeit exakt „null“ stattgefunden, damit sich ein materielles Universum entwickeln konnte – oder vielmehr musste, und zwar rational, nicht irrational? Diese Lücke ist doch nicht nur ein kleiner „Schönheitsfehler“, sondern ein ganz grundsätzlicher Mangel und muss, wenn sie nicht behebbar ist, zu dem Schluss führen, dass es so eben nicht gewesen sein kann. Dass also diese zeitliche Extrapolation nach rückwärts so nicht objektivierbare Wahrheit wiedergeben kann.

Die Naturgesetze sind doch alle eindeutig und lassen keinen Raum, keine Möglichkeit für exklusive Alternativen. Es muss so sein, wie es ist, und kann nicht nur, denn andernfalls wäre - wie fundamental gezeigt werden kann - überhaupt kein finaler Prozess, keine systematische Entwicklung mit definierbaren Zielen möglich. Ja, es könnte nicht einmal einen Zufall geben, denn dessen – auch operativ wirksame - Definition ist notwendig gebunden an eine Orientierung an definitiven Gesetzmässigkeiten. Vielmehr könnte es überhaupt keine objektivierbare Existenz geben, wenn die Naturgesetze nicht exklusiv und verbindlich wären - einschliesslich ihrer Verknüpfung mit dem Zufall.

Da Erfahrung also grundsätzlich nicht über diese Fragen entscheiden kann, und schon gar

nicht eindeutig, bleibt die Frage nach einer Denkmöglichkeit, die unabhängig von solchen Voraus-,„Setzungen“, unabhängig vom Induktionsproblem der Erkenntnistheorie also, die prinzipiell möglichen Zusammenhänge erkennt, die nicht möglichen systematisch ausscheidet und damit die Übereinstimmung ihrer Resultate mit der Erfahrung nicht an den Anfang stellt, sondern als Ergebnis aufzuweisen hat. Sie muss damit komplementär, nicht aber alternativ zur herkömmlichen Denkweise wirken.

Die nachfolgend wiedergegebenen Überlegungen sollen demonstrieren, was diese Denkmethode leistet, in der definitiv und ausnahmslos jede Aussage das Resultat einer eindeutigen Kriterienentscheidung ist und entsprechend jedes Kriterium Folge einer vorausgehenden Entscheidung dieser Art sein muss.

Wie funktioniert eigentlich die Gravitation?

Die so formulierte Frage mag im ersten Augenblick überraschen, gehört doch die Beschäftigung mit der Gravitation als Naturphänomen zu den Grundlagen der Entwicklung der Naturwissenschaften überhaupt. Die Namen Galilei und Newton bereits stehen für Erkenntnisse von objektivierbarer Bedeutung, Erkenntnisse, die zum allgemeinen Begriff des Naturgesetzes geführt haben.

Die Formulierung der Titelfrage zeigt aber bereits an, dass hier axiomatische Grundlagen unseres bisherigen naturwissenschaftlichen Denkens angesprochen sind. Und, wie weitere Überlegungen zeigen, nicht nur diese. Es kann hier nur angedeutet werden, dass damit die objektiven Grundlagen, also Gesetzmässigkeiten jeder Form von Existenz überhaupt angerührt werden, zuerst der materiellen, darüber hinaus aber auch der geistigen Existenz. Der Suche nach einer Antwort auf die gestellte Frage muss daher eine viel allgemeinere Bedeutung im Sinne objektivierbarer Erkenntnis zukommen, als dies aus dem Objekt der Frage vordergründig ableitbar wäre. Auch wenn die Frage hier wesentlich nur im engeren Bedeutungsbereich behandelt werden kann, wird doch immer wieder der übergeordnete Zusammenhang erkennbar werden.

1. Grundsätzliches zur Fragestellung

Das Gravitationsgesetz bedeutet historisch geradezu den Prototyp des Naturgesetzes in dem Sinne, den wir diesem Begriff auch gegenwärtig noch zuordnen, unabhängig davon, welche Herkunft solchen Gesetzen zugewiesen wird. Wir verstehen es als eine quantitativ deutbare und anwendbare Beziehung zwischen materiellen Objekten unseres unmittelbaren oder auch mittelbaren Erfahrungsbereichs und verstehen es dieserart als empirisch bestätigt, immer wieder bestätigt, ohne dass bisher eine Möglichkeit erkennbar geworden wäre, bei der diese gesetzmässige Beziehung ausser Wirkung gesetzt worden wäre oder sein könnte. Wir ordnen ihm damit eine universelle Gültigkeit zu in der Überzeugung, dass diese nicht widerlegt werden kann.

Dieses Gravitationsgesetz ist in seiner elementaren Form so einfach definiert und ist doch bei seiner konkreten Anwendung auf aktuelle Probleme so schwierig zu handhaben, dass für allgemeinere Fragen, für die nur das Vielkörperproblem als charakteristisch genannt sei, ein enormer Aufwand an mathematischem Formalismus notwendig ist. Dieser hat in einer langen Entwicklung bis zur Begründung der allgemeinen Relativitätstheorie geführt mit dem ausgemachten Ziel, gravitative Wechselwirkungen bis hin zur Dynamik des gesamten materiellen Universums prinzipiell verständlich und der quantitativen Behandlung zugänglich zu machen.

Die objektive Wirksamkeit der Gravitation als Voraussetzung für ihre empirische Erkennbarkeit durch den denkenden Menschen hat aber nun ausser der quantitativen Formulierung als Grundgesetz für die Bewegungen materieller Objekte im Raum noch einen weiteren Aspekt, der aus mehreren Gründen hinsichtlich seiner Beachtung bis zur Gegenwart zu kurz gekommen ist. Dies einmal über der permanent erweiterten Anwendung dieser empirisch bewährten Relation bis hin zu Extrapolationen auf empirisch nicht mehr zugängliche, d.h. nicht mehr unabhängig überprüfbare, also bestätigungsfähige Zusammenhänge. Dann aber auch aus einer grundsätzlichen, philosophisch bedingten Scheu vor der Frage nach einer Herkunft axiomatisch verstandener Aussagen.

Über dem Umgang mit der bekannten Beziehung, nach der die Auswirkungen der Gravitation quantitativ erkannt und determiniert werden können, wurde die Frage nach der ihr immanenten Funktionsweise selbst immer wieder verdrängt. Diese Funktion des Phänomens Gravitation wird demnach seit eh und je axiomatisch als von unbekannter und ungefragter Herkunft gegeben vorausgesetzt, ohne dass die Fragen, warum es überhaupt eine Gravitation gibt, und wie sie selbst eigentlich zustande gekommen ist, je ernsthaft gestellt wurde.

Was geschieht denn - und das durchaus und besonders im objektiv naturwissenschaftlichen Sinne, also im physikalischen -, wenn die Erde durch die gegenseitige Anziehung mit der Sonne in einer Bahn um dieses Zentralgestirn bewegt wird? Hat doch Kepler seine berühmten Gesetze nicht aus einem Drang nach objektiver Erkenntnis, sondern mit der deutlich erklärten Absicht entwickelt, damit die mathematisch dokumentierbare Harmonie göttlichen Waltens zu demonstrieren. Mathematische Beziehungen also interpretiert als die dem Menschen prinzipiell erkennbare äussere Form der Auswirkungen einer irrational und transzendent aufgefassten Schöpferkraft. Verständlich ist dadurch, dass die Frage nach dem Warum und nach der „inneren Funktion“ damit aus dem Bereich rationalen Denkens ausgeschlossen war und geradezu als Sakrileg gedeutet werden konnte. Und so ist es in den modernen Naturwissenschaften bis zum heutigen Tage weitgehend geblieben, auch wenn sich die Axiomatik dabei von ihrem philosophisch-religiösen Fundament grossenteils gelöst hat.

In diesem Hinblick wird sofort deutlich, dass auch die moderne Entwicklung der allgemeinen Relativitätstheorie ein Formalismus ist, der komplexe Zusammenhänge bis über die Grenzen der Erfahrbarkeit hinaus zwar darstellt, aber nicht erklärt. Alle Aussagen der damit zusammenhängenden Theorien sind an eine Anzahl axiomatisch vorgeordneter Aussagen konditional gebunden, damit aber nicht unabhängig kausal interpretierbar. Denn die Voraussetzungen sind in Wirklichkeit noch niemals vollständig formuliert worden. Wenn vielleicht noch die wichtigsten spezifischen, dann aber niemals alle allgemeinen Denkvoraussetzungen, welche diesen Zusammenhang erst objektiv vollständig kausal realisieren würden. Diese Voraussetzungen sind also weder vollständig bekannt noch erst recht bewusst, individuell oder überindividuell.

Die Frage, warum im Einzelfall eine bestimmte Beziehung gültig und wirksam ist, kann dann im Sinne eines objektiven Kausalbegriffs nur mit der Aussage beantwortet werden, dass sie eben Folge der zu ihrer Erkennung und Formulierung mindestens teilweise unbewusst angewandten Voraus-„Setzungen“ ist. Die alternative Frage, was ist, wenn von diesen Voraussetzungen auch nur eine einzige nicht zutrifft, ist auch im Denken der modernen Naturwissenschaft für die Grundlagen fast unbekannt, ja wird häufig als unzulässig behandelt, auch wenn und obwohl diese Möglichkeiten kaum je überprüft worden sind. Ein Denkprozess also, der dem Prinzip und dem Anspruch objektiver Erkenntnisfindung bei einigermaßen strengen Massstäben nicht gerecht werden kann.

Die Frage nach dem Warum und dem Wie der Wirkungsweise der Gravitation ist also konventionell wegen der allgemein als „Vor-Urteil“ im wörtlichsten Sinne angewandten Axiomatik nicht beantwortbar.

Und doch ist es eine physikalisch sinnvolle Frage! Warum sollte sie also nicht gestellt und beantwortet werden können und dürfen? Der Ausweg, und zwar der einzig mögliche, um darauf doch eine Antwort zu finden, die auch allen Denkgesetzen gerecht wird, ist eine ausreichend weitgehende Verallgemeinerung eben der Denkvoraussetzungen selbst. Das bedeutet natürlich, dass die Folgerungen daraus auf die bisher axiomatisch verstandenen Aussagen deduktiv, also ableitend hinführen müssen, und zwar eindeutig, vollständig und widerspruchsfrei, soweit sie überhaupt verifizierbar sind.

In der hier aktuellen Frage, wie das Gravitationsgesetz als Naturgesetz „geschaffen wurde“ oder - objektiv unvoreingenommen – zustande kam, steckt bereits die weitere Voraussetzung, dass es einen Entwicklungsprozess geben oder gegeben haben muss, der dies leistet. Die für eine solche Voraussetzung notwendigen Bedingungen, also wiederum vorgeordnete Voraussetzungen, sind nun in einer rein deduktiv, also nur ableitend und nirgends induktiv verallgemeinernd formulierten Theorie der determinierbaren Systeme darstellbar, die hier allerdings nicht explizit vorgeführt werden kann, da es sich um eine ausserordentlich langwierige und umfangreiche Darstellung handeln müsste.

Zur Beschreibung der weiteren Zusammenhänge, wie sie sich nach dem Prinzip der vollständigen Deduktion erkennen lassen, muss grundsätzlich bemerkt werden, dass die verbal ausgedrückte Entwicklung als Reproduktion der objektiven Folgestrukturen eindeutigen Vorrang vor einer formalisierten, wenn auch dadurch vielleicht eleganteren Darstellung haben muss. Gibt es doch bisher noch keine allgemein verständliche oder geläufige Darstellungsform für die hierbei entscheidend wesentliche Kopplung zwischen metrisch-quantifizierten und logischen Parametern und Strukturen und deren Veränderungen, also ihrer Dynamik.

Daher kann hier auch speziell die elfstufige Kopplungs-Transformation zwischen ihnen nicht explizit mitgeteilt und erläutert werden, obwohl sie die wichtigste Grundlage aller nachfolgend mitgeteilten Ergebnisse bedeutet. Eine verbindliche und allgemein verständliche formale Darstellung hierzu wird erst noch mit grosser Sorgfalt zu entwickeln sein. So muss hier versucht werden, mit konventionell geläufigen Begriffen diesen neuartigen Zusammenhang und Sachverhalt zu vermitteln. Die hier gewählte Darstellung ist also als Kompromiss zu werten, der dadurch gerechtfertigt wird, dass für die vollständige Deduktion als Denkprozess der Umgang mit der Form stets der Bedeutung des Inhalts untergeordnet bleiben muss. Mathematisch formale Lösungsentwicklungen mit dem nachträglichen Versuch einer inhaltlichen Deutung von Ergebnissen kommen hier demnach nicht vor, vielmehr muss die Bedeutung aller Prozesse bereits qualitativ vollständig erkannt sein, bevor eine formale quantitative Behandlungsweise dazu entwickelt wird, deren Praktikabilität und Eleganz stets nur Hilfsmittel, aber nie Selbstzweck sein können und schon gar keine Rückschlüsse auf die Bedeutung des Inhalts zulassen. Denn dies wäre ein Rückgriff auf irrationale, also etwa ästhetische oder gar transzendente Kriterien.

2. Das Neutrino als elementarer Baustein der Materie

Nachdem einige wesentliche Grundzüge der genannten Systemtheorie in einer Abhandlung über die Bestimmung der Masse des freien Neutrinos mit Hilfe dieser Methode angeführt worden sind, vor allem in der hier weiterzuverfolgenden Richtung, soll auf diese Darstellung verwiesen werden ([1], siehe vorausgehenden Aufsatz in diesem Band [Anm. des Herausg.]). Auch sie bringt allerdings durch die gebotene Kürze nur einige wesentliche Resultate, deren Herleitung nur angedeutet ist. Hierin wird das Neutrino als einziger echt elementarer, nicht zusammengesetzter Baustein aller Materie vorgestellt mit der fundamentalen Eigenschaft, dass er je nach Besetzung der kanonisch konjugierten nicht-metrischen Variablen, die ihm ausser seinen 3 Ortskoordinaten im Raum zugeordnet sind, einen von 4 verschiedenen Massenwerten aufweisen muss.

Die Kopplung dieser zweiwertig-logischen Parameter durch die genannte Transformationsfolge an den metrischen Ort bedeutet nichts anderes, als dass diese Objekte mit sämtlichen elementaren Merkmalen in diesem metrischen Raum existieren, und zwar vollständig in ihm, nicht nur mit den original metrischen Variablenwerten. Diese Transformation ersetzt somit die konventionelle axiomatische Vorstellung, dass der „Raum an sich“ über seine Qualität Ausdehnung hinaus bereits a priori eine ganze Anzahl komplexer physikalischer Eigenschaften

zugeordnet haben soll. Zum Beispiel die, gravitative Kräfte und Wirkungen vermitteln zu können. Aber wieso das und woher? Kann es physikalische Eigenschaften nicht-physikalischen Ursprungs geben? Nach welchem Prinzip der Naturwissenschaft denn?

Die genannte Transformation enthält nun unter anderem die Definition einer schweren Masse des Neutrinos aus seinen kanonisch konjugierten Variablen zu

$$m = \frac{m_1}{m_s} \sum_{m'=1}^3 q_{m'} p_{m'} \quad \text{mit } p_{m'} = m_s \dot{q}_{m'}. \quad (1)$$

Dabei können alle Zustandsvariablen $q_{m'}$ und ihre Änderungsvariablen („Impulsvariablen“) ausschliesslich die Werte 0 oder 1 bzw. m_s annehmen, so dass für die Masse m selbst nur die Werte

$$m = n_0^2 \cdot m_1 \quad \text{mit } n_0^2 = 0, 1, 2 \text{ oder } 3 \quad (2)$$

möglich sind. Indizes mit ' bedeuten original logische, ohne ' metrisch quantifizierte Variable.

Dieses Ergebnis ist Teil einer Theorie des Neutrinos, die hier wiederum nur mit einigen Resultaten vorgestellt werden kann. Ihre allgemeinste Bedeutung liegt allerdings nicht in der vollständigen Darstellbarkeit der Eigenschaften und Wirkungen des materiellen Neutrinos allein, sondern vor allem darin, dass es sich bei diesem nur um einen Spezialfall eines allgemeineren Strukturelements aller determinierbaren Systeme handelt, dass also in der entsprechenden Verallgemeinerung auch die Gesetzmässigkeiten der Elementarstrukturen von Denksystemen und Denkprozessen enthalten sind.

Dass sich empirisch für die Masse m_1 ein aktueller Wert von etwa

$$m_1 = 1.5 \cdot 10^{-39} \text{ kg}$$

bestimmen lässt, der universell gültig ist, wird in [1] näher erläutert und steht in engem Zusammenhang mit dem Zeitverhalten der elementaren Variablen und Parameter desjenigen determinierbaren Systems, das wir materielles Universum nennen, und das sich von anderen seiner Art durch die Bedingung exklusiv unterscheidet, dass pro Elementarobjekt, also Neutrino, genau je 3 metrische und 3 nicht-metrisch logische Variable zugeordnet sind.

Aus der Massendefinition ergibt sich nun, dass ein nicht verschwindender Wert für m nur dann auftritt, wenn für mindestens eine dieser Zustandsvariablen $q_{m'}$ nicht nur diese selbst, sondern auch die zugeordnete Änderungsvariable $\dot{q}_{m'}$ bzw. $p_{m'}$ mit dem Zustandswert 1 (bzw. m_s) besetzt ist. Daher gibt es genau eine Zustandskombination mit dem Parameterwert $n_0^2 = 3$, je 3 Kombinationen für die Werte 2 und 1, und eine ganze Anzahl möglicher Kombinationen, die alle den Wert $n_0^2 = 0$ liefern. Von den letzteren sind aber nur 4 zeitlich stabil in dem Sinne, dass sie über viele Zeitelemente δt_0 (mit der Definition nach [1]) bestehen können, nämlich diejenigen, für die alle Veränderungsvariablen mit 0 besetzt sind. Es gibt also, für die folgenden Überlegungen bedeutsam, Neutrinozustände mit Masse $m = 0$, aber

$$n_1^2 = \sum_{m'=1}^3 q_{m'}^2 = 0, 1, 2 \text{ oder } 3 \quad (3)$$

Wegen der unbesetzten Impulsvariablen bleiben diese Zustände solange mit ihrem gerade zugeordneten Wert unverändert, bis durch die mit den Zustandsgleichungen (als linearen

Transformationen) verknüpften, operativ wirksamen Veränderungsrelationen eine der Impulsvariablen umbesetzt wird.

Die Veränderungsrelationen, die im übertragenen Sinne ein „logisches Gravitationsgesetz“ bedeuten, sind dadurch gekennzeichnet, dass wegen des definitiv beschränkten Wertevorrats der Variablen nur die unmittelbar benachbarten Zustandskombinationen „logische Zustandsunterschiede“ definieren können. Bei freien Neutrinos sind das stets solche von eben benachbarten Neutrinos, angeordnet in einem mittleren Abstand δr_0 (nach [1] aktuell etwa $6.9 \cdot 10^{-56}$ m). Eine resultierende Zustandsdifferenz ist dafür aber nur über eine definierte Richtungs- transformation aus dem metrischen Raum in den „logischen Phasenraum“ determinierbar, wobei im Mittel 4π direkt benachbarter Neutrinos betroffen sind. Wie in [1] näher ausgeführt, ist diese Transformation notwendig mit einer Massstabstransformation verbunden, durch welche die logischen Variablen permanent an ein und dasselbe Objekt im Raum („Massenpunkt“) gekoppelt werden.

Denn alle solche Kopplungen sind nicht axiomatisch „selbstverständlich“. Auch die von 3 Raumkoordinaten an einen Massenpunkt, dessen Existenz in der Zeit auch bei Ortsveränderungen determiniert bleiben soll, ist nicht „selbstverständlich“ oder „evident“, sondern durch konkrete Bedingungen erst realisierbar - hier etwa durch die kanonische Konjugation der Variablen, die also mehr ist als nur ein eleganter mathematischer Trick. Sie bedeutet vielmehr die Übereinstimmung der Ort und Geschwindigkeit im Raum definierenden Transformationen für die unabhängigen q - und \dot{q} - bzw. p -Variablen und nur dadurch die Identitätserhaltung des Objekts, die für definierbare Relationen vorausgesetzt sein muss.

Aus dem detaillierten Prozess, der für die Neutrino-Existenz notwendig ist, folgt eine Zeitabhängigkeit der Masse dieses elementaren Systemobjekts

$$m_1 = m_0(t/\delta t_0)^{1/2} \quad (4)$$

als das Ergebnis einer Kombination von Gravitation im Elementarbereich und gegenseitig wirkender Expansion, die von der Kopplung selbst bedingt ist. Und zwar dadurch, dass der Abstand von zwei auf Kugelflächen nicht phasendefinierten Objekten rein geometrisch bedingt im Mittel etwas grösser ist als der Abstand der Kugelzentren. Auf eine vollständige Darstellung muss hier verzichtet werden, auch wenn es sich um ein fundamentales Phänomen handelt, das die Existenz materieller Elementarobjekte erst permanent, d.h. über viele Zeitelemente hinweg möglich macht.

Die Gesamtheit der Transformationen, die das Neutrino als ein solches Objekt mit den genannten Eigenschaften im metrischen Raum existieren lassen, bedingt zugleich die Zeitabhängigkeit weiterer Fundamentalparameter. Dabei ist immer auf die universelle Zeit als der einzigen unabhängigen Variablen des Gesamtsystems Bezug genommen, wie ebenfalls in [1] näher begründet wurde. Dazu gehört neben der Neutrinomasse m_1 auch der mittlere Abstand δr_0 , also

$$\delta r_0 = \delta r_{00}(t/\delta t_0) \quad (5)$$

wobei δr_{00} als deduktiv zuallererst determinierter Parameter mit einer eindimensionalen Ausdehnung im metrischen Raum, also der Dimension einer Länge, zugleich Normierungselement für dieses Systemmerkmal ist, ebenso wie das schon genannte unabhängige Zeitelement δt_0 für die universelle Zeit. Denn in einem solchen System kann es keine vorgegebenen absoluten Massstäbe geben, vielmehr bestimmt das System durch die geordnete Folge der deduktiven Schritte sämtliche notwendigen Massstäbe selbst durch seine Entstehung.

Dass das Verhältnis der beiden Parameter $\delta r_0(t)$ und δt_0 , also

$$c = c(t) = \delta r_0(t)/\delta t_0 = (\delta r_{00}/\delta t_0) \cdot (t/\delta t_0) = c_{00} \cdot (t/\delta t_0) \quad (6)$$

zugleich die „Vakuum“-Lichtgeschwindigkeit bedeutet, folgt im deduzierten Zusammenhang allerdings an dieser Stelle noch längst nicht. Die Eindeutigkeit des „logischen Gravitationsgesetzes“ jedoch, die für die Determinierbarkeit der logischen Zustände unentbehrlich ist, wird nur dann gewährleistet, wenn in einem Zeitelement δt_0 die Ortsveränderungen von Neutrinos relativ zueinander kleiner sind als ihre Abstände. Das ist in der Formulierung

$$|\delta r| < |\delta r_0(t)|,$$

also

$$|\delta r/\delta t_0| < |\delta r_0(t)/\delta t_0| = |c(t)| \quad (7)$$

im Sinne der vollständigen Deduktion die Definition von c als Grenzggeschwindigkeit auch im Sinne der Relativitätstheorie, jedoch nun als inhaltlich aus einem Kriterium abgeleitete, nicht axiomatisch postulierte Bedingung, als die sie bisher zugleich dogmatische Bedeutung erhalten hat.

Daraus, dass diese Bedingung zwar für jedes Neutrino als freies Objekt mit eigenem Ort in gleicher Weise gelten muss, stets aber nur die unmittelbare Nachbarschaft betrifft, folgt die Notwendigkeit, dass diese Bedingung räumlich fortsetzbar ist, so dass $c(t)$ im gesamten Raum des von Neutrinos erfüllten Universums einen generell gültigen Grössenwert zugeordnet hat. Die daraus resultierende räumliche Konstanz bei zeitlicher Veränderlichkeit der Grenzggeschwindigkeit $c(t)$ ist also deduktiv an der Existenz der Neutrinos definiert und determiniert, und zwar längst bevor das erste permanent mit Masse behaftete Objekt im System, das erste klassische Elementarteilchen entstanden ist. Die Gültigkeit auch für die grossräumige Dynamik der zusammengesetzten Systemobjekte mit ihrer ganzen Hierarchie von Strukturen ist nur eine Folge davon und somit wiederum abgeleitet und nicht postuliert.

Fast nebenbei ergibt sich auf diese Weise, dass ein universeller Wert für $c(t)$ in Wirklichkeit räumlich statistischen Charakter hat und die konkreten Einzelabstände δr benachbarter Neutrinos wegen der Unvereinbarkeit strenger Kugelsymmetrie mit Würfelsymmetrie notwendig davon abweichen müssen.

Damit ist dieser Unterschied der direkte Ursprung des Zufalls als Ereignisparameter im elementaren physikalischen Geschehen, ein Parameter also, der aus ganz elementaren Beziehungen zwangsläufig und unausweichlich folgt, nachdem die Dreidimensionalität des metrischen Raumes nicht nur für materielle, sondern allgemein für determinierbare Objekte universell eine ebenfalls deduzierte, exklusiv notwendige Existenzbedingung bedeutet.

Dass diese unabdingbare Herkunft des Zufalls so konkret und elementar deutbar ist, kann aus der klassischen Axiomatik der Physik und erst recht jeder Philosophie demnach prinzipiell nicht erkannt werden, und so ist es kein Wunder, dass dafür immer wieder und immer noch irrationale Zusammenhänge in Anspruch genommen werden. Die weitere Verfolgung der deduktiven Konzeption zeigt allein dadurch, dass alle determinierbaren Prozesse solche zwischen Neutrino-Strukturen sein müssen, nachdem diese die einzigen echten Elementarobjekte sind, wie dieser elementare Zufall die für alle konkreten existenziellen Ereignisse erforderliche Mannigfaltigkeit enthält und vermittelt.

Aus der Kopplungstransformation zwischen logischen und metrischen Variablen folgt nun

weiterhin, dass komplexe Objekte, die nur aus Neutrino-Kombinationen bestehen können - etwas anderes gibt es ja nicht -, zusätzlichen gesetzmässigen Bedingungen unterliegen müssen, so dass auch ihre Dynamik von derjenigen der Neutrinos verschieden sein muss, die daher zuerst noch näher zu betrachten ist. Denn Neutrinos werden im Zustand $n_0^2 = n_1^2 = 0$ erzeugt und existieren, wenn überhaupt, dann immer nur für einzelne Zeitelemente δt_0 als freie Objekte mit Masse $m > 0$, also $n_0^2 > 0$. Im allgemeinen müssen sie den zugehörigen Impuls bereits in den nächsten Zeitelementen mit Nachbarn austauschen, so dass sie sich insgesamt mit der ihnen bei ihrer Entstehung zugeordneten Expansionsgeschwindigkeit mit nur ganz minimalen Variationen im Raum weiterbewegen.

Dazu muss hier nur angedeutet werden, dass dieser Prozess „selbstverständlich“ mit einer Minimalzahl von Neutrinos beginnt, nämlich der Entstehung eines Neutrinopaars, durch die auch der Beginn der universellen Zeit definiert wird, und bereits nach etlichen Zeitelementen ist - annähernd - Kugelsymmetrie des Systems erreicht (gewesen). Neue Neutrinos entstehen ausschliesslich an der Oberfläche dieses Systems zum wirklich „freien“ Raum, der keinerlei physikalische Eigenschaften als die Qualität Ausdehnung ohne jede Quantifizierung aufweist, denn gerade die letztere erhält er eben durch die Auffüllung mit Neutrinos als einem wiederum abgeleiteten Prozess, der ein entsprechendes axiomatisches Postulat überflüssig macht.

Die Zustandsgleichungen der Neutrinos am Rand, an dem also nur ein Halbraum mit benachbarten Zustandskombinationen erfüllt ist, bedingen in jedem Zeitelement nicht nur die Ausdehnung durch Expansion mit der momentanen radial gerichteten Grenzgeschwindigkeit $c(t)$ der schon vorhandenen Randobjekte, die als Nullneutrinos weiterexistieren, sondern zugleich eines weiteren im nochmals radial darüber hinaus gerichteten Abstand $c(t) \cdot \delta t_0 = \delta r_0(t)$, wiederum als Folge der Kopplungstransformation. Und zwar in einem Zustand, der die Wiederholung dieses Prozesses im nächsten Zeitelement veranlasst.

Der Rand des Universums dehnt sich also mit der Geschwindigkeit $2 \cdot c(t)$ nach einer Euklidischen Geometrie aus, wobei die Randobjekte selbst jeweils die aktuelle Radialgeschwindigkeit $c(t)$ aufweisen. Der Radius des Universums, soweit es mit Neutrinos erfüllt ist, wird daher durch

$$R(t) = 2 \cdot (1/2) \cdot \delta r_{00} \cdot (t/\delta t_0) = c(t) \cdot t \quad (8)$$

so definiert, dass kein Ausbreitungsvorgang, der im Inneren des Systems seinen Ursprung hat, mit der jeweils aktuellen Grenzgeschwindigkeit doch diesen Rand niemals erreichen kann. Das System ist auf diese Weise endlich gross und doch für jede Form von Existenz unbegrenzt, und das in einem nicht gekrümmten Raum. Der mittlere Abstand aller Elementarobjekte, soweit sie nicht gebunden sind, bleibt dabei $\delta r_0(t)$ nach der gegebenen Zeitdefinition.

Solange diese Objekte Null-Neutrinos mit $n_0^2 = n_1^2 = 0$ sind und bleiben, als die sie aus dem am Rande ablaufenden Erzeugungsprozess hervorgehen, hat dieses Universum insgesamt noch keine gravitativ wirksame Masse. Denn die Zustandsgleichungen des Neutrinos selbst zeigen, dass freie Neutrinos einzeln keine gravitative Wirkung auslösen können, die über die Nachbarschaft hinausreicht, auch wenn sie kurzfristig durch einen Zustand $n_0^2 > 0$ Masse tragen. Allerdings bleiben sie dann in angeregtem Zustand $n_1^2 > 0$ zurück, der nicht ohne weiteres rückgängig gemacht werden kann und so den nächsten Schritt zur Bildung komplexer Objekte vorbereitet.

3. Die Zusammenhänge um die Entstehung der universellen Gravitation

Solange das System seit seinem zeitlichen Anfang als Beginn der objektiven Existenz den

soeben beschriebenen Zustand aufweist, in dem es wesentlich nur aus Null-Neutrinos besteht, existiert demnach noch kein Objekt mit permanenter schwerer Masse und damit keine Gravitation als Wechselwirkung zwischen derartigen Objekten über ihre Abstände hinweg, sondern ausschliesslich diejenige im Elementarbereich, die in der Kopplungstransformation der Variablen wirkt. Demnach ist diese die deduktiv zuerst definierte und die universelle Gravitation, die wir empirisch kennen, kann dann nur eine abgeleitete Folge davon sein.

Der Prozess, der nun zur Entstehung komplexer Objekte geführt hat, kann hier nicht im einzelnen dargestellt werden, er wurde bisher auch noch nicht im deduktiven Zusammenhang reproduziert. Er ist aber auf jeden Fall an eine ganz bestimmte Konstellation in der frühen Entwicklungsphase des Systems gebunden gewesen. Eine wesentliche Rolle spielt dabei notwendig der Zufall in Gestalt der lokalen Schwankungen der Zustandsbedingungen, und er muss sich zu- erst durch räumlich ungleichmässige Akkumulation angeregter n_1^2 -Zustände der freien Neutrinos ausgewirkt haben, denn eine andere Möglichkeit bestand nicht.

Dabei müssen Zeitmassstäbe eher in einer logarithmischen Skala betrachtet werden, nach der unsere empirisch zugänglichen Zeitintervalle nur einen beschränkten Bereich am oberen Ende einnehmen können, denn zu einem aktuellen Wert des Elementarabstandes δr_0 von $6.9 \cdot 10^{-56}$ m gehört entsprechend dem gegenwärtigen Grössenwert der Lichtgeschwindigkeit ein unabhängiges Zeitelement von der Grösse

$$\delta t_0 = 2.3 \cdot 10^{-64} \text{ sec.} \quad (9)$$

Dabei ergibt die vollständige Deduktion, dass alle physikalischen Vorgänge für ein Zeitelement und die beziehungs-fähigen Zustände der Systemobjekte seinen Endpunkten zugeordnet definiert sind und nur dafür. Sämtliche Relationen der konventionellen Kontinuumsphysik sind Interpolationen dieser primär quantifizierten Relationen. Dass hierzu die übliche Infinitesimalrechnung durch eine Differenzenrechnung zu ersetzen ist, zeigen schon die hier angegebene Beziehungen selbst.

Das Alter des Universums seit seiner Entstehung, die nach den hier mitgeteilten Einzelheiten wesentlich von den Vorstellungen eines „Urknalls“ abweicht, wird hier mit knapp $15 \cdot 10^9$ Jahren angesetzt und ist dann in Elementarzeiten ausgedrückt

$$T = 2.0 \cdot 10^{81} \delta t_0 \quad (10)$$

Damit wird offensichtlich, dass physikalisches Geschehen in höchster zeitlicher Auflösung eine Feinstruktur aufweisen muss, die sich jedem empirischen Zugang verschliesst. Auch eine Pico-Sekunde ist im Massstab der Elementarzeiten bereits eine ausserordentlich lange Zeit. Es ist also erkenntnistheoretisch wirklich nur als Vermessenheit zu werten, wenn Vorgänge, die sich in den unteren Zehnerpotenzen dieser Zeitskala abspielen und daher entweder der Erfahrung überhaupt unzugänglich sind oder nur mit extremen „Gewaltaktionen“ und dadurch weitgehend irreversiblen Störungen des Originalzustandes erreichbar sind, entweder als nicht real gewertet oder andererseits trotz dieser Störung als aus empirischen Resultaten eindeutig interpretierbar erachtet werden.

Es muss daher der ketzerische Verdacht ausgesprochen werden, dass die Quarks trotz ihrer intensiven Erforschung in der modernen Elementarteilchenphysik nicht eigentlich Bausteine der stabil existierenden Elementarteilchen sind in dem Sinne, dass diese aus solchen in irgendeiner Weise entstanden und zusammengesetzt wären, sondern dass sie allenfalls Bruchstücke bei gewaltsamer Zerstörung des Originalgefüges sind, die aufgrund gewisser „Bindungs-Schwachstellen“ in Form mehr oder weniger ähnlich reproduzierter Trümmerstücke

auftreten. Aber aus Trümmern einer durch Bomben vollständig zerstörten Stadt ist auch diese ohne unabhängige Verfügbarkeit originaler Pläne nur sehr unvollkommen rekonstruierbar!

Wie ist also dann das konstruktive - nicht das rekonstruktive - Bauprinzip der Zusammengesetzten Objekte des materiellen Universums, also der leichten wie der schweren Elementarteilchen im traditionellen Sinne beschaffen? Es darf nach dem Vorausgehenden nicht erwartet werden, dass es aus einer Analyse von Zerlegungsprozessen eindeutig und damit unbedingt richtig abgeleitet werden kann. Denn Zerlegung ist niemals eine eindeutige Umkehrung von Zusammensetzung, beide sind einander niemals umkehrbar eindeutig zugeordnet. Gerade dadurch sind auch im Bereich der Naturwissenschaft Induktion und Deduktion nicht alternative, sondern komplementäre Erkenntniswege.

Die Frage nach dem Zusammensetzungsprinzip klassischer Elementarteilchen soll hier jedoch nur soweit beantwortet werden, wie sie die Entstehung der aktuellen Massenwerte betrifft, die für die Gravitation als „schwere Masse“ wirksam und so der Erfahrung zugänglich sind.

Dazu ist die schon angedeutete Verschiedenheit des Verhaltens permanent mit Masse versehener Objekte gegenüber der universellen Expansion von demjenigen der Neutrinos besonders zu beachten. Sie ergibt sich daraus, dass erstens für sie die Gravitation permanent, d.h. in jedem Zeitelement wirksam ist, und zweitens daraus, dass die Kopplungstransformation zwischen logischen und metrischen Variablen stets auch die Impulsvariablen betrifft, dass also Impulsänderungen damit auch in Geschwindigkeitsänderungen umgesetzt werden, wenn die für $m > 0$ stets mindestens teilweise besetzten „logischen Impulse“ zusammen mit den Zustandsbedingungen in den metrischen Raum transformiert werden.

Nachdem von den Zustandskombinationen her eine Richtungsorientierung im Sinne der Expansion durch eine der Transformationsstufen definiert ist, erhält die Impulstransformation als kanonisch konjugiert dieselbe Richtungsdefinition. Permanent massetragende Objekte werden also innerhalb des mit Neutrinos in räumlich im Mittel konstanter Dichte erfüllten Systems radial nach aussen beschleunigt, und zwar - hier ohne Beweis - derart, dass sie in jedem Abstand vom Systemzentrum genau diejenige Expansionsgeschwindigkeit erreichen, welche die sie umgebenden Neutrinos aufgrund ihres relativen Abstandes vom Zentrum auch gerade zugeordnet haben. Und der ist ja für diese Objekte eine eindeutige Funktion ihrer Entstehungszeit $t' < t$, gekoppelt mit dem zugehörigen, inzwischen universell als Grenzgeschwindigkeit übertroffenen damaligen Wert $c(t')$ als Radialgeschwindigkeit. Alle Eigenbewegungen überlagern sich dieser universellen Expansion.

Es soll an dieser Stelle besonders darauf hingewiesen werden, dass Widersprüche zur konventionell anerkannten Relativitätstheorie grösstenteils nur scheinbar solche sind und sich dann auflösen, wenn die Transformation zwischen der universellen Zeit und den objektgebundenen Eigenzeiten berücksichtigt wird. Denn letztere sind deduktiv Funktionen des Ortes und über diese mittelbar der universellen Zeit, allenfalls zusätzlich auch unmittelbar.

Die Existenz des Gravitationsgesetzes als Veränderungsrelation („Bewegungsgleichungen“) für die Zustandsvariablen von elementaren wie komplexen Systemobjekten im metrischen Raum (Ortskoordinaten) ist im Sinne der vollständigen Deduktion eine Konsequenz aus der Verträglichkeitsbedingung, dass unterscheidbare Objekte in einem determinierbaren System überhaupt existieren können in der Weise, dass zwischen ihnen definierte Beziehungen bestehen. Die Existenz der Gravitation ist somit eine primäre, elementare Existenzbedingung für Materie in Gestalt merkmalttragender Objekte. Sie ist in dieser Funktion selbst vollständig abgeleitet aus nächst vorgeordneten Entscheidungen qualitativer Kriterien. Auch das Abstandsgesetz, also die darin enthaltene $1/r^2$ -Funktion, ist abzuleiten, und zwar als notwendige Folge der Dreidimensionalität des Raumes der metrischen Variablen aller Systemobjekte, die

ihrerseits deduktiv als exklusiv notwendige Existenzbedingung zu erkennen ist.

Ebenso ergeben sich auf diesem Wege weitere Eigenschaften als notwendig für die Determinierbarkeit, wie etwa die, dass die Zustandsvariablen als Funktionsargumente im Gravitationsgesetz nur als Differenzen absoluter Variablenwerte verschiedener Objekte auftreten können und so die Kopplung der Gleichungssysteme verursachen, und dass die Zustandsänderungsvariablen darin überhaupt nicht vorkommen können.

Diese Bedingungen sind also sehr viel allgemeiner wirksam als nur speziell für das Gravitationsgesetz und sind immer aus vorgeordnetem Zusammenhang, d.h. Kriterienentscheidungen, definiert. Wie es überhaupt in der vollständigen Deduktion keinerlei Entscheidungen gibt, die nicht Resultat eines eindeutig formulierten bzw. wirksamen Kriteriums wären, und somit insbesondere keinerlei Willkür und keine irrationale Herkunft irgendeiner Relation als Axiom.

Die Form des Gravitationsgesetzes und die räumlich universelle Bedeutung der Gravitations-„Konstanten“ sind dadurch bereits vollständig festgelegt, also definiert, und damit ebenso deduktiv verbunden das Auftreten des Objektparameters Masse.

In dieser Weise ist das Gravitationsgesetz in der Folge der deduktiv geordneten Relationen zuerst qualitativ definiert, nämlich mit der Bedeutung, dass es so, wie es ist, in dieser Form und nicht anders, wirksam sein muss, damit materielle Existenz überhaupt möglich ist. Jede denkbare Alternative ist definitiv ausgeschlossen, und damit ist keinerlei axiomatisch zu verstehende Voraussetzung zu seiner Gültigkeit notwendig oder möglich. Implizit ist in dieser Aussage die Gesamtheit der deduktiv vorgeordneten Entscheidungen als operativ wirksamer elementarer Folgeschritte enthalten.

Insbesondere kann Gravitation als Wirkung zwischen entfernten Objekten, d.h. solchen mit Abständen $\Delta r \gg \delta r_0(t)$ und mit permanent zugeordneter schwerer Masse auf keinen Fall eine unmittelbare Beziehung sein, die ausschliesslich diese Objekte selbst betrifft, sondern nur eine mittelbare. Die Rolle des Vermittlers kann dabei nur die Menge der Neutrinos im Zwischenbereich übernehmen, denn anderes ist nach der Definition des Gesamtsystems nicht vorhanden.

Nicht jedoch ist damit definiert oder gar determiniert, wie das System die Erfüllung der so als Gesetz formulierten Bedingung selbst operativ realisiert. Es steht nach den bisher angegebenen Überlegungen nur fest, dass es so sein muss, auch warum es so sein muss, aber eben noch nicht, wie die Ausführung explizit und in geordneter Folge elementarer Schritte ohne Eingreifen irgendeiner irrationalen Funktion geschieht. Und genau dies soll nunmehr, wenigstens mit einem Überblick in grossen Zügen, demonstriert werden.

Auszugehen ist also von der Feststellung, dass ausser den Neutrinos in ihren verschiedenen möglichen Zuständen in dem Universum genannten System keinerlei echt elementare Objekte existieren. Wenn es – wie sich bei der Reproduktion der weiteren vollständigen Deduktion als zwangsläufig erweist - eine ganze Hierarchie von Materiestrukturen gibt, eine solche sich also entwickelt hat, von den ersten Elementarteilchen bis hin zu Galaxien-Haufen, dann sind Wechselwirkungen zwischen allen diesen letztlich immer solche zwischen Neutrinos als ihren einzigen streng elementaren Komponenten. Diese These mag erstaunlich oder gar befremdlich erscheinen nach den bisher anerkannten Vorstellungen über die Struktur der Materie. Aber es kann hier nur an einem von vielen Beispielen gezeigt werden, dass diese Konzeption sich ohne Einschränkung und ohne jede weitere Vorbedingung als nur der in ihren Eigenschaften abgeleiteten Determinierbarkeit als Voraussetzung für objektive Existenz in der Zeit durchführen lässt. Sie wird realisiert durch permanente Fortsetzbarkeit und periodische Abschliessbarkeit der deduktiven Folgeordnung, die selbst das Prinzip objektiver Existenz definieren,

das sich auf diese Weise durch Denkprozesse reproduzieren lässt als streng objektive Erkenntnis. Und das mit allen philosophischen Konsequenzen.

Es muss demnach möglich sein, die Wirksamkeit der Gravitation ausschliesslich durch die Wechselbeziehungen zwischen Neutrinos darzustellen, eben weil dies eine Reproduktion objektiver Wirklichkeit ohne jede subjektiv willkürlich gewählte Axiomatik bedeutet. Vorauszusetzen ist dabei lediglich eine sorgfältige Vermeidung von Verstössen gegen dieses Prinzip selbst.

4. Zur Struktur komplexer Systemobjekte als Voraussetzung für eine universell wirksame Gravitation

Über die Struktur von komplexen Teilchen können hier nur einige Andeutungen mit unmittelbarem Bezug zum Thema gemacht werden. Sie folgt im Prinzip wieder aus der Determinierbarkeit und der damit verbundenen Unterscheidbarkeit der Objekte innerhalb des Systems - völlig unabhängig von irgendeinem „Beobachter“. Definiert ist diese dadurch, dass es im gesamten System keine zwei Objekte mit völlig übereinstimmenden Merkmalen gibt. Dies einfach deshalb, weil sonst alle darauf bezogenen Operationen oder zuordnenden Relationen mehrdeutig sein müssten, und das in jedem Zeitelement δt_0 von neuem, so dass die deduktive Folgeordnung nicht mehr die erforderlichen Existenzbedingungen erfüllen könnte. Ist dieses Kriterium für die Elementarobjekte erfüllt, dann auch ohne weitere Kriterien für alle daraus gebildeten Komplexe. Andere Objekt-Kombinationen können also nicht objektiv existieren. Darum müssen sich sämtliche Elementarobjekte mit ihren zweimal 3 Zustands-Merkmalen in jeweils mindestens einem von diesen bezüglich der zugeordneten Zustandswerte unterscheiden. Für Neutrinos selbst als selbständige Objekte ist diese Bedingung trivial, da sie deduktiv direkt mit der Definition der metrischen Variablen verknüpft ist. Denn diese gewährleisten die Determinierbarkeit bereits durch Verschiedenheit des Ortes, wenn alle Variablen nur einfach besetzt sein können, und eben dadurch ist ja das Elementarobjekt definiert.

Nach diesem Kriterium der Unterscheidbarkeit können an einem Ort, also für ein einzelnes Objekt, aber auch mehrere logische Zustandskombinationen zu je 3 Merkmalen auftreten, jedoch nur unter der Bedingung, dass diese Kombinationen immer, also auch bei Veränderungen ihrer Besetzung, verschieden besetzt sind. Im einzelnen ergeben sich daraus nur relativ wenige zeitlich stabile Kombinationen, deren Stabilität dynamisch definiert sein muss durch einen periodischen Wechsel der Besetzung der Einzelzustände. Diese wirken dann wie Platzwechsel „innerhalb“ des Teilchens und realisieren, zusammen mit einigen Konsequenzen, die „Bindungskräfte“ der Elementarteilchen, die als schwache und starke Wechselwirkung bekannt sind. Weitere Einzelheiten dazu können hier nicht ausgeführt werden, jedoch ist wesentlich, dass hierbei gewisse logische Zustandskombinationen permanent ihre Besetzung wechseln. Sie müssen daher auch ihre zugeordneten Impulsvariablen permanent besetzt haben, und genau aus diesem Grunde ist ihnen im metrischen Raum permanent eine schwere Masse zugeordnet.

Die Transformation der logischen Zustandskombinationen in den metrischen Raum bedeutet unter anderem, dass sich die dynamischen Austauschprozesse auf der Oberfläche eines Würfels abspielen, nicht aber einer Kugel. Dieser Gegensatz zur grossräumigen Systemsymmetrie wurde ja bereits als deduktive Ursache des Zufalls erkannt. Das betreffende Teilchen hat in dieser Konfiguration, wie die einzelnen Positionen auch jeweils besetzt sein mögen, im Sinne einer Definition binärer Zustandsunterschiede stets eine gewisse Anzahl von freien Neutrinos als benachbarte Objekte. Deren mittlerer Abstand $\delta r_0(t)$ ist somit schon nach wenigen Elementarzeitintervallen δt_0 deutlich und schon bald sehr viel grösser als die Normierungslänge δr_{00} , die zugleich den metrischen Radius des Neutrinos bedeutet. Denn in seinen Zustandsglei-

chungen mit den zugehörigen Transformationen kommt für das Teilchen selbst immer nur dieser Parameter als metrisch transformiert vor.

Auch Neutrino-Kombinationen, soweit sie einem Ort im Raum und damit einem bestimmten Objekt zugeordnet sind, haben daher Abmessungen von dieser Grössenordnung, die sich nach den aktuellen Werten von $\delta r_0(t)$ und δt_0 sowie dem Weltalter selbst zu

$$\delta r_{00} = 3.5 \cdot 10^{-137} \text{ m} \quad (11)$$

ergibt, im klassischen Sinne also einem „Massenpunkt“. Die nächste Umgebung ist im ungestörten Fall, d.h. mit Objektabständen von etwa $\delta r_0(t)$, besetzt mit 4π Neutrinos, konkret also 12 oder 13 im Mittel, weil diese ja unter sich selbst denselben mittleren Abstand aufweisen. Wenn diese nun - anfangs - Null-Neutrinos sind, so wie sie entstanden sind, dann reicht die Nachbarschaft mehrerer, d.h. mindestens von 3, Neutrino-Komponenten des komplexen Objekts mit ihren Zuständen, die generell zwischen $n_0^2 = 1$ und 2 alternieren, in jedem Falle aus, um die Veränderungsrelationen mindestens einiger dieser Nachbar-Neutrinos zu „aktivieren“. Maximal die Hälfte, also 2π dieser Objekte erfahren dadurch eine „Impulserzeugung“, durch welche diese Teilchen im nächsten Intervall δt_0 in den Zustand $n_0^2 = 1$ versetzt werden.

Diese freien Neutrinos, die ja stets ihren eigenen Ort im Raum zugeordnet haben, können nun allerdings ihre Impulskomponente nicht behalten, zumal sie ja diese nie im „isolierten“ Zustand bekommen haben, sondern nur in unmittelbarer Nachbarschaft weiterer angeregter Neutrinos, ob diese nun frei oder gebunden sind. Jedenfalls wirken sich diese Entstehungsbedingungen durch die Determinierbarkeit für die Veränderungsrelationen im jeweils folgenden Zeitelement derart aus, dass diese Impulskomponente umgehend mit einem der Nachbarn ausgetauscht wird. Diese werden somit in den folgenden Zeitelementen sukzessiv in gleicher Weise in angeregte Zustände versetzt, solange ausreichende Anregungsbedingungen bestehen, die durch Zustandsdifferenzen definiert sind.

Die einmal angeregten Neutrinos behalten im Gegensatz dazu aber den Zustand $n_1^2 = 1$, der ja mit $n_0^2 = 1$ stets verbunden ist, entsprechend der Definition dieser Zustandsparameter nach (2) und (3) permanent bei. Denn entweder sind die $p_{m'} = 0$, also auch $\dot{q}_{m'} = 0$ und somit $q_{m'} = \text{const.}$, oder, wenn der Impuls durch besondere Bedingungen doch erhalten bleibt, dann wird bei freien Neutrinos die mit der Transformation deduktiv notwendig definierte binäre Stellenwertordnung wirksam, die eine Zustandsfolge nach

$$(0 \ 0 \ 1) + (0 \ 0 \ 1) \rightarrow (0 \ 1 \ 0) \rightarrow (0 \ 0 \ 1) \quad (12)$$

auslöst, d.h. eine operative Zustandsänderung durch einen logischen Impuls besetzt erst eine andere Koordinate $m' = 2$ statt $m' = 1$. Dieser Vorgang bedeutet aber durch seine Ausführung als 1. Übergang nach (12) bereits eine Neudefinition bzw. Neudeterminierung des massebestimmenden Zustandsparameters $n_0^2 \rightarrow 0$, weil ja nun die mit 1 besetzten Zustands- und Impulswerte nicht mehr einem konjugierten Variablenpaar angehören. Daher verschwindet schon in dem der Impulserzeugung folgenden Zeitelement der Massenwert $m = m_1$ und wird zu $m = 0$, allein bedingt durch die für das Neutrino exklusiv wirksame Definition des Massenparameters nach (1).

Ein freies Neutrino, bei dem nicht in jedem Zeitelement δt_0 eine Impulsvariable neu durch die umgebenden Anregungsbedingungen über die Veränderungsrelationen besetzt wird, kann demnach keine permanente Masse $m > 0$ zugeordnet haben. Daran ändert der durch die deduktive Äquivalenz der 3 Zustände $n_1^2 = 1$ bedingte 2. Übergang nach (12) gar nichts, denn diese Umordnung betrifft die fehlende Richtungsdefinition nach aussen und nicht die paarweise geordnete kanonische Konjugation der Variablen des Objekts selbst.

Auf diese Weise erzeugt, ohne dass der Prozess hier im einzelnen weiter ausgeführt werden kann, die mehrfache Zustandskombination mit ihren permanent angeregten Komponenten im Zentrum eines komplexen Teilchens, also jedes Teilchens, das kein Neutrino ist, um sich herum eine Hülle von Neutrinos im einfach angeregten Zustand $n_1^2 = 1$, von denen aber, wie sich durch Fortsetzung der Zustandsfolgen ergibt, in jeder Schale, also für jeden Abstand

$$\delta r'(t) = k \cdot \delta r_0'(t), \quad k = 1, 2, 3, \dots \quad (13)$$

maximal 2π Neutrinos zugleich auch den Zustand $n_0^2 = 1$ aufweisen, also mit Masse $m = m_1$ versehen sein können.

Wie die hier neu definierten Abstände $\delta r_0'(t)$ mit denjenigen der freien Neutrinos, also $\delta r_0(t)$, verknüpft sind, wird im weiteren Verlauf noch zu erörtern sein, denn davon wird die Teilchen-Konfiguration selbst wesentlich mitbestimmt.

Alle diese Vorgänge im einzelnen können verständlicherweise nur in einer vollständigen Reproduktion der deduktiven Folgeordnung der elementaren Schritte explizit dargestellt werden. Die Mitwirkung der höher angeregten Zustände kann als eine von zahlreichen weiteren Komponenten einer entsprechenden deduktiven Theorie der Elementarteilchen hier nur andeutungsweise erwähnt werden.

Da die Anzahl der freien Neutrinos mit dem Abstand vom Zentrum quadratisch wie die Kugeloberfläche zunimmt, verlangsamt sich der Prozess der Auffüllung dieser Kugelschalen um das komplexe Teilchen mit angeregten Neutrinos nach aussen immer mehr. Denn es sind ja zu jeder Neuanregung eines Null-Neutrinos immer mehrere bereits im Zustand $n_1^2 = 1$ befindliche in direkter Nachbarschaft erforderlich, und diese vermehren sich entsprechend den erläuterten Anregungsbedingungen nur linear mit der Zeit.

Für das komplexe Teilchen selbst hat dieser Prozess also die Folge, dass sich um sein permanent angeregtes Zentrum herum ständig neue Neutrino-Schalen mit Objektabständen $\delta r_0'(t)$ bilden, die lauter zu $n_1^2 = 1$ angeregte Neutrinos enthalten und davon jeweils einen gewissen Bruchteil auch im massetragenden Zustand $n_0^2 = 1$. Mit jeder derart voll besetzten Schale nimmt daher die Masse dieses Komplexes um $\Delta m = k' m_1$ mit einem teilchentyp-spezifischen Wert $1 \leq k' \leq 3\pi$ zu. Da aber auch m_1 selbst schon als Funktion der universellen Zeit permanent zunimmt, muss die Masse eines zusammengesetzten Teilchens von der Entstehungszeit t_0 an nach einer Zeitfunktion zunehmen, deren Potenzexponent $>1/2$ ist.

Die sich so entwickelnde Gesamtmasse ist nun durch ihre permanente Kopplung an das Zentrum und damit den Ort dieses Objekts im Raum die gravitativ nach aussen wirkende schwere Masse des betreffenden Teilchens. Dabei bedeutet die resultierend weit überwiegende Masse seiner Hüllen-Neutrinos, soweit sie sich im Zustand $n_0^2 = 1$ befinden, das Massenäquivalent ihrer „Bindungsenergie“ im konventionellen Sinne, so dass diese ganz konkret als schwere Masse existiert. Die Bindung selbst ist ausschliesslich das Resultat eines dynamischen Gleichgewichts zwischen Gravitation und Expansion durch Kopplung der Objektparameter, und der dadurch charakterisierte Zustand des Gesamtsystems ist eine direkte Auswirkung der Determinierbarkeit ohne auch nur eine davon unabhängige Bedingung.

Dieses „deduktive Modell“ eines klassischen Elementarteilchens zeigt eine deutliche Verwandtschaft mit dem frühen „Potentialtopf“-Modell, das somit als gar nicht so primitiv zu bewerten ist. Und es gibt zugleich einen Anlass zu der schon angeführten Bemerkung über die Rolle der Quarks als Trümmerbruchstücke, aber nicht eigentlich Bausteine der existierenden Elementarteilchen. Dieses „Modell“ erhebt aufgrund seiner Entstehung durch die vollständige

Deduktion zugleich den Anspruch, mit seinen Aussagen der objektiven Realität in höchstmöglichem Grade zu entsprechen, ihr also isomorph zu sein, weil es nach denselben Prinzipien entstanden ist. Und es ist ja wohl auch im konventionellen Sinne das einzige „Modell“, das keine Frage seiner Entstehung, seines Ursprungs und seiner Entwicklung prinzipiell offen und unbeantwortet lassen müsste, auch wenn die hier gegebene Darstellung zwangsläufig lückenhaft bleiben muss.

Für die Wirkung des schweren Teilchens nach aussen hin, also in Bereiche mit anderen ebenso massebehafteten Objekten und ihren Komplexen höherer Stufe in der Hierarchie der Materiestrukturen ist aber nun wesentlich, dass sich nicht nur eine solche Hülle mit angeregten Neutrinos kugelsymmetrisch an das Zentrum gebunden entwickelt, nachdem es für die gegenseitige Anregung von Neutrinos durch ihre logischen Zustandskombinationen keine übergeordnete Vorzugsrichtung geben kann. Die relativ langsame Auffüllung der nahen Umgebung des Zentrums mit Neutrinos mit $n_1^2 = 1$ ist nur einer der mit dieser Weitergabe von Anregungszuständen verbundenen Prozesse. Darüber hinaus kann und muss eine direkt radial gerichtete Ausbreitung mit der durch die Abstände definierten Geschwindigkeit $c(t) = \delta r_0(t)/\delta t_0$ erfolgen, weil dazu eine Auffüllung der umgebenden Bereiche selbst nicht notwendig ist. Allerdings ist auch mit dieser Geschwindigkeit eine Vermehrung der angeregten Neutrinos pro Abstandselement δr_0 notwendig, wenn deren Verteilung anschliessend ein Potential repräsentieren soll. Denn die Anzahl der Objekte pro Schicht nimmt proportional zu r^2 zu, so dass die relative Besetzungsdichte nur dann nach einer Funktion $1/r$ nach aussen hin abnehmen kann, wenn die Zahl der angeregten Neutrinos selbst radial vom Zentrum weg proportional zu diesem Abstand zunimmt, d.h. pro angeregtes Teilchen für jeden Schritt δr_0 um ein zusätzliches.

Ein solches Potential kann nur dadurch realisiert werden, dass in jedem Zeitelement δt_0 der originale Ausbreitungsprozess im deduktiv-operativen Ablauf aus dem vordersten, anregenden Teilchen ein weiteres in den gleichen Zustand im Abstand δr_0 anregt, das diesen Vorgang weiterleiten kann, dazu aber noch ein zusätzliches, das wie das anregende Teilchen selbst im Zustand $n_1^2 = 1$ mit $n_0^2 = 0$ zurückbleibt. Konkret realisiert werden kann, als durch die Veränderungsrelationen veranlasst, dieser Prozess nur durch die Mitwirkung der Zustände $n_0^2 = 2$, die demnach die eigentlich auslösenden Teilchenzustände für die Ausbreitung der Gravitationswirkung und damit die Entstehung von Gravitationsfeldern bedeuten. Und diese auslösenden Zustände können permanent nur in den Mehrfachkombinationen der zentralen Strukturen auftreten, so dass Gravitationsfelder und schwere Teilchen als Systemobjekte einander umkehrbar eindeutig zugeordnet sind. Die Determinierbarkeit ist dadurch uneingeschränkt erhalten, die Gravitation selbst somit eine notwendige Voraussetzung für jede materielle Existenz. Und ihre operative Realisierung durch angeregte, aber massefreie Neutrinos entspricht genau dem klassischen Gravitationspotential im „Vakuum“, und zwar in einer Form, die auch allen verifizierbaren Anforderungen der allgemeinen Relativitätstheorie gerecht werden muss.

Wesentlich ist dabei, dass sich dieser Zustand im Feld der Neutrinos mit der jeweils aktuellen Grenzgeschwindigkeit $c(t)$ in den Raum ausdehnt und damit für andere massebehafteten Objekte gravitativ wirksam wird. Dies bedeutet, dass sich der kugelsymmetrischen Verteilung angeregter Neutrinos, deren Zustand vom jeweiligen Massenzentrum selbst verursacht wird, nun eine gewisse Verteilung von fremdangeregten Neutrinos gleichen Zustandes überlagert, jedenfalls da, wo die Anregungsbesetzung unvollständig, die relative Dichte also < 1 ist.

Eine solche Überlagerung kann also nur bis zu einem Abstand $r_0(t)$ vom Zentrum erfolgen, wenn

$$r_0(t) = k_r(t) \cdot \delta r_0'(t) \quad (13/1)$$

den Radius des Bereichs definiert, der zur Zeit t durch die Entwicklung seit der Entstehungszeit t_0 vollständig mit angeregten Neutrinos ausgefüllt ist, bezogen auf ihren mittleren Abstand $\delta r_0'$. Für $r < r_0$ hat damit diese Anregungsdichte $\rho(r)$, die für das Gravitationspotential als deduktiv-objektive Realisierung steht, ihren absoluten Maximalwert erreicht. Für $r < r_0$ ist offensichtlich im räumlichen Mittel $\rho(r) = \text{const.}$, also verschwindet der Gradient. Eine Verknüpfung dieses effektiven Teilchen-Radius r_0 mit dem aus der konventionellen Physik bekannten „Schwarzschild-Radius“ liegt nahe, bedarf aber noch weiterer Erläuterungen.

Denn wenn das Teilchen selbst eine räumliche Konzentration von Neutrinos mit $\delta r_0' < \delta r_0$ durch seine Existenz verursacht hat und noch verursacht, dann muss in seiner unmittelbaren Umgebung sich eine Zone mit einer Verkleinerung der mittleren Dichte der Objekt-Verteilung bilden, also mit einer Vergrößerung der mittleren Abstände. Das Teilchen mit Radius nach (13)

$$r_0(t) = k_r(t) \cdot \delta r_0'(t)$$

hat seine Komponenten aus einem Bereich erhalten, der im unbeeinflussten Fall den Radius

$$r_1(t) = k_r(t) \cdot \delta r_0(t) \quad (13/2)$$

ausfüllen würde. Der Zwischenraum kann aber nicht frei geblieben sein, zumal er ja nicht plötzlich entstanden ist. Der Einflussbereich des Teilchens in Gestalt lokaler Änderungen des ungestörten mittleren Neutrinoabstandes $\delta r_0(t)$ muss demnach noch erheblich über den Radius $r_1(t)$ hinausreichen, denn der Zwischenraum muss durch weiterhin nachrückende Neutrinos ebenfalls ausgefüllt sein.

Jedes Neutrino, das am Teilchenrand r_0 durch dessen räumliche Ausdehnung neu in den Hüllenbereich aufgenommen wird, unterliegt von diesem Zeitpunkt an dem Abstandsgesetz $\delta r_0'(t)$ und nicht mehr wie zuvor $\delta r_0^x(t)$, eine Funktion, die als Übergang vom ungestörten Bereich $\delta r_0(t)$ zum Inneren eines Teilchens mit $\delta r_0'(t)$ zu verstehen ist. Dadurch muss $\delta r_0^x(t)$ zugleich eine Funktion des Abstands r vom Teilchenzentrum sein, und es muss insgesamt gelten

$$\delta r_0'(t) < (r,t) \approx \delta r_0(t) \quad \text{für } r > r_0.$$

Wie sich noch ergeben wird, ist die Konzentration von Neutrinos in schweren Teilchen nur von minimalem Einfluss auf $\delta r_0(t)$ selbst.

Nun sind alle an diesem Prozess beteiligten Neutrinos trotz ihrer Beziehung zum Teilchenzentrum, in welchem Zustand auch immer, doch freie Neutrinos in dem Sinne, dass ihnen ein eigener Ort im Raum zugeordnet ist. Die Veränderungen ihrer Abstandsbedingungen, also $\delta r_0^x(r,t)$ und $\delta r_0'(t)$ sind damit ausschliesslich an Vorgänge im Elementarbereich gebunden und damit an die jeweilige Kombination von Kopplungsexpansion und Gravitation, entsprechend den lokalen Nachbarschaftsbedingungen, wie sie im Elementarbereich allein wirksam sind. Ortsveränderungen durch Beschleunigungen aus den Veränderungsrelationen im metrischen Raum kommen nicht vor, da die Masse m_1 ja nie länger als $1 \delta t_0$ zugeordnet bleiben kann. Und das wäre notwendig, wenn eine Impulsänderung auch eine Geschwindigkeitsänderung bewirken sollte.

Mit diesen Bedingungen sind dann die Zeitfunktionen für diese von δr_0 abweichenden Abstände gekoppelt. Sie sind aber wieder nur als interpolierende Darstellungsfunktionen zu verstehen, ihre deduktiv-operative Realisierung mit der Auflösung in die Folge der elementaren Schritte wird im 6. Kapitel näher erörtert.

5. Die Ausbreitung des Gravitationspotentials und die Zeitfunktion permanenter schwerer Massen

Bestimmt durch die Realisierung mittels einer definierten Verteilung von Neutrinos im angeregten, aber masselosen Zustand $n_1^2 = 1$ muss im Universalbereich das Gravitationspotential entsprechend dem Gravitationsgesetz in seiner dort wirksamen Form definiert sein durch

$$U(r) = - G \cdot m/r \quad (14)$$

mit $U_m = - G \cdot m/r_0$

als dem absoluten Grenzwert, dem die genannte Besetzungsdichte $\rho = 1$ der angeregten Neutrinos zugeordnet ist, durch die allein das Potential selbst operativ wirksam sein kann. Auf diese Weise ist jedes klassische Elementarteilchen als „schwarzes Loch“ für Neutrinos ganz speziell auch im Zustand $n_0^2 = 1$, also mit Masse m_1 in der Art wirksam, dass keines von diesen Elementarobjekten, das diesem Bereich angehört, ihn mehr verlassen kann, genauer formuliert, ersatzlos verlassen kann.

Die weiteren Überlegungen zu den großräumig ablaufenden Vorgängen können hier wiederum meistens nur qualitativ interpretiert werden, denn zu einer deduktiv-quantifizierten Darstellung wäre für jedes Zeitelement eine streng geordnete Folge von Einzelprozessen zu reproduzieren, für die sowohl die Zustandsgleichungen wie die Veränderungsgleichungen (als elementare Differenzgleichungen) mit der vielstufigen Transformation zwischen logischen und metrischen Variablen zu kombinieren sind. Die dabei auftretenden Verträglichkeitsbedingungen, die den geordneten Ablauf dieser Folge sicherstellen, enthalten in Wirklichkeit einen erheblichen Teil aller fundamentalen Naturgesetze, speziell eine vollständige Theorie der Elementarteilchen. Alle diese Zusammenhänge können also hier nur angedeutet werden. Aber sie werden durch eine definierte Folge ausschliesslich elementarer Operationen realisiert.

So liefert z.B. die in der genannten Transformationskette enthaltene Funktionaltransformation, die den entscheidenden Schritt für die Umwandlung logischer in metrisch quantifizierte Variable vornimmt, neben der Definition einer Masse für das Neutrino [1] die Bedingung

$$G(t) \cdot m_1(t) = c(t)^2 \cdot \delta r_0(t)$$

und damit

$$c(t)^2 = G(t) \cdot m_1(t) / \delta r_0(t) \quad (14/1)$$

als den räumlich gemittelten Höchstbetrag eines Gravitationspotentials im Nahbereich eines angeregten Neutrinos, und zwar mit der für den Elementarbereich wirksamen Gravitationskonstanten

$$G(t) = G_e(t) = G_0(t/\delta t_0)^{5/2},$$

die also unmittelbar für die räumlich konstante Dichte der Neutrinoverteilung charakteristisch ist, weil auch alle Null-Neutrinos in einem Prozess erzeugt werden, in dem obige Grenzbeziehung wirksam ist. Da aber dieser Vorgang das Resultat der vollständigen Transformation in den metrischen Raum bedeutet, ist $c(t)^2$ zugleich für jedes einzelne Objekt, ob elementar oder komplex, der höchstmögliche Betrag eines Gravitationspotentials, das deduktiv erzeugt, also realisiert werden kann,

$$U_m = - c(t)^2 = - c_0(T/\delta t_0)^2 \quad (15)$$

Dieses Grenzpotential ist somit selbst eine Funktion des Weltalters T_u . Die schon im Prinzip erläuterte permanente Vergrößerung der Neutrinothülle eines komplexen Teilchens durch die Auffüllung weiterer Schalen mit angeregten Neutrinos bedeutet eine Zeitfunktion für die Masse des Teilchens, die darzustellen ist als

$$m(t) = X(t_0) \cdot m_0 (t/\delta t_0)^{1/2} \cdot (t/t_0)^x = m_0' \cdot (t/\delta t_0)^{x+1/2} \quad (16)$$

Dabei bedeutet t_0 die absolute Entstehungszeit dieser Objekte. Sie liegt, wie noch näher erläutert wird (auch nach [1]), auf jeden Fall bei einer höheren Potenz von Elementarzeiten, weil erst damit die für diesen Prozess notwendigen Bedingungen entwickelt sein konnten. $X(t_0)$ ist der für die Zustandskombination im Zentrum charakteristische Massenfaktor, definiert als $m(t_0)/m_1(t_0)$ mit der Entstehung dieser Kombination selbst.

Ein Gravitationspotential im umgebenden Raum eines Teilchens ist nicht mit diesem allein schon existent, sondern es muss sich als Folge des Vorhandenseins dieser Masse selbst erst entwickeln und, wenn die Masse selbst zeitlich veränderlich ist, sich dementsprechend weiterentwickeln. Es kann also nicht ein stationärer Zustand in der Umgebung eines schweren Teilchens sein, sondern nur ein dynamischer, für den auch seine zeitliche Veränderung wesentlich ist. Dazu gelten folgende Überlegungen.

Es entwickelt sich eine Dichteverteilung der zu $n_1^2 = 1$ und teilweise auch zu $n_0^2 = 1$ oder auch 2 angeregten Neutrinos nach zwei Aspekten, die schon genannt wurden, nämlich einmal als Ausbreitung der Gravitationswirkung an sich mit der Grenzgeschwindigkeit $c(t)$ und zum andern - sehr viel langsamer - die Auffüllung des unmittelbaren Objektbereichs bis zur vollständig dichten Besetzung mit Zuständen $n_1^2 = 1$, verbunden mit der räumlichen Bindung eines gewissen Anteils massebehafteter Zustände und dadurch Zunahme der gesamten Masse des Teilchenkomplexes.

In entsprechender Weise trifft am Ort eines beliebigen schweren Teilchens permanent die neue, zusätzlich sich ausbreitende Gravitationswirkung aller anderen Objekte gleicher Art durch deren Massenzunahme ein und erhöht damit das räumlich akkumulierte Gesamtpotential - ohne Berücksichtigung des Eigenpotentials dieses lokalen Teilchens. Da sich beide überlagern, weil ihre Entstehungsprozesse unabhängig sind, muss bezüglich dieses Eigenpotentials eine geringfügige Verdichtung der angeregten Zustände auftreten. Da komplexe Systemobjekte nur über Abstände von vielen elementaren Neutrinoabständen hinweg aufeinander einwirken können, muss die Überlagerung dieser gravitativen Potentialfelder derjenige Vorgang sein, der eine solche Wechselwirkung vermittelt. Einige grundsätzliche Beziehungen hierzu werden im weiteren Verlauf noch anzuführen sein.

In unmittelbarer Nähe eines Radius r_0 wird durch eine Auffüllung der angeregten Zustände eine gewisse Vergrößerung dieses Radius bewirkt. Und nicht nur dies, sondern es wird zu-

gleich auch eine räumliche Unsymmetrie erzeugt, da das Fremdpotential von einzelnen Objekten stets einen Gradienten aufweist. Die Auswirkungen dieser Einflüsse werden im Kap. 9 wenigstens qualitativ noch näher erörtert, auch wenn die quantitative Darstellung in der erforderlichen Ausführlichkeit dort nicht mitgeteilt werden kann. Grundsätzlich ist jedoch die Bedeutung dieser gravitativen Wechselwirkung die eines wesentlichen Teils der Antwort auf die Titelfrage.

Vorerst soll aber die räumliche Entwicklung des universellen Gravitationspotentials weiter verfolgt werden, wie sie als Kombination der genannten Effekte zustande kommt.

Die Ausbreitung des Potentials im Raum wird durch Übertragung von Anregungsbedingungen über Nachbarschaftsabstände von Neutrinos hinweg realisiert. Die metrische Grösse dieser Abstände ist darauf - wie bei allen Einzelprozessen im Elementarbereich - ohne Einfluss. Daher ist die Wirkung über eine grosse Zahl solcher Elementarabstände hinweg auch nicht durch dessen metrisches Mass bestimmt, sondern direkt nur durch die Anzahl der elementaren Schritte, wie in Kap. 6 noch ausführlich erörtert wird. Der metrische Abstand zweier Objekte ist also nur dann charakteristisch für ihre Wechselwirkung, wenn er zugleich ein Mass für die Elementarabstände bedeutet, die er überbrückt.

Nun ist zwar, wie in Kap. 6 abgeleitet wird, dieser Elementarabstand durch die gravitative Anregung von Neutrinos prinzipiell gestört, jedoch nur in unmittelbarer Nähe eines Teilchenzentrums so stark, dass der metrische Abstand wesentlich verzerrt erscheint. Im eigentlichen Ausbreitungsraum der Gravitation, im Gravitationsfeld also, ist im Mittel die Abweichung vom universellen Mittelwert $\delta r_0(t)$ so gering, dass die Gesamtzahl von Elementarabständen zwischen zwei Objekten mit Masse davon relativ nur um eine hohe negative Zehnerpotenz verändert wird. Für die Abstände solcher Objekte ist damit auch die Ausbreitung des Potentials als Funktion der metrisch definierten Abstände und ihrer zeitlichen Abhängigkeit mit grosser Genauigkeit objektiv richtig darzustellen.

Die Bestimmung des universellen Gravitationspotentials aufgrund seiner Ausbreitung im Raum und der zeitlichen Massenveränderlichkeit der erzeugenden komplexen Systemobjekte ist so wesentlich unabhängig davon, wie dieser Erzeugungsprozess im Elementarbereich im einzelnen abläuft. Denn nach aussen hin, im Universalbereich also, macht er sich vor allem und ganz überwiegend durch die zugeordneten Zeitfunktionen der wirksamen Parameter bemerkbar. Deduktiv ist dies auch wieder eine Folge der Eigenschaft der Transformation zwischen den metrischen und nicht-metrischen Merkmalen der Elementarobjekte, dass die Teiltransformationen wegen der Folgeordnung nur bedingt umkehrbar sind. Die Bestimmung der interpolierenden Potentialfunktion ist daher ebenfalls als Ableitung von Verträglichkeits- und damit Existenzbedingungen für die deduktiv geordnete Folge der elementar-operativ realisierten Schritte zu verstehen.

Die am Ort eines Teilchens zur Zeit t eintreffende differentiell wirksame Potentialänderung aufgrund der Massenänderung eines anderen Teilchens im Abstand $r' \gg r_0$ sei bezeichnet als

$$\delta U_r(t) = - G(t) \cdot \delta(m(r')/r'). \quad (17)$$

Wie schon aus dem Verhältnis des mittleren Teilchenabstandes zum mittleren Neutrinoabstand nach [1] hervorgeht, ist die Bedingung $r' \gg r_0$ keine Einschränkung, da sie für alle permanent massetragenden Teilchen als selbständige Objekte zutrifft. Die Beziehung (17) gilt auch, wenn darin $m(r')$ die gesamte Masse aller Objekte innerhalb einer Kugelschale mit Ra-

dius r' bedeutet. Hierbei ist

$$r' = r'(t, t') = (\delta r_{00}/2) \cdot ((t/\delta t_0)^2 - (t'/\delta t_0)^2), \quad (18)$$

weil dies der Ausbreitungsbereich nach einer Zeit $t - t'$ ist, während der die Ausbreitungsgeschwindigkeit linear von $c(t')$ bis $c(t)$ zunimmt. Die Kugelschale von der Dicke $\delta r'$ ist dabei mit einzelnen Objekten, denen bei einer Normierung auf einheitliche Elementarteilchen Masse $m_e(t')$ zugeordnet ist, wobei sie einen mittleren gegenseitigen Abstand $\Delta r_m(t')$ haben, besetzt. Damit ist

$$m(r') = m_e(t') \cdot 4\pi r'(t, t')^2 \cdot \delta r' / \Delta r_m(t')^3 \quad (18/1)$$

Diese Potentialbeiträge treten nun für alle möglichen Abstände r' zugleich auf, summieren sich also algebraisch über den gesamten effektiven Ausbreitungsbereich $r_0 < r'(t, t') \leq r'(t, t_0)$. Denn diese Beiträge sind voneinander deduktiv unabhängig, wie im Zusammenhang mit ihrer Erzeugung noch ausführlicher begründet wird. Aus grösserem Abstand als $r'(t, t_0)$ wird keine Gravitation wirksam, weil auch die dort vorhandenen Objekte nicht vor der Zeit t_0 entstanden sind, ihre Gravitationswirkung also diese Entfernung noch nicht überbrückt haben kann. Es ist so

$$\Delta U(t) = \sum_r \delta U_r(t) = -G(t) \cdot m(r') / r' \quad \left| \begin{array}{l} r' = r'(t, t_0) \\ r' = r_0(t) \end{array} \right. \quad (19)$$

die gesamte Änderung des Potentials aller anderen Objekte des Systems am Ort des betrachteten Teilchens zur Zeit t . Die Zeitfunktion der Masse $m(t')$, die darin enthalten ist, wird nach dem formal interpolierenden Ansatz (16) mit einem vorerst unbestimmten Teilexponenten x berücksichtigt. Ausserdem ist in der Funktion $m(r')$ auch noch das Zeitgesetz für die mittleren Abstände $\Delta r_m(t')$ der massetragenden Objekte explizit wirksam, denn es bestimmt den räumlichen Verlauf von deren Dichteverteilung. Nach den Überlegungen im Kap. 3 ist die Expansionsbewegung der massetragenden Objekte beschleunigt im Unterschied zu derjenigen der freien Neutrinos, die sie umgeben, so dass für sie als Exponent für die normierte, d.h. relativierte Zeit als Funktionsargument ein Wert > 1 auftreten muss. Deduktiv handelt es sich dabei um das Resultat eines elementaren Prozesses, der mit den Existenzbedingungen der schweren Teilchen durch die Wirkung der Kopplungstransformation auch auf die Geschwindigkeiten unmittelbar verbunden ist, so dass die Zeitfunktion für die $\Delta r_m(t')$ hier im Vorgriff auf dieses deduktive Ergebnis einzusetzen ist.

Wäre diese Expansion nicht beschleunigt, dann müsste, von kleinen Abweichungen durch Eigenbewegung abgesehen, sich die Menge aller Teilchen mit Masse auch zur Zeit t innerhalb des Raumbereichs von denjenigen Neutrinos befinden, zwischen denen sie zur Zeit t_0 entstanden waren, und dieser Bereich hat zur Gegenwart einen Gesamtradius von

$$R'(t/t_0) = (\delta r_{00}/2) \cdot (t_0 / \delta t_0)^2 \cdot (t/t_0) \approx 1.844 \cdot 10^4 \text{ m}, \quad (19/1)$$

und fast der ganze seit t_0 durch neu entstandene Neutrinos definierte Raum des Universums wäre massiefrei. In einen wesentlichen Teil dieses Raumes jedoch hat sich die Materie seitdem ausgedehnt, wie die Erfahrung als „trivial“ bestätigt.

Im Innenbereich des gesamten Systems ist die Gravitationswirkung ohne Randbeschränkung kugelsymmetrisch, soweit $r'(t, t_0)$ über den teilchenerfüllten Raum nicht hinausreicht. Dafür wird das mittlere Potential für räumlich konstante Massendichte selbst räumlich konstant, wie

bereits aus der Form von $\Delta U(t)$ erkennbar ist. Der Gradient verschwindet hierfür im Mittel, tritt also nur als Folge von lokalen Strukturen wirksam auf, und die Expansionsbewegung selbst ist ohne Gegenwirkung eines gravitativen Gradienten höchstmöglich beschleunigt mit einem Wert, der aus der Transformation der logischen Impulse allein, d.h. aus dem Elementarbereich den Abständen entsprechend, definiert ist. So ist hier nur mitzuteilen, dass der zugehörige Exponent der Zeitabhängigkeit derart den Wert 2 erhält, ohne dass auch nur ein einziges Objekt dabei den Rand des Systems selbst erreichen kann, der sich nach derselben Zeitfunktion ausdehnt. Damit ergibt sich für 2 Teilchen in diesem Bereich

$$\Delta r_m(t) = \Delta r_m(t_0) \cdot (t/t_0)^2 \quad (20)$$

als Zeitgesetz für die Objektabstände ohne individuelle Bewegung, also nur gemittelt entsprechend ihrer Expansionsbewegung. Gegen den Randbereich des Universums hin sind also gewisse Abweichungen zu erwarten, die jedoch hier nicht diskutiert werden können.

Mit einer formalen Definition von Δr_{m0} durch

$$\Delta r_m(t_0) = \Delta r_{m0} \cdot (t_0/\delta t_0)^2 = \alpha(t_0) \cdot \delta r_0(t_0) \quad (20/1)$$

zum Zweck einer einheitlichen Normierung der Zeitvariablen folgt mit (16) und (18) aus (18/1) und (19)

$$\Delta U(t)^* = - 2\pi G(t) \cdot (m_0'/r_{m0}^3) \cdot \delta r_{00}^2 \cdot (t_0/\delta t_0)^{x-4.5} \cdot (t/\delta t_0)^2 \quad (21)$$

als ein Potentialbeitrag aller Objekte, die innerhalb des durch die Entstehungszeit t_0 als wirksam definierten Gravitationsbereichs im System vorhanden sind. Der darin eigentlich noch enthaltene Faktor $(1-(t_0/t)^2)$ ist wegen seiner Kleinheit von $t_0/t \approx 10^{-21}$ praktisch = 1, d.h. die Bedingung, dass das Potential für $t = t_0$ exakt verschwindet, ist für die aktuellen Werte unwesentlich.

Nun bezieht sich das so definierte Potential infolge der Normierung auf das unabhängige Zeitelement δt_0 allein zugleich auf den ebenso unabhängigen Normierungsabstand δr_{00} . Dieser Bezug entspricht aber nicht - deswegen der * - der konkreten Realisierbarkeit von Objektzuständen, durch welche das Potential repräsentiert werden muss, um operativ wirksam sein zu können.

Diese Bedingung ist vielmehr nur dann erfüllt, wenn das Potential genau an solchen Punkten im Raum realisiert ist, wo sich jeweils ein Neutrino befindet. Es ist damit nicht eine Funktion der δr_{00} , sondern der konkret auftretenden Nachbarschaftsabstände δr_0 , sei es in der Form $\delta r_0(t)$, $\delta r_0^x(t)$ oder $\delta r_0'(t)$, je nach Zuordnung relativ zum Zentrum eines Teilchens. So kommen dem resultierenden Gravitationspotential entsprechend dieser Zuordnung verschiedene Zeitfunktionen zu, von denen aber nur die für $\delta r_0(t)$ Bedeutung hat.

Dem mittleren Abstand der freien Neutrinos ist demnach ein mittleres Gravitationspotential zugeordnet, wie es sich nach oben in grossem Abstand von allen einzelnen Teilchen universell einstellt. Hier ist eindeutig $\delta r_0(t) = \delta r_{00} \cdot (t/\delta t_0)$, also

$$\Delta U(t) = \Delta U(t)^* \cdot (t/\delta t_0)^{-3}. \quad (21/1)$$

Diese Beziehung gilt, wie in Kap. 6 demonstriert wird, aber auch für den gesamten Bereich der δr_0^x -Abstände, d.h. für das eigentliche Gravitationsfeld. Und zwar deswegen, weil auch

bei gewissen Störungen der Determinierung der Elementarabstände die interpolierende Zeitfunktion nicht geändert wird, also keinen stetigen Übergang zu den Bedingungen innerhalb des Teilchenradius $r_0(t)$ vermittelt. Vielmehr gilt das Zeitgesetz der $\delta r_0(t)$ für die $\delta r_0^x(t)$ deswegen annähernd exakt, weil es nicht durch systematisch an bestimmten Stellen, sondern nur durch sporadisch verteilt auftretende Elementarprozesse mit veränderter Wirkung beeinflusst wird, als welche die Ausbreitung des Anregungsprozesses sich erweist.

Es ist an die Unterscheidung von Elementarbereich mit Abständen $\Delta r \leq \delta r_0(t)$ der einzelnen Elementarobjekte und Universalbereich mit Abständen $\Delta r \gg \delta r_0(t)$ für indirekte Wechselwirkungen zu erinnern. Sie ist dadurch bestimmt, dass allein im ersteren die einem einzelnen Zeitelement δt_0 zugeordneten Prozesse ablaufen, wodurch der Nachbarschaftsbereich für die nicht-metrischen Parameter definiert ist. Im Gegensatz zu hier wirkt im Universalbereich die Gravitation selbst nicht mit dem Zeitexponenten 2.5, sondern 2, weil wegen der Invarianz des Gravitationsgesetzes gegen die universelle Zeit selbst - anders wäre diese Beziehung kein „Gesetz“ im Sinne einer Verträglichkeitsbedingung mit operativer Wirkung - die zusätzliche Zeitfunktion für die Masse der komplexen Objekte nach (16) den Exponenten $x = 0.5$ aufweist, wie in Kap. 6 an den Elementarvorgängen deduziert wird. Also ist für (21) bzw. (21/1)

$$G(t) = G_u(t) = G_e(t) \cdot (t/t_0)^{-1/2} = G_0(t/\delta t_0)^2 \cdot (t_0/\delta t_0)^{1/2}. \quad (22)$$

(Der neuerdings schon diskutierte Ausdruck „Supergravitation“ wäre zwar für $G_e(t)$ gegenüber $G_u(t)$ berechtigt, kann aber erst in einem später erörterten Zusammenhang auch mit der Erfahrung in Verbindung gebracht werden.) Dabei ist berücksichtigt, dass die empirisch allein zugängliche universelle Gravitation erst für $t > t_0$ überhaupt definiert ist, wie dadurch auch das Gravitationsgesetz als Veränderungsrelation für die metrischen Variablen in der Funktion als fundamentales Naturgesetz. So muss es mit

$$G_u(t_0) = G_e(t_0) \quad (22/1)$$

beginnen, weil es deduktiv keine andere Definition als die aus der elementar wirkenden dafür geben kann. Denn mit $t = t_0$ beginnt für die universelle Gravitation gerade erst die Ausbreitung, kann daher noch gar keine Wechselwirkung hervorrufen, weil bis zum nächsten Objekt mit $m \gg m_1$ ein Abstand $\Delta r \gg \delta r_0$ nur durch sukzessive Anregung der dazwischen vermittelnden freien Neutrinos in entsprechend vielen Zeitelementen δt_0 erst zu überbrücken ist, bevor die Wechselwirkung als solche beginnt.

Mit den Definitionen von m_0' nach (16) und Δr_{m_0} nach (20/1), wobei der neu eingeführte Parameter $\alpha(t)$ den Abstand der gravitativ wirksamen Teilchen in Einheiten $\delta r_0(t)$ bedeutet, ist dann

$$\Delta U(t) = -2\pi \frac{G(t)m_0}{\delta r_{00}} \cdot \frac{X(t_0)}{\alpha(t_0)^3} \cdot (t_0/\delta t_0)^{-3/2} (t/\delta t_0)^{-1} \quad (23)$$

Somit ergibt sich im Laufe der Existenzdauer $t - t_0$ der materiellen Teilchen mit $m \gg m_1$ das aufsummierte mittlere Potential des Gravitationsfeldes im Universum, also ausserhalb des Nahbereichs einzelner Objekte,

$$U(t) = -\pi \frac{G_u(t)m_0}{\delta r_{00}} \cdot \frac{X(t_0)}{\alpha(t_0)^3} \cdot (t_0/\delta t_0)^{-3/2} \quad (24)$$

Dabei ist wiederum ein um den Faktor $(t/t_0)^2$ kleineres Korrekturglied vernachlässigt, das den genauen Wert $U(t_0) = 0$ bestimmt.

Nun folgt aus der Kopplungstransformation entsprechend der Beziehung (14/1) durch Umformung auch

$$c(t)^2 = G_u(t) \cdot (m_0/\delta r_{00}) (t_0/\delta t_0)^{-1/2} \quad (14/2)$$

und somit

$$U(t) = -\pi \cdot (X(t_0)/\alpha(t_0)^3) \cdot (t_0/\delta t_0)^{-1} \cdot c(t)^2 = V_u(t_0) \cdot U_m(t) \quad (24/1)$$

mit

$$U_m(t) = -c(t)^2$$

und

$$V_u(t_0) = \pi \cdot (X(t_0)/\alpha(t_0)^3) \cdot (t_0/\delta t_0)^{-1}. \quad (24/2)$$

Damit ist das Verhältnis V_u des mittleren Gravitationspotentials zum Grenzpotential ausschliesslich eine Funktion der Entstehungsbedingungen der ältesten komplexen Objekte des Systems zur Zeit t_0 und ist damit einer der für die Existenz des Universums selbst charakteristischen Parameter, der die zeitlich unbeschränkte Form dieser Existenz signalisiert.

Dass dieses Verhältnis zeitlich konstant ist und damit so klein bleibt wie zu Beginn, obwohl durch die dynamische Ausbreitung der Gravitationswirkung ständig neue Null-Neutrinos in gravitativ angeregte Zustände versetzt werden, ist entsprechend der Herleitung dieser Beziehung die Folge davon, dass die Expansion der Massenteilchen gegenüber derjenigen der Neutrinos beschleunigt ist. Daher wird die Anzahl der für die Anregung verfügbaren Neutrinos in den Zwischenräumen stets im gleichen Verhältnis vergrössert, wie sie benötigt werden. Denn andernfalls müsste eine permanente Auffüllung dieses Zwischenraums mit angeregten Zuständen und somit eine ständige Zunahme des Mittelwerts der Besetzungsdichte ρ_1 stattfinden, die so zu einem künftigen Zeitpunkt den Wert 1 erreichen müsste. Dieser Fall einer völligen Strukturveränderung des Universums wird also infolge ausreichender Expansion nicht eintreten.

In dem so abgeleiteten universellen und zeitlich konstanten Verhältnis $V_u = V_u(t_0)$ ist nach [1] $X(t_0) = 18$, während die Grössenordnung von $\alpha(t_0)$ aus dem Verhältnis der Zahl der zur Zeit t_0 entstandenen komplexen Objekte bzw. deren Zentren zu derjenigen der Neutrinos insgesamt folgt. Diese war für $t_0 = 5.3385 \cdot 10^{59} \delta t_0$ etwa $N(t_0) = (4\pi/3) \cdot (t_0/\delta t_0)^3 = 6.373 \cdot 10^{179}$. So ergibt sich für eine formal auf 10^{80} normierte (anfängliche) Teilchenzahl $N_x = N_x' \cdot 10^{80}$ ein relativer Abstand der neu gebildeten komplexen Objekte untereinander zu

$$\alpha(t_0) = 1.854 \cdot 10^{33} (N_x')^{-1/3} \cdot (R_0(t_0)/R_s). \quad (24/3)$$

Der letzte Faktor berücksichtigt, dass der Entstehungsbereich auf die inneren Zonen des damaligen Systems beschränkt gewesen sein muss, weil die zuletzt am Rande neu entstandenen Neutrinos noch nicht zu den Entstehungsbedingungen beitragen konnten, und muss deshalb < 1 sein, möglicherweise < 0.1 oder noch kleiner.

Somit nimmt, nach der Entstehung verständlich, $V_u(t_0)$ den numerisch ausserordentlich nied-

rigen Wert

$$V_u(t_0) \approx 1.66 \cdot 10^{-158} \quad (24/4)$$

an, der als unterer Grenzwert zu verstehen ist und den extrem grossen Spielraum für die Entwicklung der Potentiale von materiellen Strukturen anzeigt, selbst wenn $R_0(t_0)/R_s \ll 1$ gewesen sein sollte. Damit ist der relative Abstand gravitativ anregender Objekte, wie er sich aus (20/1) ableiten lässt, im Mittel gegenwärtig

$$\alpha(t) = \alpha(t_0) \cdot (t/t_0) \approx 6.897 \cdot 10^{54} \delta r_0(t)$$

entsprechend einem metrischen Abstand von

$$\Delta r_m(t) = \alpha(t) = 4.764 \cdot 10^{-1} \text{ m} \quad (25)$$

und damit in der gegenwärtig als zutreffend angenommenen Grössenordnung. Der universelle Mittelwert des Gravitationspotentials definiert zugleich auch den mittleren Abstand gravitativ angeregter Neutrinos mit einem als oberer Grenzwert anzusehenden Wert

$$\Delta r_g(t) = V_u(t)^{-1/3} \delta r_0(t) = 3.918 \cdot 10^{52} \delta r_0(t) = 2.707 \cdot 10^{-3} \text{ m}. \quad (26)$$

Dieser Zahlenwert muss in einer Beziehung zum mittleren Abstand derjenigen angeregten Neutrinos stehen, die durch Zustandsänderungen zwischen $n_1^2 = 1$ und $n_1^2 = 2$ auch zeitweilig Masse haben und mit diesem Zustandswechsel die elektromagnetische Strahlung verursachen, die nach [1] als intergalaktische Grundstrahlung mit der beobachteten Strahlungstemperatur von ca. 3 K auftritt. Die Zuordnung nach dem Wienschen Verschiebungsgesetz liefert dort einen Wert von $\Delta r_c(t) = 9.6 \cdot 10^{-4} \text{ m}$, der also um einen Faktor 3 kleiner ist, obwohl er im Prinzip grösser sein müsste, da die niedriger angeregten Zustände die häufigeren sein müssen. Bei dem enormen Spielraum der hier beteiligten Zahlenwerte darf diese Fast-Übereinstimmung als recht gut gelten, zumal eine Korrektur in auch deduktiv sinnvoller Weise durch eine Vervollständigung der gesamten Entwicklungsfolge möglich sein wird.

6. Die Entwicklung des Eigenpotentials eines komplexen Teilchens

6.1 Einige Bemerkungen zu den deduktiven, also deduzierbaren Voraussetzungen

Bei einer Potentialfunktion als quantifizierter Eigenschaft einer Wechselbeziehung zwischen Objekten mit einer schweren Masse als permanent zugeordnetem Objektparameter handelt es sich um eine Wirkung über zahlreiche Elementarabstände δr und ebenso zahlreiche Zeitelemente δt_0 hinweg. Dadurch ist ihre Definition von vornherein als die einer tertiären Systemeigenschaft zu verstehen. Denn primäre, qualitative Merkmale sowie diesen eindeutig zugeordnete sekundäre, quantitative Merkmale sind nur mit echten Elementarobjekten verknüpft, also mit Neutrinos, und allenfalls über diese mit komplexen Objekten, weil diese nur als Komplexe von Neutrinos existieren.

Der mit dem Potential verbundene, in der Physik geläufige Feldbegriff ist geradezu symptomatisch für den interpolierenden Charakter einer solchen Funktion, während ihre objektive Realisierung durch Neutrino-Zustände allein den Folgeablauf der Systemexistenz in der Zeit bedeutet. Hierbei wird ganz offensichtlich, dass die quantenhaften Objektzustände aller Materie im Universum die einzig objektiven Eigenschaften sind. Dagegen können Interpolati-

onsfunktionen kontinuierlicher Form ausschliesslich Darstellungshilfsmittel für den reproduzierenden Denkprozess sein, Hilfsmittel, denen im Sinne der vollständigen Deduktion selbst keinerlei objektive Realität zukommt.

Derart erhält des Potential $U(t)$ der universellen Gravitation seine Bedeutung ausschliesslich durch die Folge der elementaren Prozesse, durch welche eine räumlich-zeitliche Verteilung der Neutrinozustände ($n_0^2 = 0$, $n_1^2 = 1$) erzeugt wird. Nachdem die Neutrinos, die sich nicht gerade genau am Rande des Universums befinden, durch ihre Entstehung sämtlich Null-Neutrinos sind, bei denen also alle logischen Variablen durch den „Nicht-besetzt“-Zustand charakterisiert sind, können physikalische Prozesse insgesamt nur über die Erzeugung angeregter Zustände, also „Besetzt“-Zustände, wirksam werden bzw. geworden sein.

Weil dies aber nur über die gravitativ wirksamen Zustände mit $n_1^2 = 1$ geschehen kann, ist somit die Gravitation im Sinne der Deduktion objektiv notwendige Voraussetzung für sämtliche physikalisch interpretierbaren Vorgänge. Dies gilt operativ wirksam zuerst einmal im Elementarbereich, obwohl die Bedingung, dass die Gravitation als solche existiert, im metrischen Raum definiert ist, dort allerdings nicht, wie sie realisiert wird. Diese Entscheidung fällt im Elementarbereich, und zwar so, dass die Kombination mit der universellen Expansion permanent besteht.

Die Folge der verschiedenen Vorgänge, die zur Entstehung von komplexen Objekten in verschiedenen Stufen der Hierarchie möglicher Strukturen führten bzw. führen, kann in ihren Einzelheiten auch von grundsätzlicher Bedeutung erst in einer längeren Reihe von Untersuchungen nach dem Prinzip der vollständigen Deduktion ermittelt werden. Denn diese Elementarprozesse entziehen sich sämtlich der empirischen Erforschung, wie allein schon aus den Grössenwerten der elementaren Normierungsgrössen geschlossen werden kann, so wie sie in [1] bestimmt wurden als charakteristisch eben für die elementaren Folgeschritte. Auch die inzwischen geklärten Teilabschnitte dieser Prozessfolgen müssen hier übergangen werden, wegen des unvermeidlich erheblichen Umfangs ihrer Darstellung. Es kann hier nur mitgeteilt werden, dass die Mannigfaltigkeit der Verträglichkeitsbedingungen für die Wirksamkeit der Kopplungstransformation zwischen logischen und metrisch-quantifizierten Merkmalen gewährleistet, dass alle diese Schritte explizit deduzierbar sind. Und das genau deswegen, weil bei der vollständigen Deduktion sämtliche Eigenschaften des Systems, hier also des materiellen Universums, die nicht explizit durch Kriterienentscheidungen ausgeschlossen worden sind, darin noch enthalten sein müssen.

Diese Bemerkungen sind notwendig, teilweise sogar wiederholt notwendig, weil diese Denkweise traditionell und konventionell ungewohnt ist und daher besonderer Aufmerksamkeit bedarf, um einen derartigen Teilausschnitt aus der zusammenhängenden deduktiven Ablauffolge der objektiven Existenz für eine Darstellung herauszugreifen und zugleich in dieser Form zu rechtfertigen. In diesem Sinne muss hier also die Entstehung eines Zentralkomplexes von Zustandskombinationen ursprünglich freier Neutrinos, die nun insgesamt exakt einem Ort im Raum zugeordnet sind, als deduzierbar und deduktiv realisiert vorausgesetzt werden. Da die einzelnen Stufen der Kopplungstransformation hier nicht explizit dargestellt werden können, muss auch auf eine Erläuterung dieser Zustandskombinationen im einzelnen verzichtet werden. Sie würde in voller Ausführlichkeit einen wesentlichen Abschnitt einer deduktiven Theorie der Elementarteilchen bedeuten, wiederum mit entsprechendem Umfang.

Es muss also an die schon erwähnten Zusammenhänge erinnert werden, dass ein solcher Zentralkomplex nur dadurch permanent in der Zeit existieren kann, dass die darin enthaltenen stets voneinander verschiedenen Zustandskombinationen einzelner Neutrinos mit $n_1^2 = 1$ und

$n_1^2 = 2$ in Perioden $2\delta t_0$ ständig alternieren. Die zugehörigen Platzwechsel im Phasenraum bedeuten bei ihrer - notwendig in jedem δt_0 stattfindenden - Transformation in den metrischen Raum die Austauschvorgänge, durch welche die schwache und die starke Wechselwirkung der Kernkräfte nach konventioneller Vorstellung definiert werden, je nachdem, in welcher Transformationsstufe diese Platzwechsel stattfinden. Auch dies wurde schon im 4. Kap. angedeutet.

Ein solcher Prozess ist notwendig mit einer Besetzung auch der „logischen Impuls“-Variablen verbunden, also $p_{m'} = m_s \cdot \dot{q}_{m'}$. Damit ist entsprechend der Beziehung (1) die permanente Zuordnung einer Masse $m > 0$ verbunden, wobei die Massenwerte m_1 und $2m_1$ abwechselnd auftreten. Dadurch unterscheidet sich somit jeder Komplex von Neutrino-Zustandskombinationen, der überhaupt länger als $2\delta t_0$ existieren kann, grundsätzlich von den Einzelkombinationen der freien Neutrinos, in welchem Zustand sich diese auch befinden mögen. Sie können eine Masse $m > 0$ nie länger als $1\delta t_0$ behalten, weil für Variable mit nur 2 möglichen Zustandswerten die Kombination ($q_{m'} = 1, \dot{q}_{m'} = 1$) prinzipiell nicht in das nächste Zeitelement übertragen werden kann. Denn $\dot{q}_{m'} = 1$ bedeutet eine Veränderung von $q_{m'}$, das dann nur den Zustand $q_{m'} = 0$ annehmen kann und muss, wodurch die zugeordnete Masse verschwindet. Daher sind empirisch „beobachtete“ Neutrinos grundsätzlich Wirkungen einer grossen Zahl zeitlich nicht auflösbarer Einzelprozesse von Zustandsänderungen entsprechend vieler Neutrinos.

6.2 Die Ableitung der Zeitfunktion für die Abstände der sekundär gebundenen Neutrinos eines komplexen Teilchens

Nun ist ein Zentralkomplex der zuvor erläuterten Art nicht schon ein Elementarteilchen im konventionellen Sinne. Dazu wäre seine Masse viel zu klein, da sie ja ausschliesslich als eine solche von Neutrino-Komponenten definiert sein kann. Auch seine räumliche Ausdehnung muss $\delta r_0(t)$, aktuell also $7 \cdot 10^{-56}$ m und damit direkt empirisch unerkennbar sein. Dafür bleibt aber ein solcher Komplex auch nicht unverändert in seiner Umgebung, die anfangs nur aus freien Neutrinos bestanden haben kann, und zwar durchweg im nicht angeregten Nullzustand. Dieser ändert sich dann jedoch bereits im nächstfolgenden Zeitelement δt_0 , denn für diese im Mittel, durch annähernde Gleichverteilung bedingt, 4π direkt benachbarten Objekte, konkret also 12 oder 13, tritt nun über die Veränderungsrelationen der logischen Variablen eine Wechselwirkung mit dem Zentralkomplex auf, dessen Nicht-Null-Zustände auf jeden Fall bei mehreren Nachbarn 1 oder auch 2 Impulse $p_{m'} = 1$ bzw. $m_s = 1$ verursachen. Im nächstfolgenden Zeitelement δt_0 sind dadurch auch die dazu kanonisch konjugierten Zustandsvariablen zu $q_{m'} = 1$ angeregt.

Das Wechselspiel zwischen $p_{m'}$ - und $q_{m'}$ -Variablen und ihrer Besetzung mit den je zwei möglichen Werten kann hier nicht explizit entwickelt werden, denn dazu wäre eine ausführliche Darstellung der Zustandsgleichungen des Neutrinos samt ihrer Verknüpfung mit der 11-stufigen Kopplungstransformation erforderlich. Es ist aber auch so offensichtlich, dass die angeregten Zustände einer innersten Hüllschicht von Neutrinos um den Zentralkomplex eine ebenso anregende Wirkung auf die nächstfolgende Schicht haben müssen. Deren Besetzungszahl mit freien Neutrinos nimmt jedoch, wiederum wegen deren Gleichverteilung, mit dem Abstand vom Zentrum, also auch mit der Anzahl von Zeitelementen, die dieser Prozess durchläuft und andauert, quadratisch zu. Der Anregungsprozess selbst erhält vom Zentralkomplex wegen dessen permanenter Struktur ebenso permanent „Nachschub“, so dass eine solche Entwicklung einen permanenten dynamisch definierten Zustand in der näheren Umgebung des Zentralkomplexes jedes zusammengesetzten Teilchens bedeutet.

Wesentlich ist dabei, dass in jedem Zeitelement beim Zentralkomplex im Mittel nur die Hälfte der insgesamt auftretenden Zustände $n_1^2 = 2$ besetzt sein kann, weil jede dieser Besetzungen in der Periode $2\delta t_0$ genau einmal vorkommt. Die konkreten Besetzungskombinationen sind natürlich spezifisch für die verschiedenen Arten, also Typen der Elementarteilchen, insbesondere sind sie dies auch für die Unterscheidung zwischen leichten und schweren Teilchen.

Ebenfalls nur angedeutet werden kann hier ein Zusammenhang, nach dem die mit einer binären Übertragsbildung stets verbundene Rotation als Koordinatenwechsel im binären Phasenraum bei diesen periodischen Zustandsänderungen des Zentralkomplexes mit der Transformation in den metrischen Raum das physikalische Phänomen des Spins der Elementarteilchen erzeugt und bedeutet und so diesen selbst erstmalig als objektiv ableitbar erkennen lässt.

Die Höchstzahl der Zustände $n_1^2 = 2$ ist nun aber genau 12, da sie - entsprechend der schon angedeuteten Struktur der zugehörigen Stufe der Transformation - durch die Kantenmitten eines Würfels im Phasenraum repräsentiert werden. So können in jedem Zeitelement höchstens 6 Anregungen zu $n_1^2 = 2$ weitervermittelt werden. Es ist eben im dreidimensionalen Raum kein Zufall, dass zu 2π die nächst niedrigere ganze Zahl 6 ist. Diese Struktur bedeutet natürlich eine deutliche Abweichung von der Kugelsymmetrie, sowie der Abstand vom Zentrum auch nur ein paar Neutrinoabstände beträgt.

Die nachfolgend beschriebenen Entwicklungen können also nur in 1. Näherung als kugelsymmetrisch und damit alleinige Funktionen des Abstandes r vom Zentrum dargestellt werden. Doch erfordert die Berücksichtigung der zusätzlichen Winkelabhängigkeiten im Phasenraum der Elementarprozesse einen Aufwand, der erst mit einer detaillierten Theorie der Elementarteilchen nach dem Prinzip der vollständigen Deduktion realisiert werden kann. Die hier weiter mitgeteilten Überlegungen gelten also im räumlichen und zeitlichen Mittel über die Kugelflächen um das Teilchenzentrum.

Diese so angedeuteten Wechselwirkungen zwischen den logischen Zuständen der Neutrinos und ihrer Kombinationen im Elementarbereich müssen nun Auswirkungen auf die Zustände im metrischen Raum, also die Ortskoordinaten der einzelnen Objekte, nach sich ziehen. Die Kopplungstransformation zwischen beiden Variablentypen wird für die Veränderungsrelationen stets, d.h. in jedem Zeitelement, in Anspruch genommen, ist also deduktiv wirksam, weil eine resultierende Funktion der logischen Zustandsunterschiede zu den Nachbarobjekten nur über eine metrisch-räumliche Winkelzuordnung eindeutig definierbar und somit determinierbar ist und nur so eindeutige Werte liefern kann. Andernfalls würden die Veränderungsrelationen selbst die Determinierbarkeit und damit die objektive Existenz verhindern.

Für die freien Neutrinos ist, wie schon in [1] mitgeteilt, wenn auch ohne vollständige Ableitung, die Kopplungstransformation in dem Sinne wirksam, dass die Objektabstände als lineare Funktion der universellen Zeit

$$\delta r_0(t) = \delta r_{00} \cdot (t/\delta t_0) \quad (5) = (27)$$

die universelle Expansion des Gesamtsystems definieren. Diese Beziehung kommt, wie schon erwähnt, durch die Kombination mit der Gravitation im Elementarbereich, über welche eine „logische Masse m_s “ in eine „schwere Masse m “ im metrischen Raum transformiert wird, zustande. Entscheidend ist dabei, dass der mittlere Abstand zweier Objekte (Punkte) auf zwei Kugelflächen etwas grösser ist als der Abstand der Kugelzentren. Notwendige Voraus-

setzung dafür ist aber, dass zwischen den Lagen der beiden Objekte auf ihren Kugelflächen (vorerst) keine definierte bzw. definierbare Phasenbeziehung besteht.

Die logischen Zustandswerte müssen also über eine solche Phasenbeziehung bestimmen. Es ist dafür massgeblich, dass es sich um Variable, Merkmale, handelt, die ausschliesslich zweier Zustandswerte fähig sind und daher z.B. auch für sich allein kein Vorzeichen zugeordnet haben können. Dadurch steht von vornherein fest, dass eine derartige Phasenbeziehung nicht metrisch quantifiziert sein kann, also nicht etwa durch einen Phasenwinkel determiniert sein kann.

Vielmehr müssen und können die logischen Zustandsvariablen zuerst - im Sinne der deduktiven Ablauffolge - entscheiden, ob eine Phasenbeziehung besteht oder nicht, und das ist eben eine streng zweiwertige, also elementare Entscheidung. Wenn diese im Sinne des Nichtbestehens ausfällt, dann sind nach oben die Bedingungen für die volle Wirksamkeit der universellen Expansion erfüllt derart, dass im räumlichen Mittel über viele Neutrinoabstände zu einer bestimmten Zeit t die Beziehung (27) streng gültig und da mit wirksam ist.

Im anderen möglichen Fall, nämlich dem Bestehen einer Phasenbeziehung, muss - und kann nur - wiederum eine zweiwertige Entscheidung elementar wirksam sein, die keine anderen Ergebnisse haben kann als die Determinierungsparameter Gleichphasigkeit und Gegenphasigkeit, diese aber wiederum nur im Sinne von Nicht-Gleichphasigkeit.

Dabei ist nun die erstgenannte Entscheidung, und nur diese, mit der Bedingung verknüpft, dass die metrischen Abstände zweier Objekte auf Kugelflächen (mit Radius δr_{00}) genau übereinstimmen mit dem Abstand der Kugelzentren. Während also bei fehlender Phasenbeziehung die Abstände der Neutrinos nach (27) im Mittel bestimmt sind durch die operativ wirksame Beziehung

$$\delta r_0(t+\delta t_0) = \delta r_0(t) \cdot (1 + \delta t_0/t), \quad (27/1)$$

ist bei Gleichphasigkeit unverändert

$$\delta r_0(t+\delta t_0) = \delta r_0(t). \quad (27/2)$$

Gegenphasigkeit dagegen würde, da die Phasen selbst nach oben nicht quantifiziert sind, wieder resultierend ein Verhalten nach (27/1) bewirken. Es ist aber kein Zufall, dass auch geometrisch Gegenphasigkeit bei Abständen δr_{00} bis auf eine Differenz höherer Ordnung das selbe Resultat liefert wie Fehlen einer Phasenbeziehung, immer im räumlichen Mittel definiert. Erst dadurch wird die Entscheidung Gleich- oder Gegenphasigkeit in beiden Richtungen eindeutig transformierbar.

Die Frage ist also nun, welche Phasenbedingungen mit den möglichen Zustandskombinationen gekoppelt sind. Für einen Zustand $q_{m'} = 0$ ist zwar der Abstand δr_{00} durch die Transformation selbst definiert, nicht aber irgendein Ort oder dessen Veränderung auf der Kugelfläche mit Radius δr_{00} . Damit ist für Null-Neutrinos, bei denen dies für alle drei Werte m' zutrifft, die Bedingung fehlender Phasenbeziehung stets von vornherein erfüllt, so dass diese der ungestörten universellen Expansion folgen können. So wie eine der logischen Zustandsvariablen in den Zustand $q_{m'} = 1$ versetzt wird, so geschieht dies stets in einem Elementarprozess innerhalb eines Zeitelements δt_0 . Es gibt aber von der Existenz der Komplexe von Zustandskombinationen her nur genau 2 Phasendefinitionen entsprechend den beiden Zeitelementen, die eine Zustandsperiode dieser Komplexe bilden. Innerhalb dieser Komplexe treten

dabei nur gleich- und gegenphasig definierte Zustandsänderungen auf. Durch die Entstehung selbst bedingt, ist diese Phasendefinition universell wirksam.

Einer vollständigen Deduktion dieser Vorgänge muss der Nachweis vorbehalten bleiben, dass mit dieser Phasendefinition sowohl die Polarität der elektrischen Ladung und aller damit verbundenen elektromagnetischen Phänomene als auch diejenige der Strukturen von Teilchen und Antiteilchen verbunden ist. Unmittelbar einleuchtend ist dabei aber die verbindliche Wirksamkeit einer universellen Zeit als der einzigen absolut unabhängigen Veränderlichen dieser Systemexistenz.

In einem Bereich $r \leq r_0$, in dem sämtliche vorhandenen Neutrinos sich in einem angeregten Zustand befinden, kann also genau die Hälfte aller gegenseitigen Abstände der universellen Expansion nach (27/1) folgen, die andere Hälfte nach (27/2) dagegen nicht. Für den davon betroffenen Bereich von Neutrinos ist dann mit $\delta r_{00} = \delta r_0(t) \cdot (\delta t_0/t)$ im Mittel

$$\delta r_0'(t+\delta t_0) = \delta r_0'(t) + \delta r_{00}/2. \quad (27/3)$$

Aufsummierung dieser Differenzgleichung über das Zeitintervall der gesamten Existenz dieser Teilchen ergibt somit als interpolierende Zeitfunktion für die Neutrinoabstände im Teilchenbereich $r \leq r_0$

$$\delta r_0'(t) = \delta r_0'(t_0) \cdot (t/t_0)^{1/2}, \quad (27/4)$$

wobei $\delta r_0'(t_0) = \delta r_0(t_0)$ sein muss, weil zur Zeit t_0 nur dieser Elementarabstand überhaupt definiert war.

Damit wird deutlich, wie die räumliche Struktur eines komplexen Elementarteilchens im klassischen Sinne insgesamt verstanden werden muss. Dem Zentralkomplex ist ein einziger Ort - also Punkt - im Raum zugeordnet. Genau dadurch sind die Bedingungen für die Determinierbarkeit und damit für die permanente Existenz dieses Gebildes definiert.

Es muss dabei bedacht werden, dass auch für die empirisch als teilweise sehr kurzlebig - in dem Massstab des möglichen Erfahrungsbereichs so definiert - erkannten Teilchenarten diese Lebensdauer in Elementarzeiten $\delta t_0 = 2.3 \cdot 10^{-64}$ sec eine ganz erhebliche Anzahl von Zehnerpotenzen beträgt, so dass sie alle, die überhaupt vorkommen können, im Sinne der vollständigen Deduktion „langlebig“ sind. Die Wahrscheinlichkeit für Veränderungen der Teilchenkomplexe im Teilchenzentrum durch Wechselwirkungen mit „eingedrungenen“ Neutrinos oder Komplexen von solchen müssen auf diese Zeitelemente bezogen werden und sind so zwar für die verschiedenen Teilchenarten auch verschieden, aber sämtlich ausserordentlich klein.

Im Gegensatz zum Zentralkomplex selbst erfüllt bereits der innere Bereich eines Teilchens bis zum Radius $r_0(t)$ ein metrisch genau definiertes Volumen, auch wenn dieses empirisch wieder nicht direkt und auch wohl kaum je indirekt anders bestimmbar ist als auf dem hier gezeigten Wege. Diese definierte Volumenerfüllung trifft dann natürlich erst recht für einen äusseren Bereich zu, in dem das Eigenpotential dasjenige der Umgebung wesentlich überschreitet. Die genauere Definition dieses Bereichs ist noch zu erörtern.

6.3 Die Zeitfunktion von innerem Teilchenradius und Masse eines komplexen Teilchens der Materie

Auf diese Weise ist gezeigt, dass die Entwicklung der Neutrinostrukturen komplexer Teilchen ausschliesslich eine Folge der Veränderung der lokalen Expansionsrate aufgrund des Einflusses der angeregten Neutrinozustände auf die resultierende Wirkung der Kopplungstransformation ist. Dabei werden jedoch prinzipiell keine Elementarabstände mit der Zeit verkleinert, sondern es wird allenfalls ihre Vergrösserung verlangsamt, und zwar maximal bis auf die Hälfte des ungestörten Wertes.

Auch dieses Ergebnis weist wieder darauf hin, dass die Existenz des materiellen Universums keine Umkehrung des Ablaufs von Elementarprozessen zulassen kann. Insbesondere also auch keine Umkehrung der Expansion selbst, die auf einen „Kollaps“ hingerichtet sein müsste. Denn eine absolute Verkleinerung von Elementarabständen wäre nur dann möglich, wenn mit einer Gegenphasigkeit von Neutrinozuständen eine ausgewählte, d.h. aber quantifizierte Winkelbereichsdeterminierung auftreten würde. Eine solche kann aber selbst dann, wenn sie im metrischen Raum vorkommt, bei der Rücktransformation in den logischen Phasenraum nicht wirksam werden, weil die Zustände der Variablen dafür keine Wertedefinition aufweisen können. Und, wie bereits festgestellt, Gegenphasigkeit hat im Elementarbereich, also zwischen benachbarten Neutrinos, im Mittel dieselbe Wirkung wie fehlende Phasenbeziehung.

Die beiden Funktionen nach (27/3) und (27/4) bedeuten daher die absoluten Grenzen für das Zeitverhalten der mittleren Elementarabstände im materiellen Universum.

Die zweite der bereits angesprochenen Auswirkungen des Anregungsprozesses, der vom Zentralkomplex eines Teilchens her dessen Umgebung ständig verändernd beeinflusst, kann im Gegensatz zur Ausbreitung der Gravitationswirkung in den Raum der freien Neutrinos hinein nicht mit der Grenzgeschwindigkeit $c(t) = \delta r_0(t)/\delta t_0$ erfolgen, sondern muss wesentlich langsamer ablaufen. Denn eine vollständige Anregung aller Neutrinos vom Zentrum her muss auch die räumliche Dichtefunktion proportional $1/r$, wie sie der erstgenannte Vorgang bereits hinterlassen hat, noch kompensieren. Das ist nur möglich durch ein anderes Zeitgesetz, das somit die Bildung des inneren Teilchenbereichs selbst charakterisiert.

Für den inneren Teilchenradius $r_0 = r_0(t)$ gilt die Beziehung (13), also

$$r_0(t) = k_r(t) \cdot \delta r_0'(t).$$

$k_r(t)$ bedeutet dabei die Anzahl der mit angeregten Neutrinos voll besetzten Schichten der Hülle. Ihre Auffüllung durch die von den umgebenden Zustandskombinationen beeinflussten Zustandsänderungen nach den Veränderungsrelationen der logischen Variablen erfolgen entsprechend der zeitlich gleich bleibenden Anregungswirkung vom Zentralkomplex her proportional zur Zeit. Wegen der mit dem Abstand vom Zentrum quadratisch anwachsenden Neutrinozahl pro Schicht (Kugelfläche) erfolgt die Auffüllung der einzelnen Schichten demnach proportional zu $t^{1/2}$, genauer $(t/t_0)^{1/2}$, so dass gilt

$$k_r(t) = k_r(t_0) \cdot (t/t_0)^{1/2} \quad (28)$$

und somit

$$r_0(t) = k_r(t_0) \cdot \delta r_0(t_0) \cdot (t/t_0) = k_r(t_0) \cdot \delta r_0(t). \quad (28/1)$$

Damit ist dieser Radius also ein nur durch die Anfangskonfiguration $k_r(t_0)$ definiertes, zeitlich konstantes Vielfaches des elementaren Abstandes der freien Neutrinos.

Nun ist $r_0(t)$ nach den Beziehungen (14), (14/1) und (15) mit der universellen Gravitation verknüpft als der Abstand vom Ort des Zentralkomplexes, bis zu dem das Gravitationspotential seinen Grenzwert hat, denn es ist danach

$$U_m(t) = -c(t)^2 = -G_u(t) \cdot m(t) / r_0(t). \quad (28/2)$$

Diese Beziehung definiert den deduzierten inneren Teilchenradius, wie er durch die Reichweite des Grenzpotentials $U_m(t)$ bestimmt ist, als die Hälfte des klassischen „Schwarzschild-Radius“. Da die Deduktion mit ihren Zeitfunktionen wesentliche Abweichungen von den konventionellen Vorstellungen zur Elementarstruktur der Materie ergibt, die in diesen Sinne ja weitgehend als nicht verifizierbare Extrapolationen gelten müssen, darf es nicht wunder nehmen, wenn hier keine Kongruenz erreicht wird. D.h. dass der „Schwarzschild-Radius“ von der Grösse $2r_0(t)$ im Elementarbereich, wenn überhaupt, dann deduktiv eine andere Bedeutung haben muss als nach konventionellem Verständnis. Denn in der Deduktion kommt die Unterscheidung von reinem Gravitationspotential und „effektivem Potential“ nicht vor wie sonst für räumlich ausgedehnte Massen.

Nachdem $G_u(t)$ entsprechend Beziehung (23) den Faktor $(t/\delta t_0)^2$ enthält, muss somit, weil die Zeitfunktion $(t/\delta t_0)$ für $r_0(t)$ nach oben durch einen deduzierten Prozess definiert ist, dieselbe Zeitfunktion auch für die Masse $m(t)$ des schweren Teilchens wirksam sein. Operativ realisiert wird diese Beziehung durch den Anregungsprozess selbst, weil dieser stets einer konstanten Anzahl von Neutrinos pro Schicht (oder zumindest pro Schichtpaar) eine Masse zuweist. So folgt weiter daraus, dass der Faktor k' nach Kap. 4 für die Zunahme der Gesamtmasse des Teilchens in Einheiten der Neutrinomasse $m_1(t) = m_0 \cdot (t/\delta t_0)^{1/2}$ pro Neutrinoschicht der Hülle übereinstimmt mit den Anfangsparametern $k_r(t_0)$ und $X(t_0)$ (nach Beziehung (16)).

Dieser Faktor entspricht exakt der Gesamtmasse der in einer durch die mittleren Abstände definierten Schicht von Neutrinos in der Hülle über die Zuordnung von Impulsen $p_m = 1$ bzw. m_s mit Masse m_1 oder $2m_1$ versehenen Neutrinos, die zwar in jedem Zeitelement ihre Impulse austauschen und damit auch die Massenzuordnung, jedoch sind es permanent gleich viele pro Schicht.

Entsprechend der durch die Transformationen definierten Konfiguration des Zentralkomplexes können dies in jedem Zeitelement und damit in jeder Schicht der Hülle maximal je 6 mit den Massen m_1 und $2m_1$, also mit der Gesamtmasse $18 m_1$ sein, so dass für die Anfangsparameter wie auch für jede neu hinzukommende voll angeregte Neutrinoschicht die Beziehung gelten muss

$$k_r(t_0) = X(t_0) \leq 18, \quad (28/3)$$

wie auch schon in [1] bei der Bestimmung der Entstehungszeit der als älteste schwere Teilchen zu verstehenden Neutronen berücksichtigt wurde. Welche Zahlenwerte konkret vorkommen, d.h. zeitlich stabile Konfigurationen ermöglichen, muss in der detaillierten Deduktion der Theorie der Elementarteilchen noch vollständig ermittelt werden. Für das Elektron jedenfalls ist der Wert $k_r(t_0') = 4.5$ zu erwarten, wobei t_0' die Entstehungszeit dieser Teilchen

bedeutet, die nach [1] später als t_0 ist.

Diese jeweilige Anzahl, die für die beiden Halbperioden δt_0 der vollständigen Zustandsperiode verschieden sein können, und die Dynamik ihrer relativen räumlichen Anordnung, die von der teilchenspezifischen Konfiguration des Zentralkomplexes bestimmt sind, definieren somit sämtliche auch makroskopisch wirksamen physikalischen Parameter und Eigenschaften der Elementarteilchen. Die Mannigfaltigkeit ist gross genug, um alle gesicherte Erfahrung interpretierbar zu machen, und die Systematik der Kopplungstransformation streng genug, um diese Interpretierbarkeit eindeutig und vollständig zu machen.

Hiermit ist also auch die Deduktion der Zeitfunktion $(t/\delta t_0)$ zusammengesetzter Massen, die allein permanent einem Komplex von Neutrinos zugeordnet sein können, in ihren wesentlichen Schritten aufgezeigt. Besonders ist also hinzuweisen auf den Unterschied zu derjenigen der Elementarobjekte, der Neutrinos, die im freien oder sekundär gebundenen Zustand, d.h. als Hüllen-Neutrinos eines komplexen Teilchens, eine Masse nur für einzelne Zeitelemente δt_0 zugeordnet haben können, äusserstenfalls demnach in jedem zweiten Zeitelement. Im primär gebundenen Zustand, als Komponenten eines Zentralkomplexes, müssen sie - mit Ausnahme eines einzigen im Zentrum selbst - permanent Masse tragen, jedoch nicht mit konstantem, sondern periodisch oszillierendem Wert.

6.4 Definition und Gesetzmässigkeiten des äusseren Bereichs eines komplexen Teilchens und die Metrik im Raum

Es steht noch der Übergangsbereich $r > r_0$, aber $r < \Delta r$ mit $\delta r_0^X(r,t) < \delta r_0(t)$, also der eigentliche Bereich des Eigenpotentials eines schweren Teilchens zur Diskussion. Dieser Bereich umfasst nicht nur den Raum, den die innerhalb r_0 sekundär gebundenen Neutrinos im ungestörten Fall, wenn also der Zentralkomplex nicht vorhanden wäre, einnehmen würden, d.h. den Bereich

$$\begin{aligned} r_0(t) < r < r_1(t) &= k_r(t) \cdot \delta r_0(t) & (13/2) \\ &= k_r(t_0) \cdot \delta r_0(t) \cdot (t/t_0)^{1/2} \\ &= r_0(t) \cdot (t/t_0)^{1/2}, \end{aligned}$$

sondern im Prinzip den gesamten Raum, in den die Gravitationswirkung seit t_0 vorgedrungen ist, also bis

$$\begin{aligned} r_2(t) &= (1/2) \cdot (c(t_0) + c(t)) \cdot (t - t_0) \\ &= (1/2) \cdot ((t/t_0)^2 - 1) \cdot (t_0/\delta t_0) \cdot \delta r_0(t_0), & (29) \\ \text{d.h. für } t \gg 0 & \\ &= (1/2) \cdot \delta r_0(t) \cdot (t/\delta t_0). \end{aligned}$$

Die aktuellen Zahlenwerte $\delta r_0(t) = 6.9 \cdot 10^{-56}$ m und $t/\delta t_0 \approx 2 \cdot 10^{81}$ zeigen jedoch, dass der grösste Teil dieses Bereichs makroskopisch insofern irrelevant erscheint, als dort sich jeweils $X(t_0) \leq 18$ angeregte Neutrinos auf Kugelschalen mit Radien bis zur Grössenordnung 10^{25} m „irgendwo“ verteilen. Trotzdem ist die Ausbreitung dieser Wirkungen im Elementarbereich deduktiv real und damit insgesamt für die Entwicklung des universellen Potentials $U(t)$ zuständig.

Es fällt jedenfalls bei dieser Entwicklung kein einziges Neutrino aus, denn sie sind deduktiv sämtlich unabhängig und daher gleichberechtigt, und für jedes sind seine zugeordneten Grundrelationen permanent operativ wirksam.

Die enorme Konzentration von Neutrinos im Nahbereich eines massetragenden Elementarteilchens könnte zu dem Verdacht Anlass geben, dass davon die universellen Mittelwerte, insbesondere also $\delta r_0(t)$ und $c(t)$ erheblich beeinflusst werden bzw. sein müssten. Vor allem muss doch entsprechend der Definition eines räumlichen Mittelwerts einem Bereich systematisch erhöhter Verteilungsdichte notwendig ein solcher mit verringerter Dichte, also „Verdünnung“ der Verteilung zugeordnet sein, so dass es demnach auch Bereiche mit $\delta r(t) > \delta r_0(t)$ geben müsste. Da derartige Abstände als lokale Einzelwerte in der dreidimensionalen Verteilung auf jeden Fall schon zahlreich enthalten sind, müsste dann ein solcher Bereich schon durch lokale Konzentration von Abweichungen dieser Art definiert sein, wenn diese über Elementarbereiche hinaus wirksam sein sollen. Nachdem dies aber in grossem Abstand von allen Teilchen der Fall sein müsste, würde sich dieser Effekt auf einen so grossen Raumbereich verteilen, dass er durch die lokalen Schwankungen weit übertroffen würde.

Eine einfache Abschätzung widerlegt jedoch diesen Verdacht. Ein Neutron etwa mit der Masse $m_N \approx 10^{11} m_1$ enthält entsprechend seinem gegenwärtigen inneren Radius r_0 ca. 10^{32} Neutrinos, so dass die Gesamtzahl der schweren Teilchen im Universum in der Grössenordnung 10^{80} insgesamt etwa 10^{112} Neutrinos sekundär gebunden enthält, die also an der Verteilung im Raum nicht wesentlich beteiligt sind. Nun ist aber bei einem Weltalter von etwa $2 \cdot 10^{81}$ die Gesamtzahl der bisher entstandenen Neutrinos von der Grössenordnung 10^{244} , so dass von diesen nur der ausserordentlich kleine Bruchteil von 10^{-132} der gleichmässigen Verteilung durch die ungestörte universelle Expansion im Raum entzogen ist. Für den mittleren Abstand $\delta r_0(t)$ und damit für den aktuellen Wert der Lichtgeschwindigkeit $c(t)$ bedeutet dieser Einfluss eine Änderung von der relativen Grösse 10^{-44} . Wenn berücksichtigt wird, dass es sich um räumliche Mittelwerte handelt, ist dieser Einfluss für die Wirksamkeit der Gesamtheit aller Operationen, welche den Gesamt Ablauf des deduktiven, also auch des physikalischen Geschehens bestimmen, völlig unbedeutend, denn diese Mittelwerte treten selbst ja operativ niemals in Erscheinung.

Nun ist noch die Entwicklung der quantitativen Beziehungen für das Gravitationspotential im Bereich deutlich gestörter Neutrinodichte von Bedeutung, denn damit ist ein vermittelnder Übergang vom Elementarbereich zum Universalbereich verbunden. Allerdings werden die elementaren Zustands- und Veränderungsrelationen davon nicht beeinflusst, denn es ändert sich nur der metrische Massstab für Prozesse um verschiedene Punkte im Raum mit Abständen, die gross gegen die Elementarabstände sind. Für alle Elementarprozesse, wie sie allein in der deduktiven Folgeordnung enthalten sind und deren Ablauf in der Zeit bestimmen, und damit für ihre Gesamtwirkung, also die Systemexistenz als solche, ist aber immer nur die relative Anordnung der elementaren Objekte im direkten Nachbarschaftsbereich massgeblich, die von dieser Metrik nicht verändert wird.

Grossräumige - im Vergleich zum einzelnen Elementarabstand $\delta r(t)$ - Massstabsänderungen und Verzerrungen haben keinen Einfluss auf die deduktive Ablauffolge der objektiven Existenz, sondern sind ausschliesslich sekundäre Folgen der Wirksamkeit der Kopplungstransformation durch ihre Verträglichkeitsbedingungen. Auf diese Weise sind eben alle Naturgesetze „sekundär“ im wörtlichsten Sinne, nämlich „Folgebeziehungen“ vorgeordneter Entscheidungen.

Die Bedeutung der Metrik, welche allein durch die Verteilung der Elementarobjekte im Raum definiert ist, darf also nicht kausal für die objektive Existenz im eigentlichen Sinne verstanden werden. Die Interpolationsfunktionen, so nützlich und notwendig sie zur Veranschaulichung und Darstellung - bis über die Grenzen der Anschaulichkeit hinaus - der objektiven Zusammenhänge sind, bleiben immer nur Denkhilfsmittel zur Interpretation, wie schon mehrfach betont. Sie sind aber nicht Formulierungen operativ wirksamer Beziehungen, schon weil sie nie elementare Schritte beschreiben. Die Sonne „zieht“ also nicht selbst unmittelbar die Erde „an“ - wie auch und wodurch oder womit? -, um sie auf ihrer Umlaufbahn nach den Keplerschen Gesetzen zu halten. Sondern sie erzeugt durch ihre Masse ein dynamisches Feld angeregter Neutrinos, die ihrerseits erst auf die Erde an deren eigenem Ort bzw. Raumbereich wirken. Wie, das wird in der Folge noch näher zu betrachten sein.

Von wesentlicher Bedeutung wird die Metrik somit im Universalbereich, d.h. über Abstände zwischen Systemobjekten mit permanent zugeordneter Masse. Denn durch ihre Konfiguration der sekundär gebundenen Neutrinos erfüllen sie einen Raumbereich, für den ein Gradient der Dichteverteilung gravitativ angeregter Neutrinos durch Überlagerung mit dem Eigenpotential definierbar und wirksam wird, und dafür müssen und können nur Dichteverteilungen von Neutrino-Konfigurationen der an einer Wechselwirkung beteiligten Materiekomplexe miteinander in Beziehung gesetzt werden. Die Metrik betrifft daher stets solche Beziehungen, und Dichteverteilungen sind in jedem Fall auf diejenige aller Neutrinos normiert.

Es ist also nun ein Raumbereich zu betrachten, in dem Null-Neutrinos und gravitativ angeregte gemischt auftreten, wo somit die relative Dichte der letzteren $\rho_1 < 1$ ist. In einem solchen Bereich kann die resultierende Expansion nicht mehr unbeeinflusst sein. Dabei überwiegen, wie schon in [1] demonstriert wurde, unter den angeregten die Neutrinos im Zustand ($n_0^2 = 0, n_1^2 = 1$) in sehr hohem Mass, so dass nur sie wesentlich zu diesem Einfluss beitragen. Höher angeregte Neutrinos sind entsprechend ihrer Wirkung in den Veränderungsrelationen durch ein Äquivalent beteiligt.

Wird mit Bezug auf $n_1^2 = 1$ die relative Dichte der angeregten Zustände mit ρ_1 bezeichnet, dann ist der Anteil der Null-Neutrinos $(1 - \rho_1)$. Bei den angeregten Neutrinos besteht nun für je eine Hälfte Gleichphasigkeit, gegenüber der anderen Hälfte jeweils Gegenphasigkeit in dem Sinne, dass diese Definition zwar von dem Anregungsprozess initiiert wurde, dann aber durch $p_m = 0$, also im massefreien Zustand permanent beibehalten wird, und das mit universeller Bedeutung. Der Bruchteil der Abstandsbeziehungen in der Kopplungstransformation, bei denen die elementare Expansion entsprechend (27/4) ausfällt, ist damit

$$2(\rho_1/2)^2 = \rho_1^2/2.$$

Daraus ergibt sich in einem Abstand $r > r_0(t)$ vom Teilchenzentrum mit $0 \leq \rho_1(r,t) \leq 1$, also einschliesslich der Grenzwerte, das Zeitgesetz für die freien Neutrinoabstände im gravitativen Einflussbereich des schweren Teilchens zu

$$\delta r_0^x(r, t+\delta t_0) = \delta r_0^x(r, t) + \delta r_{00}(1 - \rho_1(r,t)^2/2) \quad (30)$$

mit der Grenzbedingung für $r = r_0$

$$\begin{aligned} \delta r_0^x(r_0, t+\delta t_0) &= \delta r_0^x(r_0, t) + \delta r_{00}/2 \\ &= \delta r_0'(t) + \delta r_{00}/2 = \delta r_0'(t+\delta t_0). \end{aligned} \quad (30/1)$$

Die Abstandsfunktion für $\delta r_0^x(r,t)$ der freien, also auch der nicht sekundär gebundenen Neutrinos ist auf diese Weise von der gravitativ bedingten Dichteverteilung der angeregten Zustände abhängig. Nun ist diese einfache Deutung, dass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten des Ausfalls der elementaren Expansion, der Vergrößerung der Abstände δr_0^x , durch die Kombination der Beziehungen (27/3) und (27/4) entsprechend (30) zutreffend berücksichtigt würde, nur für relative Dichtewerte nahe 1 brauchbar. Denn die Dichte definiert mittlere Abstände, und sowie diese für angeregte Neutrinos deutlich grösser werden als diejenigen aller Objekte insgesamt, dann ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass zwei gleichphasig angeregte Neutrinos auch benachbart sind, zusätzlich bedingt durch die Art ihrer räumlichen Anordnung, also Verteilung. Und nur dann tritt ja der Ausfalleffekt auf. Wären die angeregten Neutrinos völlig gleichmässig verteilt, einer Dichte $\rho(r) < 1$ entsprechend, dann müsste bereits für den Wert $\rho(r) = 1/8$, d.h. in einem Abstand von

$$N = 7k_r(t) = 7k_r(t_0) \cdot (t/t_0)^{1/2}$$

Elementarabständen von der „inneren Oberfläche“ mit $r_0(t)$, deren mittlerer Grössenwert gleich dem doppelten desjenigen für alle Neutrinos sein. Weil sich damit zwischen je 2 gleichphasig angeregten Neutrinos mindestens ein weiteres ohne diese Phasenzuordnung befinden müsste, gäbe es dort keine unmittelbar benachbarten Paare von gleichphasig angeregten Neutrinos mehr, und die Expansion würde bereits hier den ungestörten Wert wie im freien Raum erreichen. Die Übergangzone mit $\delta r_0^x < \delta r_0$ wäre ausserordentlich eng begrenzt und müsste damit auch einen anschliessenden Bereich erzeugen oder bewirken, in dem deutlich $\delta r_0^x > \delta r_0$ wäre.

Nun sind aber die angeregten Neutrinos von der Entstehung ihrer Zustände her nicht gleichmässig verteilt, sondern bevorzugt in radialer Richtung angeordnet und dabei sogar gleichphasig benachbart. Wegen der Vermehrung der angeregten Objekte längs des Ausbreitungsweges der gravitativen Wirkung zur Potentialfunktion $1/r$ muss im Mittel jedes angeregte Teilchen mehr als 2 eben solche Nachbarn haben, und zwar anfänglich im Mittel etwa 3, und damit ungefähr 1/4 aller ihrer Nachbarn.

Wenn aber eine dadurch reduzierte Expansion vor allem längs bestimmter Radien mit entsprechenden Verzweigungen vom Zentrum weg gerichtet wirksam wird, dann müssen sich über einen grösseren Abstand hinweg die Nachbarschaftsbedingungen zur Umgebung durch die relativen Verschiebungen ändern, ein Prozess, der sich im zeitlichen Ablauf noch verstärken muss. So müssen dort Bereiche mit deutlich kleineren Abständen zwischen den Neutrinos existieren, als dem Mittelwert über die jeweilige Kugeloberfläche mit Abstand r vom Zentrum entsprechen würde. Veranschaulichen lässt sich diese Struktur als ein gewisser Einschnürungseffekt. Die Verteilung weder der gravitativ angeregten noch dadurch auch der Neutrinos insgesamt kann somit im wirksamen Gravitationsbereich eines Elementarteilchens streng kugelsymmetrisch sein.

Durch solche räumlichen Strukturen werden also auch im Bereich von Gravitationsfeldern Abweichungen von der Kugelsymmetrie bedingt, wie sie original von der Struktur der Zentralkomplexe verursacht werden und daher als spezifisch für den jeweiligen Teilchentyp wirken müssen. Es ist auf diese Weise bereits hier zumindest qualitativ offensichtlich, dass auch die weitreichenden Wirkungen der elektrischen Ladung durch derartige dynamische Strukturen ausgelöst sein bzw. werden müssen.

Die noch immer unvollständige Bedingung, dass von den gravitativ wirksamen Neutrinos jedes etwa 3 gleichphasig angeregte Nachbarn hat, kann wieder nur bei relativ hoher Dichte

und kurz nach dem Anregungsprozess derart wirksam bleiben, dass die relative Anzahl an Ausfällen der elementaren Expansion insgesamt dadurch zu etwa $\rho_1/4$ definiert wird. Nach aussen hin und damit über den grössten Teil des Wirkungsbereichs muss dieser Anteil deutlich kleiner sein, weil die, wenn auch langsamen, relativen Verschiebungen aller freien Neutrinos die Durchmischung verstärken. Die Besetzungsdichte der angeregten Zustände muss demnach im räumlichen Mittel mit einem Wert $\alpha(r) \cdot \rho_1/4$ für die Neutrinovertelung wirksam sein, wobei $\alpha \leq 1$ den Grenzwert 1 nur nahe r_0' erreichen kann. Für die weiteren Überlegungen ist α hier vorerst nur als gemittelter Normierungsfaktor zu berücksichtigen, weil der zugrunde liegende deduktive Elementarprozess nicht ohne weiteres grossräumig interpolierbar ist.

Der Faktor $\alpha/4$ bedeutet daher den oberen Grenzwert einer komplexen Funktion von r und t , die hier als Einflussfunktion $f(\rho_1(r,t))$ bezeichnet werden soll, und die einen unteren Grenzwert null oder genauer einen sehr kleinen negativen Zahlenwert haben muss. Dieser vermittelt durch eine geringfügige Vergrösserung der Abstände über den universellen Mittelwert $\delta r_0(t)$ hinaus die Kompensation der Neutrinkonzentration in den Teilchen, kann aber nur dann effektiv werden, wenn der Teilchenabstand grösser wird als der doppelte Abstand dieser Zone von einem Teilchenzentrum. Andernfalls wird er durch Überlagerung unwirksam.

An der Stelle $\rho_1 = 0.5$ liefern beide Interpolationsmodelle gleiche Werte für die Reduktion der elementaren Expansion, nämlich um den Bruchteil $1/8$. An dieser Stelle haben die zeitlichen Zuwachsraten der δr_0^x somit bereits $7/8$ des Wertes für die unbeeinflussten δr_0 erreicht, genauer, sie haben auf diesen Bruchteil abgenommen, denn die Ausbreitung der Gravitationswirkung vergrössert ja diesen Effekt im Ablauf der Zeit ganz langsam.

Ein solcher Übergang der Einflussfunktion $f(\rho_1)$ trennt also die Bereiche, wo dieser Einfluss vom Betrag der Dichte ρ_1 allein durch $\rho_1^2/2$ einerseits und von der räumlichen Struktur der Dichteverteilung mit $\rho_1/4$ andererseits bestimmt wird. Dieser Übergangsdichte $\rho_1 = 0.5$ des realisierten Potentials zugeordnet ist nach der Abzählung der Elementarabstände, also $2k_1(t)$, ein Abstand $r_0' = 2r_0$ vom Zentrum als dem Ort des Teilchens. Dieser Wert entspricht nun - vorerst einmal nur formal - dem klassischen „Schwarzschild-Radius“.

Noch bleibt zu ermitteln, ob der Knick, der im radialen Verlauf der so definierten Einflussfunktion

$$f(\rho_1(r,t)) = \begin{cases} \rho_1^2/2 & \text{für } r \leq 2r_0 \\ \alpha\rho_1/4 & \text{für } r \geq 2r_0 \end{cases} \quad (31)$$

durch diesen Übergang auftritt, und der damit verbundene Sprung in der Wertefolge des zugehörigen Gradienten für die Teilchenstruktur explizit eine Bedeutung hat. Denn der Gradient mit dem Betrag $\delta f(\rho_1)/\delta r_0^x$ ändert sich an der Stelle $r = r_0'$ mit diesem Übergang vom Wert $-1/(4r_0')$ sprunghaft auf den halben Wert $-1/(8r_0')$, wenn nicht die beiden Funktionszuordnungen in einem gewissen Abstandsbereich um r_0' allmählich ineinander übergehen.

Da die Funktion $f(\rho_1)$ entsprechend der Beziehung (30) in der Zusammenstellung $(1-f(\rho_1))$ für die zeitliche Änderung der Elementarabstände wirksam ist, bedeutet dieser Gradient eine sprunghafte (falls auf $1/\delta r_0^x$ bezogene) oder über einen relativ engen δr_0^x -Bereich konzentrierte Halbierung der zeitlichen Zunahme der Elementarabstände δr_0^x in radialer Richtung um den Abstand $r_0' = 2r_0$ vom Zentrum. Dies hängt mit der fortgesetzten Ausbreitung der Gravitationswirkung zusammen, weil damit der Übergangsbereich, den die Funktion $f(\rho_1)$ definiert, mit der Zeit räumlich ebenso zunehmen muss. Jedoch bleiben die teilchenspezifischen

schen Radien $r_0(t)$ und $r_0'(t)$ im Massstab der ungestörten $\delta r_0(t)$ konstant, nämlich eben $k_r(t_0)$ und - der Abzählung nach - $2k_r(t_0)$.

Dadurch ist auch relativ ein gewisser Unstetigkeitsbereich im Verlauf des Potentialgradienten gegeben, der für eine extreme gegenseitige Annäherung derart konfigurierter Teilchenkomplexe nicht ohne Bedeutung sein kann. Der „Schwarzschild-Radius“ r_0' ist also insofern ein charakteristischer Teilchenparameter, als er die Grenze definiert, innerhalb deren das Gravitationspotential und damit die Dichteverteilung der Neutrinos insgesamt nicht mehr von der räumlichen Konfiguration der gravitativ angeregten Neutrinos abhängt, wie es ausserhalb dieses Abstandes der Fall ist. Hier verliert also das Teilchen selbst einen wesentlichen Teil seiner typspezifischen Eigenschaften, die ausserhalb seine möglichen Formen von Wechselwirkungen bestimmen.

Damit sind also bereits einige Struktureigenschaften der Materie in Elementarprozesse aufgeschlüsselt, und zwar als deduzierte Beziehungen, während sie bisher auf konventionellem Wege nur pauschal durch Extrapolation von Erfahrung ohne die Möglichkeit der eindeutigen Verifizierung als „schwarze Löcher“ postuliert werden konnten.

Ein Abstand vom Teilchenzentrum bzw. seiner „inneren Oberfläche“ ist in all diesen Zusammenhängen deduktiv nur definiert durch die Anzahl der bis zu einem Ort im Raum zu überbrückende Neutrinoabstände aufgrund deren lokaler Verteilung. Denn diese bestimmt allein unter allen Umständen die Metrik in diesem Raumbereich. Unter diesem Aspekt sind die Radien r_0 und r_0' eben nicht konstant, sondern definiert durch die Abzählwerte $k_r(t)$ für r_0 und $2k_r(t)$ für r' . Auch zwei beliebige Abstände zum gleichen Teilchenzentrum sind nur vergleichbar oder überhaupt in eine Beziehung zueinander setzbar, wenn sie durch die Anzahl der Elementarabstände definiert sind. Desgleichen sind Abstände zwischen 2 beliebigen Punkten im Raum stets definiert durch die Anzahl der Elementarabstände, und zwar auf dem Wege durch den Raum, auf dem die entsprechende Wechselwirkung effektiv wird. Das muss dann auch im Euklidischen Raum nicht notwendig eine Gerade sein, insbesondere wenn Relativbewegungen hinzukommen.

Es gibt kein anderes Mass von deduzierbarer Bedeutung für einen solchen Abstand. Daher ist eine Transformation, etwa zur Darstellung eines „gekrümmten Raums“ durch Abbildung auf eine ungestörte Neutrinoverteilung, also durch Gleichsetzung der mittleren Elementarabstände auch innerhalb der Materiestrukturen, zwar formal jederzeit möglich, dazu thematisch recht aufwendig, aber ohne jede Bedeutung für die objektiv-reale Existenz dieser Objekte im Raum und daher auch nicht kausal interpretierbar vor allem auch nicht eindeutig und daher bekanntlich ein beliebtes Spekulationsobjekt. Eben hier manifestiert sich der grundsätzliche Unterschied zwischen „Metrik des Raumes“ und Metrik im Raum.

Wechselwirkungen zwischen Objektkomplexen mit ihren zugeordneten gleichen oder verschiedenen Strukturen der sekundär gebundenen Neutrinoverteilungen, also mit je ihrer eigenen Metrik, können als Ablauf eines physikalischen Vorganges nur durch Kombination im Raum, d.h. durch deduktiv geordnete Entstehung einer resultierenden Neutrinoverteilung mit der dazu gehörigen Metrik objektiv realisiert werden. Durch einen solchen Vorgang werden prinzipiell demnach auch alle Relativbewegungen, insbesondere Annäherungen, Zusammenstösse und Umwandlungen von Strukturen als deren Folgen zwischen Teilchen mit permanenter Masse deduktiv realisiert.

6.5 Die Bestimmung der Neutrinoverteilung im Gravitationsfeld

Wenn ein Abstand vom Teilchenzentrum metrisch definiert wird durch

$$r(t) = r_0(t) + \sum_{r=r_0}^r \delta r_0^x(r, t) \quad (32)$$

somit durch eine Summe als Funktion ihrer oberen Grenze, dann hat der resultierende Zahlenwert keinerlei interpretierbare Bedeutung, wenn nicht die Anzahl der elementaren Summierungsprozesse damit eindeutig verknüpft ist. Die Beziehung (32) ist deduktiv also nur wirksam in der Form

$$r(N, t) = r_0(n_0, t) + \sum_{n=n_0(t)}^N \delta r_0^x(r(n, t), t) \quad (32/1)$$

Dabei ist noch zu beachten, dass als Elementarprozesse primär die Folge der δt_0 -Schritte gilt und nur sekundär eine Abzählung der δr -Schritte. Lediglich für die Ausbreitung der Gravitationswirkungen stimmen beide Abzählungen überein, weil jedem δt_0 -Schritt ein δr -Schritt zugeordnet ist.

Zur Entwicklung des inneren Teilchenradius r_0 dagegen gibt es für die interpolierenden Zusammenhänge die Aufspaltung des Zeitgesetzes $(t/t_0)^1$ in zwei Faktoren $(t/t_0)^{1/2}$, einmal für die Zunahme der Masse des angeregten Neutrinos, zum andern für die der Zahl der δr_0 -Elemente, so dass für letztere, differentiell bezogen auf 1 Zeitelement δt_0 , gilt

$$\delta(r_0(t)) = (1/2) \cdot (t/t_0)^{-1/2} \delta r_0'(t). \quad (32/2)$$

Dieser Wert ist als partielle Differenz zu verstehen in dem Sinne, dass sie nur die Änderung von r_0 durch die Änderung der Anzahl der Elementarabstände bedeutet, deren eigene Zeitabhängigkeit aber nicht berücksichtigt. Dementsprechend ist in (32/1) die Anzahl der Abstände $\delta r_0'$, aus denen r_0 zusammengesetzt ist,

$$n_0(t) = r_0(t)/\delta r_0'(t) = k_r(t_0) \cdot (t/t_0)^{1/2} \quad (32/3)$$

nach (13/1). Als wesentlich folgt daraus, dass auch die Besetzungsdichte $\rho_1(r, t) = r(t)/r_0(t)$ definiert sein muss als ein Abzählverhältnis von gemittelten Neutrinoabständen so, wie sie zur Zeit t angeordnet sind unabhängig davon, dass verschiedene Bereiche im Normierungsmass δr_{00} selbst unterschiedlichen Zeitgesetzen unterliegen. Die Dichte ρ_1 , die ein Gravitationspotential realisiert, ist daher nicht auf diese Normierungselemente, sondern die aktuellen Neutrinoabstände in radialer Richtung vom Teilchenzentrum weg zu beziehen, denn nur auf diese Weise kann sie von jedem Ort im Raum einen Zustand des Gravitationsfeldes repräsentieren, der genau dieser Zeit aufgrund der vorausgehenden Gesamtentwicklung zugeordnet ist.

Nun ist zu berücksichtigen, dass in einem Abstand von N Elementarabständen unabhängig davon, wie gross diese sind, ein Gravitationspotential realisiert ist, das einem um die zeitliche Differenz $N \cdot \delta t_0$ früher wirksamen Grössenwert der erzeugenden Masse für diesen Abstand zugeordnet ist. So ist mit $t' = t - N \cdot \delta t_0$

$$\begin{aligned}\rho_1(t) &= r_0(t')/(r_0(t') + \sum_{r'=r_0}^r \delta r_0^x(r',t')) \\ &= n_0(t')/(n_0(t') + (N - n_0(t'))) = n_0(t')/N.\end{aligned}\quad (32/4)$$

Für einen Abstand $r(N,t)$, der so durch die Anzahl der Elementarabstände vom Teilchenzentrum definiert ist und nur so eindeutig, ist somit die Dichte der Besetzung durch gravitativ angeregte Neutrinos definiert durch

$$\rho_1(r_N,t) = k_r(t_0)/N \cdot (t - N\delta t_0)^{1/2}.\quad (32/5)$$

Daher ist nach der Beziehung (30) und mit der durch (31) definierten Einflussfunktion $f(\rho_1)$ deren unmittelbare Auswirkung bestimmt durch

$$\delta r_0^x(r,t+\delta t_0) = \delta r_0^x(r,t) + \delta r_{00}(1 - f(\rho_1(r,t)))\quad (30/2)$$

mit $r_0(t) = k_r(t_0) \cdot \delta r_0(t_0) \cdot (t/t_0)$ absolut nach (13), aber relativ ausgedrückt nach (32/3) nur proportional $(t/t_0)^{1/2}$.

Die Beziehung (30/2) ist eigentlich eine partielle Differenzgleichung 2. Ordnung, genauer eine nichtlineare Summen-Differenzgleichung. Als solche ist sie darzustellen durch

$$\delta(\delta r_0^x(r,t)) = \delta r_{00} \cdot (1 - f(\rho_1(r,t)))\quad (30/3)$$

Ausserhalb und innerhalb des Radius r' gelten nach (31) unterschiedliche Zeitgesetze für die Entwicklung der Elementarabstände, bezogen auf deren Abzählung vom Teilchenzentrum her aufgrund der zeitlichen Entwicklung des ganzen Teilchenkomplexes, aber unabhängig von der Metrik dieser Verteilung. Dabei ist $r_0' = 2r_0$ bezüglich der Abzählung von Elementarabständen nur dann exakt, wenn die Einflussfunktion für den Aussenbereich genau den Wert $\rho_1/4$ hat, wenn also die Zahl der gleichphasig angeregten Nachbarn im Mittel genau gleich π ist.

Wie bereits angedeutet, wirkt in der Beziehung (30/3) der Faktor $\alpha/4$ zugleich als Normierungsfaktor für die gesamte Störung der Neutrinovertelung ausserhalb r_0' . Deduktiv ist der Anschluss der verschiedenen Bereiche dieser Verteilung und damit deren Metrik von vornherein eindeutig. Der sich einstellende räumliche Mittelwert $\alpha = \alpha_0$ ist so eine Folge dieses Prozesses. Daher ist auch der genaue Grössenwert dieses Faktors, der durchaus deutlich kleiner sein kann als 1, einschliesslich eines Überganges zum Wert 1 für $r = r_0$, durch diesen Anschluss definiert und somit daraus ableitbar. Der Übergang von α ist natürlich mit dem zwischen den beiden ρ_1 -Funktionen gekoppelt. So bestehen zwischen diesen beiden Bereichen prinzipiell eindeutige Beziehungen, es ist wieder mit $t' = t - N\delta t_0$ für $r_0 \leq r \leq r_0'$

$$\delta(\delta r_0^x(r_N,t)) = \delta r_{00} \cdot (1 - (1/2) \cdot k_r(t_0)/N)^2 (t'/t_0)\quad (32/6a)$$

und andererseits für $r \geq r_0'$

$$\delta(\delta r_0^x(r_N,t)) = \delta r_{00} \cdot (1 - (\alpha_0/4) \cdot k_r(t_0)/N)^2 (t'/t_0)^{1/2}.\quad (37/6b)$$

Die Auswirkung dieser so bereits zusammenfassend und interpolierend dargestellten Beeinflussung der universellen Expansion ist in jedem Falle, d.h. in jedem Abstand vom Teilchenzentrum, zu verstehen als eine in wechselndem Verhältnis kombinierte Entscheidungsfolge über die beiden möglichen Werte der elementaren Abstandsänderung, nämlich „ δr_{00} “ und

„nicht δr_{00} “. Es ist daran zu erinnern, dass diese an sich logischen Entscheidungen erst durch die Kopplungstransformation metrisch wirksam werden wie die ungestörte Expansion auch.

Das Gravitationspotential ist über die Besetzungsdichte ρ_1 der angeregten Zustände und deren Zusammenhang mit eben dieser Entscheidung eindeutig mit der Verteilungsdichte aller Neutrinos insgesamt verknüpft. Die Elementarabstände selbst als Funktion von Zeit und Abstand vom Teilchenzentrum resultieren so erst aus der Gesamtentwicklung des Komplexes aller beteiligten Elementarobjekte. Die durch (32/6a und 32/6b) definierte gravitative Störung der universellen Expansion bewirkt also eine Relativbewegung aller betroffenen Neutrinos gegenüber der nicht betroffenen Umgebung. Bemerkenswert ist, dass hier eine relative Bewegung lokal veranlasst wird, die - auch - ohne Mitwirkung von „Kräften“ im metrischen Raum zustande kommt, speziell soweit sie die massefreien Neutrinos betrifft, insbesondere die stets in diesem Zustand befindlichen Null-Neutrinos, die doch an diesem Prozess der reduzierten Expansion beteiligt sind.

Aber wie bei der ungestörten Expansion auch ist ja die Veränderung von Zustandskombinationen im Phasenraum der Elementarbereiche notwendige Voraussetzung für alle Zustandsänderungen im metrischen Raum. So entsteht eine Bewegung in diesem, die aus 2 Komponenten zusammengesetzt ist, nämlich der Bewegung des Teilchenzentrums selbst und derjenigen relativ zu diesem. Davon ist die zweitgenannte die deduktiv vorgeordnete und daher zuerst zu erörtern. Die individuelle Bewegung des so entstandenen Teilchenkomplexes ist dann das Resultat einer Wechselwirkung seiner so gebildeten Struktur mit der Zustandsverteilung der Umgebung, in erster Linie also mit dem Gravitationsfeld.

Der diesen ganzen Vorgang im Sinne der Deduktion und damit auch der objektiven Existenz erzeugende Prozess ist allein die gravitative Beeinflussung der Elementarabstände, und es ist für den eindeutigen Ablauf der vollständigen Entwicklung in der Zeit typisch, dass dieser erzeugende Prozess selbst von seinen weiteren Auswirkungen, insbesondere der existentiellen Bestimmung der Grössenwerte der Abstände, unabhängig ist, weil er nur durch die Abzählfolgen determiniert wird. Die Metrik der Teilchenanordnung im Raum wird also von der gravitativen Anregung der Zustände bestimmt, hat aber ihrerseits keine Rückwirkung auf diesen Prozess. Dadurch und nur dadurch ist die Determinierbarkeit aller physikalischen Vorgänge in der Materie über den einseitig gerichteten deduktiven Ablauf der elementaren Entscheidungsfolge gewährleistet. Dieser Zusammenhang kann auch als wichtiges Beispiel für die Befreiung des Kausalbegriffs zum physikalischen Geschehen von allen Axiomatisch bedingten Beschränkungen gelten.

Infolge dieser einseitig gerichteten Abhängigkeit können die $\delta(\delta r_0^x)$ aufsummiert werden - wieder als objektiv ablaufender wie als reproduzierender Denk-Vorgang -, ohne die nachfolgenden Auswirkungen zu berücksichtigen, weil diese an der Abzählung der Abstände im Mittel nichts ändern. Und dies auch und gerade dann, wenn in einem Zeitelement relative Verschiebungen innerhalb des einzelnen Elementarbereichs auftreten, weil diese stets kleiner sind als die Abstände selbst, so dass keine mehrdeutige Umordnung vorkommen kann.

Die so resultierenden δr_0^x bedeuten nun allerdings noch nicht die endgültigen Werte, sondern nur eben die Komponente, die durch den Einfluss der Gravitation direkt, aber nicht durch die davon ausgelöste Relativbewegung erzeugt wird. Die direkte Wirkung dieses die Störung erzeugenden Vorganges kann durch ihre zeitliche Aufsummierung zwar bestimmt werden, sie ist jedoch in dieser Weise nicht allein für die Veränderung der Elementarabstände zuständig, weil die Zeitvariable t' die Abzählvariable N noch enthält, und bewirkt so nur eine relativ geringe Veränderung dieser Abstände. Die zeitliche Summierung liefert nur den relativen

Mittelwert des gravitativen Einflusses über das Zeitintervall der Wirksamkeit, hat damit also keine Bedeutung für den deduktiven Ablauf.

Der vollständige Vorgang, wie er dieser objektiven Entscheidungsfolge entspricht, ist demnach so darzustellen, dass im Abstand von N Elementarabständen, vom Teilchenzentrum weg gerichtet, die Gravitationswirkung zur Zeit $t_0' = t_0 + N\delta t_0$ erst begonnen hat. Der Gesamteinfluss auf die Elementarabstände wird dadurch bestimmt, dass

1. die Gravitationswirkung durch ihre Ausbreitung infolge der zentralen Massenzunahme mit der Zeit selbst ständig zunimmt, und dass
2. die Störungen der nach aussen hin folgenden Elementarabstände sich additiv derart auswirken, dass eine relative Bewegung zum Teilchenzentrum hin, zwar nicht absolut, aber bezüglich der ungestörten Expansion auftritt.

Der Gradient dieser Abstandsänderungen muss sich wesentlich als Änderung der Elementarabstände bemerkbar machen. Dieser Zusammenhang bestimmt also die operative Folgeordnung gleichermaßen objektiv wie für die Interpretation.

Es sei $r_u(N,t) = N \cdot \delta r_0(t)$ der ungestörte Abstand eines Neutrinos vom Teilchenzentrum. Die räumliche Anordnung ist allein durch die Abzählung N definiert. Der durch die Wirkung der Gravitation gestörte Abstand $r(N,t)$ ist um eine Differenz

$$\Delta r(N,t) = r(N,t) - r_u(N,t) < 0$$

kleiner als der ungestörte Abstand r_u . Diese Differenz setzt sich zusammen aus allen Verschiebungen gegenüber der ungestörten, universellen Expansion, die seit der Zeit $t_0' = t_0 + N\delta t_0$, d.h. seitdem die Gravitation hier wirksam ist, für alle nach aussen anschliessenden Elementarabstände entstanden sind.

Zu einer Zeit $t'' > t_0'$ tragen alle nach aussen folgenden Elementarabstände mit ihren Änderungen zu $\Delta r(N,t)$ bei, soweit die gravitative Wirkung inzwischen vorgedrungen ist, an einer Stelle $r(N',t'')$ also für alle N' , die der Auswahlbedingung

$$N < N' \leq N'_{\max} = N + (t'' - t_0')/\delta t_0$$

genügen. Die Störungswirkung $f(\rho_1)$ ist an der Stelle N' jedoch nicht nur von N' selbst bestimmt, sondern auch dadurch, dass sie hier erst seit einer Zeit $t_0'' = t_0' + (N' - N) \cdot \delta t_0$, also mit einer Laufzeitverschiebung, überhaupt auftritt.

Die Besetzungsdichte ρ_1 ist dort entsprechend der zu t'' in diesem Abstand wirksamen gravitativen Anregung nicht eine Funktion von t'' direkt, sondern von der um die Laufzeit früheren Zeit $t'' - N'\delta t_0$, nämlich $\rho_1(r_N, t'' - N'\delta t_0)$. Damit wird der gesamte Störungseinfluss an der Stelle r_N zur Zeit t'' in einem Zeitelement δt_0 additiv wirksam mit

$$\delta \Delta r(N,t'') = - \sum_{N'=N}^{N'_{\max}} f(\rho_1(r_N, t'' - N'\delta t_0)) \delta r_{00},$$

wobei N'_{\max} nach oben als der Abstand definiert ist, in dem zur Zeit t'' gerade eben noch kein gravitativer Einfluss auftritt, so dass die Grenzen N'_{\max} und $N'_{\max} - 1$ für die Summenbildung gleichwertig sind.

Diese Beiträge in den einzelnen Zeitelementen summieren sich nun über die gesamte Wirkungszeit der Gravitation am Ort r_N , also für das Zeitintervall

$$t_0' = t_0 + N\delta t_0 \leq t'' \leq t,$$

zu der vollständigen räumlichen Verschiebung relativ zum Zentrum des Teilchens mit dem Betrag

$$\begin{aligned} \Delta r(N,t) &= \sum_{t''=t_0'}^t \delta \Delta r(N,t'') \\ &= - \sum_{t''=t_0'}^t \sum_{N'=N}^{N'_{\max}(t'')} f(\rho_1(r(N',t''-N'\delta t_0))) \delta r_{00}. \end{aligned} \quad (33)$$

Für den räumlich weit überwiegenden Fernbereich bedeutet dies die Gültigkeit der Beziehung

$$\Delta r(N,t) = - \sum_{t''=t_0'}^{N'_{\max}(t'')} \sum_{N'=N} \frac{a_0}{4} \cdot \frac{k_r(t_0)}{N'} \cdot \left(\frac{t'' - N'\delta t_0}{t_0} \right)^{1/2} \delta r_{00} \quad (33/1)$$

Die Form (33) dieser Beziehung lässt erkennen, dass es sich dabei um eine Summengleichung handelt, die für eine Integralgleichung im konventionellen Sinne steht. Sie ist jedoch, im Gegensatz zu letzterer, generell mit elementaren mathematischen Hilfsmitteln lösbar deshalb, weil die Funktion ρ_1 , welche die als Resultat zu ermittelnde Grösse $r(N,t)$ unter dem Summenzeichen als Argument enthält, unabhängig von der Metrik dieser Orte im Raum definiert ist. Eine solche Zuordnung ist aber nur auf deduktivem, also rein ableitendem Wege möglich und zugleich notwendig, damit das Resultat der objektiven Realität angemessen, genauer zu ihr isomorph, sein kann. Die Beziehung (33/1) speziell lässt erkennen, dass die Summationsfolge nicht vertauschbar ist. Die äusserste Summe muss immer diejenige über die unabhängigen Elemente der universellen Zeit sein, weil nur dadurch die deduktiv geordneten Zustandsfolgen objektiv richtig verknüpft werden.

Die resultierenden Elementarabstände sind dann definiert als

$$\delta r_0^x(r(N,t)) = r(N+1,t) - r(N,t) \quad (33/2)$$

und aus (33/1) zu bestimmen für $N \geq 2n_0(t) = 2k_r(t_0)(t/t_0)^{1/2}$. Innerhalb r' dagegen ist die Einflussfunktion in (33/1) zu ersetzen durch

$$f(\rho_1) = \rho_1^2/2 = (1/(2N^2)) \cdot k_r(t_0)^2 \cdot (t'' - N'\delta t_0)/t_0. \quad (33/3)$$

Wie bereits bei der Einführung des Normierungsfaktors α_0 erwähnt, müssen beide Funktionen an der Stelle $r = r'$ einen eindeutigen Anschluss vermitteln, wobei die Ausdehnung des Übergangsbereichs noch zu ermitteln ist.

Definitionsgemäss ist am Rande des gravitativen Wirkungsbereichs eines einzelnen massetragenden Teilchens $N_{\max}(t) = (t - t_0)/\delta t_0$ mit einem aktuellen Wert von der Grössenordnung $2 \cdot 10^{81}$. Das Verhältnis dieser Abstandszahl zu derjenigen des inneren Teilchenradius r_0 ist mit den Zahlenwerten $kr(t_0) = 18$ und derzeit $(t_0/t)^{1/2} = 1.64 \cdot 10^{-11}$

$$\frac{N_{\max}(t)}{n_0(t)} = \frac{t-t_0}{\delta t_0} \cdot \frac{1}{k_r(t_0)} \cdot (t_0/t)^{1/2} = 1.8 \cdot 10^{69}.$$

Daraus ist wiederum der geringe Einfluss der NeutrinoKonzentration in den Teilchenkonfigurationen auf den universellen Mittelwert des Elementarabstandes $\delta r_0(t)$ ersichtlich. Denn für ca. 10^{80} solcher Teilchen vergrößert sich der Kehrwert des genannten Verhältnisses um etwa $5 \cdot 10^{26}$, ist dann also von der Größenordnung $2.5 \cdot 10^{-43}$, wie schon ungefähr aus der Abschätzung der beteiligten Neutrinozahlen in Kap. 6.4 hervorgeht. Dass der Wert hier etwas grösser ausfällt als dort, folgt aus dem Bezug auf den Wirkungsradius der Gravitation $r_2(t)$ für das einzelne Objekt, der kleiner ist als der Radius $R(t)$ des Universums, nämlich im zentralen Bereich des Systems nur etwa die Hälfte.

Für eine genauere Bestimmung muss das universelle Gravitationspotential auch für den Randbereich des Universums berücksichtigt werden. Der resultierende Einfluss der Materiekonzentrationen in den verschiedenen Stufen der Strukturhierarchie auf den mittleren Abstand der freien Neutrinos und damit auf die „Lichtgeschwindigkeit im Vakuum“ bleibt aber auf jeden Fall ausser in Grenzbereichen extrem massiver Konzentrationen um viele Zehnerpotenzen unterhalb jeder empirischen Feststellbarkeit.

Die Aufsummierung der Relation (33/1) ergibt in dem 1. Schritt

$$\Delta r(N, t) = -(\alpha_0/4) \cdot \delta r_{00} k_r(t_0) \cdot \sum_{t''=t_0}^t S_1$$

mit

$$S_1 = 2 \cdot (1 - (t''/t_0 - N\delta t_0)^{1/2}) \quad (33/4)$$

$$+ (t''/t_0)^{1/2} \left[\ln \frac{(t''/t_0)^{1/2} - 1}{(t''/t_0)^{1/2} - (t''/t_0 - N\delta\delta_0/t_0)^{1/2}} - \ln \frac{(t''/t_0)^{1/2} + 1}{(t''/t_0)^{1/2} + (t''/t_0 - N\delta\delta_0/t_0)^{1/2}} \right]$$

mit den Grenzen N und $N_{\max}(t'') = (t'' - t_0)/\delta t_0$ als räumliche Aufsummierung nach aussen hin.

Hier ist eine methodische Zwischenbemerkung angebracht, derentwegen dieses Zwischenergebnis explizit angeführt wird. Bei der Aufsummierung dieser inneren Summe ergibt sich nämlich formal ein Logarithmus einer negativen Zahl, jedoch für beide Grenzen mit demselben, grenzunabhängigen Faktor. Erst durch die Anwendung beider Grenzen sind der Logarithmus als derjenige des Verhältnisses dieser beiden negativen Zahlen als reeller Grössenwert determiniert und damit auch die Logarithmen einzeln als diejenigen der Beträge dieser negativen Zahlen formal zu behandeln. Diese Umformung ist im Sinne der Deduktion deshalb zulässig, weil in elementaren Schritten die entsprechenden Operationen nicht mit Logarithmen, sondern mit algebraischen Operanden stattfinden, so dass deren Gesamtwirkung in jedem Zeitpunkt ein reelles, d.h. auch objektivierbares reales Resultat ist.

Darüber hinaus ist diese Aufsummierung dadurch ein anschauliches Beispiel dafür, dass unbestimmte Integration als mathematische Operation in einer vollständigen Deduktion keinerlei

Bedeutung hat und somit darin auch nicht vorkommen kann. Dies wird in der Theorie determinierbarer Systeme ausführlich begründet. Im vorliegenden Falle liesse sie sich explizit gar nicht ausführen, da hierzu der Logarithmus einer negativen Zahl reell definiert sein müsste. In der Darstellung der ersten Summe S_1 nach (33/4) sind bereits sämtliche Argumente der Logarithmen so formuliert, dass Zähler und Nenner einzeln stets > 0 sind, so dass die zeitliche Aufsummierung nach der Variablen t'' auch formal keine Probleme bei der Ausführung aufwirft.

Auf diese Weise ergibt sich die vollständig determinierte Differenz zwischen gravitativ beeinflusstem und ungestörtem Abstand eines Neutrinos vom Teilchenzentrum im gesamten Fernbereich, in dem dieser Einfluss der gravitativ angeregten Zustände auf die Verteilung aller Objekte wesentlich von der räumlich spezifischen Anordnung der ersteren abhängt. Der im Resultat auftretende Faktor $t_0/\delta t_0$ ist die Folge der Tatsache, dass nicht über ganzzahlige Zeitelemente t_0 , sondern δt_0 summiert wird, d.h. die Variable t'' in diesen Einheiten abzuzählen ist. Original ist $\Delta r(N,t)$ somit bestimmt in Einheiten des Normierungselements δr_{00} für die metrischen Variablen, sekundär durch die Zeitfunktionen dann auch in Einheiten $\delta r_0'(t)$ oder $\delta r_0(t)$. Es wird

$$\begin{aligned}\Delta r(N,t) &= -(\alpha_0/4) \cdot \delta r_{00} k_r(t_0) \cdot S_2 \cdot (t_0/\delta t_0) \\ &= -(\alpha_0/4) \cdot \delta r_0(t_0) k_r(t_0) \cdot S_2(N,t)\end{aligned}\quad (33/5)$$

mit

$$\begin{aligned}S_2(N,t) &= 2 \left[\frac{t''}{t_0} - \frac{2}{3} \left(\frac{t''}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{3/2} \right]_{t'_0}^t \\ &\quad - \frac{2}{3} \left[\left(\frac{t''}{t_0} \right)^{3/2} \ln \frac{(t''/t_0)^{1/2} + 1}{(t''/t_0)^{1/2} - 1} + \ln \left(\frac{t''}{t_0} - 1 \right) + \frac{t''}{t_0} \right]_{t'_0}^t \\ &\quad + \frac{1}{3} \left[\left(\frac{t''}{t_0} \right)^{3/2} \ln \frac{(t''/t_0)^{1/2} + (t'' - N \delta t_0/t_0)^{1/2}}{(t''/t_0)^{1/2} - (t'' - N \delta t_0/t_0)^{1/2}} \right]_{t'_0}^t \\ &\quad - \frac{2}{9} \left[\left(\frac{t''}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{1/2} \left(\frac{t''}{t_0} + 2N \frac{\delta t_0}{t_0} \right) \right]_{t'_0}^t.\end{aligned}$$

Einsetzen der Grenzen t und $t' = t + N\delta t_0$ sowie eine Umordnung nach Potenzen der Zeitverhältnisse ergibt

$$\begin{aligned}
S_2(N, t) = & \frac{1}{3} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{3/2} \left[\ln \frac{1 + (1 - N t_0/t)^{1/2}}{1 - (1 - N t_0/t)^{1/2}} - 2 \ln \frac{(t/t_0)^{1/2} + 1}{(t/t_0)^{1/2} - 1} \right] \\
& - \frac{2}{9} \left(\frac{t}{t_0} \right) \left(\frac{t}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{1/2} - \frac{4}{3} \left(\frac{t}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{3/2} \\
& + \frac{4}{3} \left(\frac{t}{t_0} \right) - \frac{4}{9} \left(\frac{t}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{1/2} \cdot N \frac{\delta t_0}{t_0} - \frac{2}{3} \ln \left(\frac{t}{t_0} - 1 \right) \\
& + \frac{1}{3} \left(1 + N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{3/2} \cdot \ln \frac{(1 + N \delta t_0/t)^{1/2} + 1}{(1 + N \delta t_0/t)^{1/2} - 1} \\
& - \frac{2}{3} N \frac{\delta t_0}{t_0} + \frac{2}{3} \ln \left(N \frac{\delta t_0}{t_0} \right) + \frac{2}{9}.
\end{aligned} \tag{33/5a}$$

In dieser Summenbeziehung ist entsprechend ihrer Ableitung keinerlei Vernachlässigung oder formale Vereinfachung enthalten. Sie gilt also in gleicher Weise für den gesamten Fernbereich der Gravitation ausserhalb r_0' exakt, damit auch insbesondere für alle Abstände im empirisch zugänglichen Bereich, genauer für

$$N > 2n_0(t) = 2k_r(t_0) \cdot (t/t_0)^{1/2} \approx 2.2 \cdot 10^{12},$$

und damit über einen Spielraum von fast 69 Zehnerpotenzen. Wie aus der nach Potenzen von t/t_0 geordneten Darstellung und auch der Abhängigkeit von N hervorgeht, sind die einzelnen Komponenten dieser Summe von recht unterschiedlicher Bedeutung für die verschiedenen Entfernungsbereiche. Aktuelle Zahlenwerte für den Zustand des Teilchens und seines Gravitationsfeldes und damit dessen Metrik ergeben sich mit $\delta t_0/t_0 = 1.87 \cdot 10^{-60}$ sowie

$$t/t_0 \approx 3.72 \cdot 10^{21}, \text{ also } (t/t_0)^{1/2} \approx 6.10 \cdot 10^{10}$$

für das Alter des Universums $t = T_u$.

Für den Anschluss an den Nahbereich des Gravitationsfeldes ist nach der Abgrenzungsbedingung (32/5a) der Wert $\Delta r(2n_0(t), t)$ von Bedeutung. Hierfür ist $N \approx 2.2 \cdot 10^{12}$ und damit $N \delta t_0/t_0 = 4.113 \cdot 10^{-48}$ und $N \delta t_0/t = 1.106 \cdot 10^{-69}$, so dass in S_2 nur die Summenglieder mit der effektiven Zeitfunktion $(t/t_0)^{3/2}$ von Bedeutung sind, weil alle anderen um viele Zehnerpotenzen kleinere Beiträge liefern. Es wird also

$$\begin{aligned}
S_2(2n_0, t) &= \frac{1}{3} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{3/2} \left(\ln \frac{1 + (1 - N t_0/t)^{1/2}}{1 - (1 - N t_0/t)^{1/2}} - \frac{2}{3} - 4 \right) \\
&\approx \frac{1}{3} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{3/2} \left(\ln \frac{4t}{N \delta t_0} - \frac{2}{3} - 4 \right) \\
&= \frac{1}{3} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{3/2} \cdot \left(160.164 - \frac{2}{3} - 4 \right) \\
&= 51.8325 \cdot \left(\frac{t}{t_0} \right)^{3/2}
\end{aligned} \tag{33/6}$$

Damit wird schliesslich

$$\begin{aligned}
\Delta r(2n_0(t), t) &= -\frac{\alpha_0}{4} \delta r_0(t_0) k_r(t_0) \cdot 51.8325 \left(\frac{t}{t_0} \right)^{3/2} \\
&= -12.958 \cdot \alpha_0 k_r(t_0) \left(\frac{t}{t_0} \right)^{3/2} \delta r_0(t) \\
&= -12.958 \cdot \alpha_0 n_0(t) \delta r_0(t)
\end{aligned} \tag{33/7}$$

Auf jeden Fall muss diese Verschiebung des Radius r_0' nach innen kleiner sein als der entsprechende ungestörte Abstand, also $2n_0(t)\delta r_0(t)$, d.h. es gilt bereits so die Bedingung

$$\alpha_0 < 1/6.479 = 0.1543.$$

Eine genaue Bestimmung von α_0 liefert nur der Anschluss an den Innenbereich des Gravitationsfeldes selbst. Dafür ist nach {33} und (33/3):

$$r(N, t) = - \sum_{t''=t_0}^{2n_0(t'')} \sum_{N'=N} \frac{1}{2} \left(\frac{k_r(t_0)}{N'} \right)^2 \left(\frac{t''}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right) \delta r_{00} + \Delta r(2n_0(t), t) \tag{34}$$

oder

$$\Delta r(N, t) = -\frac{1}{2} \delta r_{00} k_r(t_0)^2 \sum_{t''=t_0}^t S'_1(N, t'') + \Delta r(2n_0(t), t)$$

mit

$$\begin{aligned}
S'_1(N, t'') &= \sum_{N'=N}^{2n_0(t'')} \left(\frac{t''}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right) / N'^2 \\
&= - \left[\frac{t''}{t_0} N' + \ln(N' \delta t_0 / t_0) \right]_N^{2n_0(t'')} \\
&= \frac{t''}{t_0} N - \frac{(t''/t_0)^{1/2}}{2 k_r(t_0)} - \ln \left(\frac{2 k_r(t_0)}{N (t''/t_0)^{1/2}} \right).
\end{aligned} \tag{34/1}$$

Die zeitliche Aufsummierung ergibt somit

$$\Delta r(N, t) - \Delta r(2n_0(t), t) = - (1/2) \cdot \delta r_{00} \cdot k_r(t_0)^2 \cdot S_2'(N, t) \cdot \delta t_0 / t_0$$

mit

$$\begin{aligned}
S'_2(N, t) &= \sum_{t''=t'_0}^t S'_1(N, t'') \\
&= \left[\frac{k_r(t_0)}{2N} \cdot \left(\frac{t''}{t_0}\right)^2 - \frac{1}{3} \left(\frac{t''}{t_0}\right)^{3/2} - \frac{k_r(t_0)}{2} \left(\frac{t''}{t_0} \ln\left(\frac{t''}{t_0}\right) - \frac{t''}{t_0}\right) \right. \\
&\quad \left. - k_r(t_0) \ln\left(\frac{2k_r(t_0)}{N} \frac{t''}{t_0}\right) \right]_{t'_0}^t \quad (34/2)
\end{aligned}$$

Einsetzen der Grenzen t und $t'_0 = t_0 + N\delta t_0/t_0$ ergibt wiederum ohne Vernachlässigungen, also exakt

$$\begin{aligned}
S'_2(N, t) &= \frac{k_r(t_0)}{2N} \left(\left(\frac{t}{t_0}\right)^2 - \left(1 - \frac{N\delta\delta_0}{t_0}\right)^2 \right) \\
&\quad - \frac{1}{3} \left(\left(\frac{t}{t_0}\right)^{3/2} - \left(1 + \frac{N\delta\delta_0}{t_0}\right)^{3/2} \right) \\
&\quad + \frac{k_r(t_0)}{2} \frac{t}{t_0} (-\ln(t/t_0) + 1 - 2\ln(2k_r(t_0)/N)) \\
&\quad + \frac{k_r(t_0)}{2} (1 + N\delta\delta_0/t_0) \cdot \ln\left(\frac{4k_r(t_0)^2}{N} \cdot \frac{\delta t_0}{t_0}\right) \quad (34/3)
\end{aligned}$$

und damit insbesondere für den Anschluss an den inneren Teilchenradius $r_0(t)$ mit $n_0(t) = k_r(t_0)(t/t_0)^{1/2}$

$$S'_2(2n_0(t), t) = (1/6) \cdot (t/t_0)^{3/2} - (1/2) \cdot k_r(t_0)(t/t_0) \cdot (\ln(t/t_0) - 1) + \dots,$$

wobei sämtliche weiteren Glieder wieder um viele Zehnerpotenzen kleiner sind als die angegebenen.

Für den metrischen Grössenwert des inneren Teilchenradius gibt es auf diese Weise zwei formal unabhängige Beziehungen, nämlich die soeben abgeleitete und sein deduktiv begründetes Bildungsgesetz. Nach oben ist

$$\Delta r(n_0(t), t) = -\frac{1}{12} \delta r_0(t_0) k_r(t_0) \left(\frac{t}{t_0}\right)^{3/2} \left(1 - 3k_r(t_0) \left(\frac{t}{t_0}\right)^{-1/2} \left(\ln\left(\frac{t}{t_0}\right) - 1\right) \dots\right) \quad (34/4)$$

mit $\delta r_{00} \cdot (t_0/\delta t_0) \cdot k_r(t_0) \cdot (t/t_0)^{3/2} = \delta r_0(t) \cdot k_r(t)$, wobei noch $k_r(t) = n_0(t)$ ist. Andererseits ist durch die Entstehung des Neutrinkomplexes um die Zentralkombination nach (28/1) selbst

$$\begin{aligned}
r_0(t) &= k_r(t_0) \delta r_0(t) = k_r(t) \delta r_0'(t) \\
&= k_r(t) \delta r_0(t) (t/t_0)^{-1/2}
\end{aligned}$$

anstatt ungestört $= k_r(t)\delta r_0(t)$,
also ist insgesamt

$$\begin{aligned}\Delta r(n_0(t),t) &= k_r(t)\delta r_0(t)\cdot((t/t_0)^{-1/2} - 1) \\ &= - (1 - 1.6395\cdot 10^{-11})\cdot k_r(t)\delta r_0(t).\end{aligned}\quad (34/5)$$

Durch Gleichsetzung von (34/4) und (34/5) folgt die relative Grösse der Verschiebung der Neutrinos am Rande r_0 zu

$$\begin{aligned}\frac{\Delta r(2n_0(t),t)}{k_r(t)r_0(t)} &= \left(\frac{t}{t_0}\right)^{-1/2} - 1 + \frac{1}{12} \left(1 - 3k_r(t_0) \left(\frac{t}{t_0}\right)^{-1/2} \cdot \left(\ln\frac{t}{t_0} - 1\right) \right) \\ &= -\frac{11}{12} - \left(\frac{t}{t_0}\right)^{-1/2} \cdot \left(3k_r(t_0) \left(\ln\left(\frac{t}{t_0}\right) - 1\right) - 1 \right)\end{aligned}\quad (34/6)$$

und mit (33/7)

$$= -12.958\alpha_0.$$

Daraus ergibt sich der gesuchte mittlere Normierungsfaktor α_0 für die Nachbarschaftsordnung angeregter Zustände im Fernbereich

$$\begin{aligned}\alpha_0 &= (11/12 + 4.30710^{-8})/12.958 \\ &= 0.07074.\end{aligned}\quad (34/7)$$

Die mittlere Anzahl gleichphasig angeregter Nachbarschaften pro gravitativ wirksames Neutrino ist deshalb

$$\pi\alpha_0 = 0.22224$$

von je 4π möglichen, so dass im empirisch zugänglichen Bereich des Gravitationsfeldes eines einzelnen Teilchens die effektive Einflussfunktion durch

$$f(\rho_1) = (\alpha_0/4)\cdot\rho_1(r_N,t) = 0.017685\rho_1(r_N,t)\quad (34/7a)$$

gegeben ist. Der Übergang zum Faktor $1/4$ in der unmittelbaren Nähe des Randes r_0 hat wegen der Beschränkung auf einen sehr engen Bereich auf den Mittelwert keinen wesentlichen Einfluss.

Mit den vorausgehend abgeleiteten Relationen, die sämtlich als räumlich-zeitliche Interpolationen des deduktiven Folgeablaufs zu verstehen sind, ist die kugelsymmetrische Komponente der Metrik der durch die Gravitation bewirkten Neutrinovertelung für ein einzelnes Elementarteilchen definiert. Diesbezüglich unterscheiden sich die einzelnen Typen dieser Teilchen demnach nur durch ihre Entstehungszeit t_0 und ihren $kr(t_0)$ -Wert. Alle weiteren typspezifischen Unterschiede sind bedingt von richtungsabhängigen Modifikationen der symmetrischen Hauptkomponente.

Die von der Zentralkombination her verursachte räumliche Verteilungsstruktur der angeregten Zustände muss dieser daher weitere, richtungsabhängige Detailstrukturen mit modifizierender

Wirkung überlagern. Diese bedürfen noch einer ausführlichen deduktiven Reproduktion, die jedoch den Rahmen dieser Abhandlung sprengen müsste, denn damit sind wesentliche Elemente einer vollständigen deduktiven Theorie der Elementarteilchen verbunden.

7. Die Elementarmetrik der Gravitation und ihre Auswirkungen

Als Elementarmetrik soll die von der Elementarwirkung der Gravitation verursachte Struktur der räumlichen Verteilung der Elementarobjekte, also der Neutrinos, bezeichnet werden. Sie wird damit unterschieden von jeder Metrik, wie sie durch höhere Stufen der Hierarchie von Materiekomplexen bewirkt wird und in dieser Weise stets eine Funktion der Elementarmetrik sein muss. Von der traditionellen und konventionell anerkannten Auffassung axiomatisch vorgegebener physikalischer Eigenschaften des Raumes unterscheidet sich dieses deduzierte Resultat vor allem dadurch, dass es die Metrik von Objektanordnungen in dem selbst metrisch nur durch die Qualität Ausdehnung in 3 Dimensionen definierten Raum determiniert als das Ergebnis dynamischer Prozesse, wodurch jede Axiomatik als Denkhilfsmittel der Erkenntnis redundant wird.

Das Resultat der Einflüsse verschiedenster Ordnung, auch der höher angeregten Neutrinozustände, die hier nicht erörtert werden und die auf die elektromagnetischen Wechselwirkungen führen, ist stets eine eindeutig definierte räumliche Verteilung der in dem betreffenden Raumbereich vorhandenen Neutrinos. Nur durch diese Verteilung wird so die Quantität Länge als Abstand überhaupt definiert. Es wird sich zeigen, dass selbst sehr „schnelle“ Bewegungen hochkomplexer Materiestrukturen nur eine mässig starke Durchmischung aller Neutrinos bedeutet, und die Metrik ist dabei nicht von der Identität der einzelnen Objekte abhängig, sondern ausschliesslich von ihrer Anordnung im Nachbarschafts-, also Elementarbereich. In dieser Weise sind also Elementarmetrik und grossräumige Metrik in Verbindung mit der Existenz von Materie sorgfältig zu unterscheiden.

Nachdem die Abstände zwischen Örtern im Raum des Systems deduktiv nur durch ihre Zusammensetzung aus Elementarabständen δr_0 , $\delta r_0'$ oder δr_0^x definiert sind, folgt aus der Gesamtverteilung der Neutrinos im Bereich eines massetragenden Objekts im Massstab des Normierungselements δr_{00} auch die Möglichkeit, alle Abstände metrisch zu vergleichen. Insbesondere folgt daraus nun auch ein in diesem Sinn „absolutes“ Mass für den „Schwarzschild-Radius“ eines Elementarteilchens mit

$$\Delta r(2n_0(t),t) = - (11/12 + 4.307 \cdot 10^{-8}) \cdot k_r(t) \delta r_0(t) \quad (34/8)$$

und daher

$$r(2n_0(t),t) = r_0'(t) = (13/12 - 4.307 \cdot 10^{-8}) \cdot k_r(t) \delta r_0(t).$$

Dies bedeutet, dass der Radius r_0' bereits etwas mehr als die Hälfte des Abstandsbetrages erreicht, der den Neutrinos an diesem Rand im ungestörten Zustand zugeordnet wäre. Für ein Teilchen mit $k_r(t_0) = 18$ folgt daraus ein numerischer Wert

$$\begin{aligned} r_0'(t) &= (13/12)(t/t_0)^{1/2} k_r(t_0) \delta r_0(t) \\ &\approx 1.189 \cdot 10^{12} \delta r_0(t) \approx 8.216 \cdot 10^{-44} \text{ m}, \end{aligned} \quad (34/8a)$$

der sich somit ganz wesentlich von der konventionell interpretierten Definition dieses Radius als metrisch $2r_0$ unterscheidet. Denn dort gibt es ja keine Unterscheidung zwischen einem Abzählvergleich und einem metrischen Vergleich, weil die Definition für den ersteren fehlt.

Obwohl nun dieser Radius r_0' metrisch um rund 10 Zehnerpotenzen grösser ist als der innere Radius r_0 , sinkt der Wert des Potentials auf diesem Wege zwischen beiden entsprechend dem Abzählverhältnis der Elementarabstände doch nur auf die Hälfte des Maximalwertes $U_{\max} = -Gm/r_0 = -c(t)^2$.

Es ist in dieser Darstellung nicht möglich, einen auch nur annähernd vollständigen Vergleich dieser Resultate der Deduktion mit den bisher entwickelten Theorien zur Gravitation durchzudiskutieren. Dies muss einer separaten Untersuchung vorbehalten bleiben. Doch ist schon hier auf einige Zusammenhänge hinzuweisen, die gewisse Veränderungen der bisherigen, axiomatisch begründeten Vorstellungen erzwingen müssen, von denen z.B. auch die Theorie der „schwarzen Löcher“ nicht verschont bleiben kann, ebensowenig wie die allgemeine Relativitätstheorie.

Insbesondere ist darauf zu verweisen, dass der „Schwarzschild- Radius“ in einer nicht rein deduktiv gewonnenen Theorie - und diese Charakterisierung trifft für alle bisher entwickelten Vorstellungen zu - eine nur durch induktive Extrapolation von Erfahrung ermittelte Rechengrösse ist, deren objektivierbare Bedeutung nicht unmittelbar, sondern nur sehr indirekt, d.h. über eine Anzahl axiomatischer Voraussetzungen, aus der Erfahrung abgeleitet werden kann. Denn wo die Masse eines Objekts von der Grössenordnung ist, dass sie selbst empirisch einigermassen direkt erfassbar ist, muss der Radius r_0' unterhalb der Grenze jeder empirischen Beobachtbarkeit liegen, gleichgültig, ob bei 10^{-44} m oder bei 10^{-54} m. Wo aber umgekehrt r_0' in empirisch zugänglichen Dimensionen auftreten würde, erlauben die damit verbundenen physikalischen Zustandsbedingungen erst recht keine auch nur einigermassen direkte Beobachtung zugeordneter Phänomene.

Die Deutung dieses abgeleiteten Parameters der Materie nach konventioneller Auffassung ist daher geradezu prototypisch für das Induktionsproblem der Erkenntnistheorie in der Naturwissenschaft. Daran ändert auch seine quasi „gesicherte“ Verankerung in der Relativitätstheorie nicht das Geringste. Denn dort wird nach der physikalischen Entstehung, also der objektiven Realisierung dieses Phänomens nicht ernsthaft gefragt, und soweit vielleicht doch, dann nur mit ziemlich direktem Rückgriff auf Annahmen und Postulate, kurz Axiome von nicht objektiv definierbarer Herkunft. Nur durch den Nachvollzug der vollständigen Deduktion kann diese Beschränkung aufgehoben und eliminiert werden.

Eine wesentliche Folge der so deduzierten metrischen Struktur ist natürlich die, dass das Gravitationspotential eines Elementarteilchens nach dem $1/r$ -Gesetz der Entfernung nicht einfach in einem absoluten Eichmass, also Normierungsmass, anstelle der Abzählrelation zum inneren Teilchenradius r_0 in Beziehung gesetzt werden kann bzw. darf. Damit aber auch noch nicht zum äusseren Radius r_0' , denn dieser liegt, wie soeben abgeleitet, gleichfalls noch nicht im Bereich der metrisch ungestörten Elementarabstände.

Insbesondere müsste ein Bezug auf den Radius r_0 mit einem metrischen Verhältnis r_0/r an einer Stelle $r \gg r_0$ um den Faktor $(t/t_0)^{1/2}$ zu klein ausfallen. Denn nach räumlich konstant angenommener Metrik wäre das Gravitationspotential eines Tellehens mit $k_r(t_0) = 18$, also $r_0(t) = 18\delta r_0(t) = 1.243 \cdot 10^{-54}$ m, im Abstand

$$U(r,t) = -\frac{Gm}{r_0} \cdot \frac{r_0}{r} = -\frac{Gm}{r_0} \cdot \frac{1.2143 \cdot 10^{-54} [\text{m}]}{r[\text{m}]} \quad (34/9)$$

Nach der Neutrinoverteilung jedoch, nach der Abzählung der Elementarabstände als Mass für das Verhältnis zweier deduktiv wirksamer Abstände, muss die Beziehung lauten - und zwar mit demselben Grössenwert der Gravitationskonstanten $G = G_u$ -

$$\begin{aligned} U(r,t) &= -\frac{Gm}{r_0} \cdot \frac{1.243 \cdot 10^{-54} [\text{m}] \cdot (t/t_0)^{1/2}}{r[\text{m}]} \\ &= -\frac{Gm}{r_0} \cdot \frac{7.584 \cdot 10^{-44} [\text{m}]}{r[\text{m}]} \end{aligned} \quad (34/9a)$$

Denn deduktiv sind eben die Abstandsvergleiche gar nicht anders möglich.

Hier ist wiederum eine grundsätzliche Zwischenbemerkung zur wissenschaftlichen Denkmethodik angebracht, die wegen der Allgemeinheit ihrer Aussage auch am Schluss dieser Abhandlung stehen könnte. Jedoch ist sie an dieser Stelle besonders aktuell.

Wenn sich nämlich bei dem Versuch einer induktiven Erfahrungsdeutung, also auf dem gewohnten Wege, an Elementarteilchen die Notwendigkeit ergibt, die Wirksamkeit einer „Supergravitation“ an Stelle der „normalen“ anzunehmen, zu unterstellen oder als gegeben vorauszusetzen, dann ist eine definitive Entscheidung darüber deswegen unbedingt erforderlich, weil ein Faktor von der Grössenordnung 10^{10} auch und gerade in diesem Bereich keine vernachlässigbare Kleinigkeit ist. Es gibt dann also die beiden Möglichkeiten, entweder das eben genannte Resultat der vollständigen Deduktion in diesem Zusammenhang und damit auch mit allen vorgeordneten Bedingungen anzuerkennen, oder andernfalls mindestens eine neue Aussage mit axiomatischer Funktion als Annahme, Prinzip, oder Postulat, pragmatisch, aber doch stets willkürlich, in den Denkszusammenhang einzuführen. Denn die vollständige Deduktion kommt prinzipiell als einziges Denkverfahren ohne diesen methodischen Trick aus, um den es sich dabei handelt, auch wenn darin traditionell oft eine bedeutende intuitive Denkleistung gesehen und gewertet wird.

Es ist aber zu bedenken, dass auf diese Weise die an sich schon unbekannte Menge unserer effektiv angewandten Denkvoraussetzungen immer weiter vergrössert, unsere gesamte Denkgrundlage daher immer weniger durchschaubar werden muss. Wird es dann nicht allmählich Zeit, das naturwissenschaftliche Denken mit seinem ausgeprägten Anspruch auf Objektivierbarkeit von der Notwendigkeit zu befreien und unabhängig zu machen, für die Erklärung und Einordnung neuer Erfahrungen immer wieder zusätzlich Aussagen mit dem Postulat axiomatischer Gültigkeit aus der Versenkung unserer Denkmöglichkeiten hervorzuholen, wenn Bedarf besteht, weil Bekanntes dazu nicht ausreicht?

Muss diese traditionell sanktionierte Gewohnheit in der Wissenschaft nicht vielmehr als das entlarvt werden, was sie ist, nämlich eben als ein Trick aus dem Repertoire des Magiers, der nach Wunsch ein weiteres Kaninchen aus dem Zylinder hervorzaubert? Die Aufrichtigkeit wissenschaftlichen Erkenntnistrebens muss doch die Alibi-Funktion derart zusätzlicher axio-

matischer Einfügungen erkennen und zugeben können, auch wenn sie mit dem Begriff der Evidenz oder ähnlich diskret umschrieben wird. Und sie muss in der Lage sein, sie allenfalls als vorläufigen Ersatz für noch fehlende, aber prinzipiell erkennbare Zusammenhänge zu tolerieren, aber nicht als Erkenntnis selbst zu werten, sondern als befristet einsetzbares Hilfsmittel dazu.

Die anstehende Entscheidung ist also die, entweder auch künftige Erfahrungen an weitere zusätzliche axiomatisch gedeutete Aussagen zu knüpfen, nach deren Herkunft und über vordergründige Pragmatik hinausgehende Rechtfertigung nicht und schon gar nicht unabhängig zu fragen erlaubt ist, oder aber die Resultate der vollständigen Deduktion mit ihrem prinzipiellen Verzicht auf jede willkürliche, wenn auch noch so pragmatisch bewährt erscheinende Axiomatik grundsätzlich anzuerkennen. Und das natürlich auch und gerade dann, wenn der einzelne diese Zusammenhänge selbst nur sehr unvollständig erkennen und durchschauen kann. Denn es geht hier nicht um den Erkenntnisbereich des einzelnen Individuums, sondern um ein generelles Strukturprinzip des Denkens an sich. Diese Entscheidung ist absolut elementar, rein zweiwertig, und kennt keine Kompromisse oder Alternativen, sie kennt nur ein „alles“ oder „nichts“, und eine Entscheidung zu „nicht alles“ ist als eine solche zu nicht „alles“ eben eine zu „nichts“.

Wie weit die gegenwärtig weitgehend anerkannte Einstellung zu diesem Problem noch von einer solchen Entscheidung entfernt ist, deren Ausgang trotzdem nicht zweifelhaft und insofern nur eine Frage der Entwicklung in der Zeit ist, zeigen beispielhaft die aktuellen fachpublizistischen Bemühungen, den „Urknall“ als Weltanfang auf- und auszuwerten, wobei die - sehr berechtigten - Fragezeichen, die von den eigentlichen Autoren dieser physikalischen Vorstellung noch zu erkennen gegeben wurden, von der Faszination des daraus abgeleiteten kosmologisch-dramatischen Bildes immer mehr in den Hintergrund gedrängt und so vielfach kaum noch ernst genommen werden.

Es ist doch manchmal geradezu erstaunlich, mit welcher Sorglosigkeit Gesetzmässigkeiten nach ihrer als gegenwärtig wirksam erkannten Form zeitlich vorwärts und rückwärts extrapoliert werden, als sei dieser Prozess durch die zugrunde gelegte Axiomatik bereits gerechtfertigt. Der Nachweis solcher Berechtigung ist zuerst ein Denkproblem und nur sekundär eines der Naturwissenschaft.

Eine Probe aufs Exempel von mehreren, die möglich sein werden, wird die Entscheidung über die Gravitation im Grenzbereich zum eigentlichen Elementarbereich sein. Wenn also die Gravitationswirkung eines einzelnen Elementarteilchens empirisch erfassbar sein kann, wie mittelbar oder unmittelbar auch immer, dann nur nach dem Entfernungsgesetz (34/9a) und nicht (34/9). Wird das Abzählverhältnis zweier Abstände als Ausdruck einer auf räumliche Konstanz transformierten Metrik des Raumbereichs $r \gg r_0$ interpretiert, dann ist der innere Teilchenradius r_0 nicht $1.243 \cdot 10^{-54}$ m, sondern $7.584 \cdot 10^{-44}$ m, und der äussere, r_0' , dann doppelt so gross.

Wird andererseits das Gravitationspotential auf die empirisch bekannte Masse m des Teilchens bezogen, dann täuscht eine konstant angenommene Metrik einen um den Faktor $(t/t_0)^{1/2} = 6.1 \cdot 10^{10}$ zu grossen Wert der universellen Gravitationskonstanten vor. Unter diesem Aspekt ist also die Bezeichnung „Supergravitation“ auch für die universelle Gravitation des einzelnen Elementarteilchens für ihre objektiv reale Wirkung, wie sie eben abgeleitet wurde, verständlich. Und diese ist ja auch die einzige Form der Gravitation, die wenigstens prinzipiell der Erfahrung und Beobachtung zugänglich, eventuell auch - indirekt - messbar sein kann.

Der Elementarbereich selbst, der unmittelbare Nachbarschaftsbereich des einzelnen Neutrinos, für den die Gravitationskonstante objektiv um den genannten Faktor grösser sein muss, ist dagegen empirisch grundsätzlich nicht zugänglich und erreichbar, weil die komplexe Kopplungstransformation nicht empirisch auflösbar oder aufspaltbar sein kann. Sie bedeutet den Prototyp der deduktiv wirksamen komplexen Relation, die niemals durch eine „Zerlegung“ erkennbar gemacht werden kann, sondern nur als aus elementaren Komponenten zusammengesetzt auf dem Wege der Deduktion erkennbar sein kann.

Hierin ist natürlich auch eine wesentliche objektive Entstehungsursache für jede Form von Unschärferelationen zwischen objektiver Realität und reproduzierendem Denken zu sehen, von denen die nach Heisenberg benannte eine zwar empirisch wesentliche, weil relativ direkt spürbare, aber doch eben nur eine von mehreren bedeutet. In diesem Sinne ist die Unterscheidung von Gravitation und „Supergravitation“ im Universalbereich begrifflich nur die Folge bisheriger Unkenntnis der metrischen Struktur des inneren Teilchenbereichs, also etwa für $r \lesssim 10^{-40}$ m. Denn ein Gravitationspotential, das von dem metrischen Wert des Abstandes r_0 in der Grössenordnung 10^{-54} m reziprok zum Abstandsverhältnis nach aussen abnimmt, gibt es nicht. Wie sollte es auch entstehen?

Diese Überlegungen gelten natürlich unmittelbar nur für echte Elementarteilchen mit einem reinen Zentralfeld, also „Massenpunkte“ der klassischen Mechanik. Denn bei allen höheren Komplexen materieller Strukturen wird die räumliche Feinstruktur des Gravitationsfeldes zusätzlich durch die Teilchenabstände bestimmt, die durchweg um viele Zehnerpotenzen grösser sind als die beiden kritischen Radien der Elementarteilchen. Die objektiv realisierte Bedeutung eines „Schwarzschild-Radius“ solcher Komplexe als Gesamtmassen bedarf daher im Sinne der Deduktion noch einer Bezugnahme auf eben diese Struktur und damit einer Definition, die dieser Rechnung trägt. Auch hiermit würde der Rahmen dieser Abhandlung überschritten.

Nun ist der Nahbereich der Gravitation zwischen r_0' und r_0 durch die Differenz

$$\Delta r(n_0(t),t) - \Delta r(2n_0(t),t)$$

charakterisiert, und diese zeigt, dass die Verkürzung der Elementarabstände im Mittel nur 1/12 ihres ungestörten Wertes ausmacht, so dass bei der Bildung eines Teilchens im Ablauf der Zeit die umgebenden Neutrinos mit nur relativ wenig veränderten Abständen „einfach nachrücken“, wenn die innersten jeweils in den eigentlichen Teilchenkern mit Radius r_0 aufgenommen werden.

Deduktiv geschieht dies selbstverständlich durch entsprechende lokale Variationen der reduzierten Expansion, also nach der Wirksamkeit der Veränderungsrelationen im Elementarbereich. Die Elementarabstände sind dabei allgemein definiert durch

$$\delta r_0^x(r_N,t) = \delta r_0(t) - \delta(\Delta r(N,t))/\delta N \quad \text{mit } \delta N = 1. \quad (35)$$

Im Nahbereich $r_0 \leq r \leq 2r_0 = r_0'$ ist im Mittel

$$\frac{\delta(\Delta r(N,t))}{\delta N} = -\frac{1}{2} \delta r_{00} k_r(t_0) \frac{\delta S'_2(N,t)}{\delta N}$$

mit

$$\begin{aligned}\frac{\delta S'_2(N, t)}{\delta N} &= -\frac{k_r(t_0)}{2N^2} \left(\left(\frac{t}{t_0} \right)^2 - 1 \right) - \frac{k_r(t_0)}{2} \left(\frac{\delta t_0}{t_0} \right)^2 \\ &\quad + \frac{1}{2} \left(1 + N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{1/2} \cdot \frac{\delta t_0}{t_0} + k_r(t_0) \cdot \frac{t}{t_0} \cdot \frac{1}{N} \\ &\quad + \frac{k_r(t_0)}{2} \frac{\delta t_0}{t_0} \ln \left(\frac{4k_r(t_0)^2 \delta t_0}{N t_0} \right) - \frac{k_r(t_0)}{2} \left(\frac{1}{N} + \frac{\delta t_0}{t_0} \right)\end{aligned}$$

und damit unter Vernachlässigung aller sehr kleinen Glieder

$$\frac{\delta S'_2(N, t)}{\delta N} = -\frac{k_r(t_0)}{2N^2} \left(\left(\frac{t}{t_0} \right)^2 - 1 \right) + \frac{k_r(t_0)}{N} \left(\frac{t}{t_0} - \frac{1}{2} \right) + \frac{\delta t_0}{t_0} (\dots) \quad (35/1)$$

mit den Grenzwerten für $r = r_0$

$$\frac{\delta S'_2(n_0(t), t)}{\delta N} = -\frac{1}{2k_r(t_0)} \left(\frac{t}{t_0} - \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-1} \right) + \left(\frac{t}{t_0} \right)^{1/2}$$

und für $r = 2r_0$

$$\frac{\delta S'_2(n_0(t), t)}{\delta N} = -\frac{1}{8k_r(t_0)} \left(\frac{t}{t_0} - \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-1} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{1/2}$$

damit also

$$\begin{aligned}\delta r_0^x(r_0, t) &= \delta_0 r(t) - \left(\frac{1}{4} \delta r_{00} \frac{t}{t_0} - \frac{1}{2} \delta r_{00} k_r(t_0) \left(\frac{t}{t_0} \right)^{1/2} - \frac{1}{4} \delta r_{00} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-1} \right) \frac{t_0}{\delta t_0} \\ &= \delta r_0(t) \left(\frac{3}{4} + \frac{k_r(t_0)}{2} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-1/2} \right)\end{aligned} \quad (35/2a)$$

mit den wesentlichen Gliedern, und ebenso

$$\begin{aligned}\delta r_0^x(2r_0, t) &= \delta_0 r(t) - \left(\frac{1}{16} \delta r_{00} \frac{t}{t_0} - \frac{1}{4} \delta r_{00} k_r(t_0) \left(\frac{t}{t_0} \right)^{1/2} - \frac{1}{4} \delta r_{00} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-1} \dots \right) \frac{t_0}{\delta t_0} \\ &= \delta r_0(t) \left(\frac{15}{16} + \frac{k_r(t_0)}{4} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{-1/2} \right).\end{aligned} \quad (35/2b)$$

Damit steht fest, dass die Neutrinos einzeln in die „freien“ Räume nachrücken, die durch die relative Annäherung an das Teilchenzentrum weiter innen entstehen, und sich nicht exklusiv

an eine einmal wirksam gewordene Nachbarschaftsordnung halten müssen und können, dass also eine Durchmischung auftritt. Dieser Prozess erfolgt, wie schon angedeutet, auch ohne makroskopisch verstandene „Kräfte“, nur als eine Verringerung der universellen Expansion durch die lokal wechselnden Kopplungsbedingungen als Wirkung der Transformation zwischen den nicht-metrischen und den metrischen Parametern jedes elementaren Objekts, und nur zusätzlich abhängig davon, ob diesen in einem einzelnen Zeitelement δt_0 gerade eine Masse m_1 oder $2m_1$ zugeordnet ist oder nicht. Nur wenn dies zutrifft, bewirkt ja eine Impulsänderung auch eine Geschwindigkeitsänderung.

Schliesslich wird damit auch die Grenze r_0' als strukturelle Unstetigkeitsstelle der Einflussfunktion $f(\rho_1)$ deutlich durch den Anschlusswert von $\delta r_0^x(2n_0(t),t)$ im Fernbereich mit

$$\begin{aligned}
\frac{\delta S_2(N,t)}{\delta N} = & -\frac{1}{3} \left(\frac{t}{t_0} \right)^{3/2} \cdot \frac{1}{N} - \frac{2}{9} \frac{t}{t_0} \left(\frac{t}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{-1/2} \cdot \frac{\delta t_0}{t_0} \\
& - 2 \left(\frac{t}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{1/2} \cdot \frac{\delta t_0}{t_0} - \frac{4}{9} \left(\frac{t}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{1/2} \cdot \frac{\delta t_0}{t_0} \\
& + \frac{2}{9} \left(\frac{t}{t_0} - N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{-1/2} \cdot N \left(\frac{\delta t_0}{t_0} \right)^2 \\
& - \frac{1}{3} \left(1 + N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{3/2} \cdot \frac{4}{4 + N(\delta t_0/t_0)} \cdot \frac{1}{N} - \frac{2}{3} \frac{\delta t_0}{t_0} + \frac{2}{3N} \\
& + \frac{1}{2} \left(1 + N \frac{\delta t_0}{t_0} \right)^{1/2} \cdot \frac{\delta t_0}{t_0} \ln \frac{(1 + N\delta t_0/t_0)^{1/2} + 1}{(1 + N\delta t_0/t_0)^{1/2} - 1}
\end{aligned} \tag{36}$$

Darin sind sämtliche Folgeglieder dem Betrage nach um mindestens den Faktor $(t/t_0)^{-1}$ kleiner als das erste Glied, zumeist auch noch um $\delta t_0/t_0$. Daher ist speziell für $N = 2n_0(t)$

$$\frac{\delta S_2(2n_0(t),t)}{\delta N} = \frac{1}{6k_r(t_0)} \cdot \frac{t}{t_0}$$

und somit der Anschlusswert des Elementarabstandes mit hier $\alpha_0 = 1$

$$\begin{aligned}
\delta r_0^x(2n_0(t),t) &= \delta r_0(t) - \frac{1}{4} \delta r_0(t_0) k_r(t_0) \frac{t/t_0}{6k_r(t_0)} \\
&= \delta r_0(t) - \frac{1}{24} \delta r_0(t_0) \frac{t}{t_0} \\
&= \frac{23}{24} \delta r_0(t).
\end{aligned} \tag{36/1}$$

Alle weiteren Glieder sind mindestens um den Faktor $(t_0/t) \cdot (\delta t_0/t_0)$ und damit um die Grössenordnung 10^{-80} kleiner.

Wie bei der Einführung des äusseren Teilchenradius genannten Abstandes $r_0' = 2r_0$ vom Teilchenzentrum angedeutet wurde, muss hier die Abweichung der Elementarabstände vom ungestörten Wert eine sprunghafte Änderung aufweisen, nämlich - von innen nach aussen - von 1/16 auf 1/24 des ungestörten Wertes. Auf wieviel Elementarabstände sich dieser Übergang

konkret verteilt, kann allerdings nur aus einer genaueren Bestimmung der Einflussfunktion $f(\rho_1)$ in dem Bereich ermittelt werden, in dem eine räumliche Struktur der Verteilung der angeregten Zustände allmählich wirksam wird. Da dies aber eine relative Besetzungsdichte voraussetzt, die deutlich < 1 ist, muss der Übergang doch sehr nahe um r_0' stattfinden. Welche Auswirkungen auf gravitative Wechselwirkungen diese Unstetigkeitsstelle im Gradienten der Elementarabstände von aussen nach innen haben kann, muss durch weitere Untersuchungen erst ermittelt werden.

Offensichtlich ist dieses gleichmässige Nachrücken der freien Neutrinos in den Gravitationsbereich eines Teilchens zugleich die wesentliche Ursache für die zunehmende Auflösung der Kopplungsstruktur der angeregten Zustände nach ihrer Erzeugung. Denn dieses Nachrücken ist rein geometrisch notwendig mit einer Durchmischung verbunden, d.h. mit einer Änderung der einzelnen Nachbarschaftszuordnungen. Daher muss der Normierungsparameter α_0 im räumlichen Mittel mit dem schon abgeleiteten Wert deutlich unter 1 liegen.

Für die äusseren Gebiete des Fernbereichs des Gravitationsfeldes, also für Abstände, die sehr gross gegenüber den mittleren Teilchenabständen sind, ergibt die so bestimmte Verteilung der angeregten und, dadurch beeinflusst, aller Neutrinos, dass im gegenwärtigen Zustand des Systems der Nulldurchgang der Differenz $\Delta\delta r_0^x$ zum universellen Mittelwert δr_0 des Elementarabstandes erst nach einer Zahl von etwa $2.5 \cdot 10^{16} \cdot (t_0/\delta t_0) \approx 1.3 \cdot 10^{76}$ dieser Abstände erreicht ist, also in einer metrischen Entfernung von etwa $9 \cdot 10^{20}$ m, entsprechend einer Laufzeit der Gravitationsausbreitung $3 \cdot 10^{12}$ sec $\approx 10^5$ a. Darüber hinaus tritt eine geringfügige Vergrösserung ein, die sich relativ bis zum Wert

$$\frac{1}{8} \frac{\delta t_0}{t_0} \frac{t}{t_0} \approx 8.7 \cdot 10^{-40}$$

steigert und damit insgesamt die Definition des universellen Mittelwertes auch numerisch rechtfertigt.

Resultierend wird diese Wirkung eines einzelnen Elementarteilchens zwar von denen der vielen anderen, vor allem näheren, weit überdeckt, aber die Wirksamkeit der Zustandsrelationen aller Elementarobjekte ist trotzdem in keiner Weise beschränkt, weil nur dadurch die Determinierbarkeit des Systems und die Definiertheit seiner Relationen, der Naturgesetze, überhaupt erhalten bleiben kann.

Im Mittel ist, wie bereits erläutert, der Einfluss der gesamten Materie durch ihre Bildung von Neutrinkomplexen auf den Wert des mittleren Elementarabstandes von der Grössenordnung 10^{-44} .

8. Einige Bemerkungen zum Prinzip der gravitativen Wechselwirkung zwischen permanent massebehafteten Objekten

Die Frage nach der Funktion der Gravitation in dem Sinne, wie sie im Titel gestellt wurde, kann nicht als beantwortet gelten, wenn nicht die makroskopische Wirkung, nämlich die aus der Erfahrung am besten und unmittelbarsten bekannte Anziehungskraft sich ebenfalls deduzieren lässt. Dass hierbei der Begriff der Kraft in seiner allgemeinsten Bedeutung, nämlich als die zeitliche Änderung des Impulses und nicht nur als die Ursache von Beschleunigung verstanden werden muss, folgt für die hier entwickelten elementaren Zusammenhänge schon daraus, dass weder der Ort, noch die Geschwindigkeit, noch ebenso die Masse irgendeines Ob-

jekts als zeitlich konstant unterstellt werden kann.

So ist im Gravitationsgesetz zugleich das 1. Newtonsche Gesetz, das die Definition der Kraft operativ formuliert, als in voller Allgemeinheit wirksam zu erkennen. Es muss im Zusammenhang mit diesen „klassischen“ Naturgesetzen hier nochmals darauf hingewiesen werden, dass die Formen dieser Gesetze ebenso wie die meisten anderen der klassischen Mechanik in der Theorie der determinierbaren Systeme für die metrisch quantifizierten Variablen der elementaren Systemobjekte bereits vollständig deduziert, also abgeleitet sind an der Stelle der deduktiven Folgeordnung, an der die nicht-metrischen Parameter erstmals auftreten. Denn nur dadurch kann z.B. eine Entscheidung über die Anzahl der metrischen Variablen pro Elementarobjekt schon vorausgegangen sein, an die dann diejenige über die Zahl der nicht-metrischen angeschlossen sein muss.

Lediglich die zeitabhängigen aktuellen Grössenwerte der „Fundamentalkonstanten“ wie der Gravitationskonstanten usw. müssen empirisch bestimmt sein, weil die universelle Zeit die absolut unabhängige Variable des Systems ist. Alle generellen Beziehungen dagegen sind deduziert, hergeleitet. Damit sind speziell auch die verschiedenen konventionell axiomatisch interpretierten Relationen in der Mechanik hier nicht in dieser Weise, sondern als abgeleitete Folgebeziehungen wirksam und demnach auch nur so zu verstehen, einschliesslich der „Prinzipien“ nach d'Alembert, Hamilton usw..

Deduktiv bedeutet das Gravitationsgesetz die Veränderungsrelation für die metrischen Variablen, und zwar die eindeutig einzige, die so wirksam ist. Die soeben genannten Prinzipien stellen dabei die Verknüpfung mit allen anderen physikalischen „Kräften“ her, lassen diese demnach als aus der Gravitation abgeleitet erkennen. Konventionell wird dieser Zusammenhang umgekehrt als „Reduktion“ gedeutet, die jedoch grundsätzlich nur dadurch möglich ist, dass es eine objektiv realisierte Deduktion gibt. Wie anders könnte auch etwa eine elektrische „Kraft“ eine Bewegung, eine Ortsveränderung von Elementarobjekten und ihren Komplexen im Raum bewirken? Eine solche kann ausschliesslich dadurch entstehen, dass der Gradient eines Gravitationspotentials sowohl Änderungen einer Geschwindigkeit als auch Änderungen einer Masse bewirken kann und muss:

$$-\text{grad}U(t) = -\text{grad}(-Gm/r) = -\frac{Gm}{r^2} \frac{\vec{r}}{r} = \mathbf{K} = \frac{\delta(m\vec{v})}{\delta t_0} \quad (37)$$

mit $\vec{v} = \dot{\vec{r}} = \dot{\vec{r}}$ wobei der Pfeil den Vektorcharakter der entsprechenden Variablen als Linearkombinationen der elementaren Komponenten im Raum hervorheben soll. Die differentielle Auflösung des Produkts $(m\vec{v})$ für den Impuls bedeutet dabei für ein Elementarobjekt, dass nur entweder $\delta(m\vec{v}) = m \cdot \delta\vec{v}$ oder $\delta(m\vec{v}) = \delta m \cdot \vec{v}$ in der Veränderungsrelation für das betreffende Zeitelement wirksam ist, aber nicht die Kombination von beiden Elementaroperationen. Dies folgt daraus, dass ein freies oder sekundär gebundenes Neutrino seine Masse $m > 0$ nur für jeweils genau 1 δt_0 zugeordnet haben kann, so dass immer nur eine der beiden differentiellen Beziehungen wirken kann. Das arithmetische Vorzeichen in (37) ist in dem Sinn zu verstehen, dass die Impulsänderung auf das Gravitationszentrum zu gerichtet ist.

Die hier nun aktuelle Frage ist natürlich, auf welche Weise diese makroskopisch interpolierende Relation (37) durch eine deduktiv geordnete Folge von Elementarprozessen realisiert wird. Denn andere als eben elementare Wechselwirkungen zwischen Neutrinos mit der eben genannten Entscheidung über die Veränderung des Produkts $(m\vec{v})$ gibt es ja prinzipiell nicht. Die erste Teilfrage, die es dafür zu beantworten gilt, ist diejenige nach dem Zustandekommen der

Anfangsbedingungen: auf welche Weise gelangt ein Teilchen mit Masse in den gravitativen Wirkungsbereich eines anderen Teilchens, das ebenfalls Masse trägt? Denn eine Wechselwirkung auf Abstand ist grundsätzlich nur als eine solche zwischen Potentialfeldern möglich, die also sich durchdringen, sich überlagern müssen, damit Elementaroperationen über Elementarabstände hinweg ablaufen können. Diese Frage charakterisiert wieder die aus der bisherigen Darstellung deduzierter Relationen schon bekannte Situation, dass es nicht einfach „Anfangsbedingungen“ geben kann, die lediglich nach ihren möglichen Folgebeziehungen als plausibel und damit schon als real erscheinen, sondern dass diese „Anfangsbedingungen“ genau ebenso deduzierbar sein müssen wie die Folgerelationen.

Eine diesen Anforderungen genügende Antwort auf die gestellte Frage kann also nur an die Kombination der vorausgehend dargestellten Elementarprozesse der Entstehung des gravitativen Eigenpotentials von Objekten und dessen Ausbreitung im Raum in Form der relativen Dichteverteilung gravitativ angeregter Neutrinos mit ganz überwiegend der Masse null anschliessen.

So tritt unmittelbar die Frage auf, wie sich diese Dichteverteilung bei der räumlichen Überlagerung der Gravitationspotentiale von 2 solchen schweren Massen einstellt. Dazu muss an die Vorgänge bei der Ausbreitung erinnert werden, also die Anregungsprozesse selbst, die vom Teilchenzentrum her veranlasst und durch die Zunahme der Gesamtmasse mit der Zeit permanent fortgesetzt werden. Bei diesem Vorgang hatte sich gezeigt, dass jeder einzelne Anregungsprozess, der auf ein Null-Neutrino wirkt, unabhängig von der sonstigen Umgebung ist in dem Sinne, dass eben diese Anregung über die Veränderungsrelation der nicht-metrischen Variablen eine Zustandsänderung aufgrund einer eindeutigen binären Entscheidung veranlasst, weil die „logische Impulsänderung“ dazu ausreicht. Und mehr und anderes kann nicht geschehen, denn es gibt ja nur diese rein zweiwertigen Entscheidungen im Elementarbereich.

Dieses „Überlagerungsprinzip“, konventionell wiederum zumeist axiomatisch gedeutet und nicht begründet, ist deduktiv die unmittelbare Folge davon, dass die gesamten Transformationen zwischen den metrischen und nicht-metrischen Variablen - je für sich - als Funktionen der universellen Zeit linear sein müssen. Andernfalls ist die Determinierbarkeit nicht zu erhalten und damit die objektive Existenz definitiv unmöglich. Diese deduktiv also längst getroffene Entscheidung ist der eigentliche, d.h. eben deduktiv wirksame Grund für die gegenseitige Unabhängigkeit der Komponenten des Gravitationsfeldes mehrerer Teilchen bei der Überlagerung im Raum und damit die ungestörte algebraische Aufsummierbarkeit aller Einzelpotentiale. Dies allerdings nur solange, wie keine Sättigung dieser Anregungsdichte erreicht ist, also auf jeden Fall ausserhalb r_0 und allenfalls mit Einschränkung innerhalb r_0' .

Der binäre Charakter der nicht-metrischen Zustände und ihrer Veränderungen ist also eine notwendige Voraussetzung für die unabhängige räumliche Überlagerung der Einzelpotentiale. Denn wenn diese Anregungsprozesse davon abhängig wären, dass schon von einem vorausgegangenem Prozess einer anderen Quelle Anregungen stattgefunden haben können, wäre das Gravitationspotential, das dem einzelnen Objekt zugeordnet ist, als Komponente des resultierenden Potentials eben prinzipiell nicht eindeutig. Dies müsste aber der Fall sein, wenn die Anregungsprozesse der Neutrinozustände nach rein metrischen Kriterien entschieden würden.

Wieder erweist sich der Zusammenhang, dass Entscheidungen über Zustandsänderungen der nicht-metrischen Parameter durch die Wirkung der operativen Veränderungsrelationen nur aufgrund einer Richtungsbestimmung - wie sie in der Kopplungstransformation enthalten ist -, nicht aber durch metrische Abstände der benachbarten Objekte eindeutig getroffen werden, als eine für den deduktiven Ablauf der Elementarprozesse fundamentale Eigenschaft. Dass metri-

sche Abstände grundsätzlich nicht in den Phasenraum der nicht-metrisch logischen Parameter zurücktransformiert werden können, nachdem und obwohl sie selbst erst durch Entscheidungen in diesem Raum determiniert werden, ist in Wirklichkeit von viel allgemeinerer Bedeutung als nur für die Existenz des materiellen Universums, und ist damit eine Existenzgrundlage auch anderer determinierbarer Systeme, insbesondere unter diesen aller möglichen Denksysteme. Zum prinzipiellen Verständnis von deren Funktionsweise wird dadurch ein Zugang vermittelt werden, wenn die Theorie der determinierbaren Systeme ausreichend vollständig entwickelt sein wird.

Dieser Zusammenhang folgt daraus, dass gewisse Komponenten der Kopplungstransformation nur einseitig umkehrbar sind, d.h. die Umkehrung einzelner Teiltransformationen ist dann selbst nicht wieder umkehrbar. Die Definition der doppelten Negation, also

$$A = \bar{\bar{A}}, \quad \text{d.h. } A = \text{nicht (nicht } A),$$

muss in der formalen Logik, auf elementare Strukturen angewandt, stets Gültigkeit haben, weil sonst Eindeutigkeit und Widerspruchsfreiheit nicht erhalten bleiben können. Elementare Strukturen deshalb, weil nur für diese die Vollständigkeitsbedingung prinzipiell gilt, dass exklusiv entweder A oder \bar{A} existiert („tertium non datur“). (Ideologisch bedingte Interpretationen der Anwendung auf komplexe Strukturen, die nicht vollständig als aus definierten Elementen zusammengesetzt erkannt werden, sind hier natürlich nicht aktuell!) In der deduktiven Folgeordnung determinierbarer Systeme kann diese Relation dagegen auch im Elementarbereich nicht generell, sondern nur in bestimmten Fällen wirksam und gültig sein, in anderen dagegen nicht, weil sie als Operation dann nicht definiert ist. Nur dadurch kommt ein eindeutiger Richtungssinn des deduktiven Ablaufs überhaupt zustande.

Die entsprechenden Beweise sind Bestandteil der Theorie dieser Systeme, in die auf diese Weise nur ein ganz kurzer Einblick gewährt werden soll, um zu zeigen, wie sorgfältig systematisch alle elementaren Verknüpfungen erkenntnismässig zu behandeln sind. Damit demonstriert diese insgesamt höchst komplexe Verknüpfung von Parametern und Relationen zwischen ihnen auch wieder, wie unentbehrlich die nicht-metrischen Parameter mit ihrem äusserst begrenzten Wertevorrat an Zuständen für die Determinierbarkeit gerade auch des materiellen Universums als System sind.

Eine ausführliche und deduktiv geordnete Darstellung aller Elementarprozesse, deren Resultat wir als Komponente der physikalischen Teildisziplin kennen, die als Mechanik bezeichnet wird, muss in einer selbständigen Abhandlung entwickelt werden. Ein Teil davon ist, wie bereits erwähnt, der Wirkung der nicht-metrischen Parameter deduktiv vorgeordnet, wie die metrisch quantifizierten Parameter den ebengenannten auch. Aber gerade der wenigstens in Andeutungen erläuterte Zusammenhang über die Kopplungstransformation bedeutet natürlich, dass eine deduktive Entscheidungsfolge innerhalb eines Zeitelements δt_0 nur dann abgeschlossen sein kann, damit also das Ende dieses Zeitelements erreicht sein kann, wenn die gesamte Transformation in den metrischen Raum selbst für das vollständige System abgeschlossen ist. Denn eben dies unterscheidet ja das materielle Universum als determinierbares System von allen anderen solchen, also etwa auch den Denksystemen, dass dieser periodische Abschluss durch die Gleichzahl der Elementarparameter beider Klassen pro Elementarobjekt ohne zusätzliche Auswahlkriterien stets möglich und somit auch objektiv real ist. Nach jeweils $\delta t_0 = 2.304 \cdot 10^{-64}$ sec hat das gesamte Universum einen determinierten Zustand, der über alle Veränderungen im folgenden Zeitelement eindeutig entscheidet, und zwar exklusiv entscheidet. Kein einziger Zustandswert aus einem früheren Zeitelement wird übernommen, denn auch jede Erhaltung eines Zustandswertes bedeutet eine determinierende Neubestimmung mit der definier-

ten Änderung null.

Nur angedeutet werden sollen der gebotenen Beschränkung entsprechend die Wirkungen eines äusseren Gravitationsfeldes auf dasjenige eines Teilchens, also sein Eigenpotential. Die zusätzliche Anwesenheit gravitativ angeregter Neutrinos bedeutet mit ihrem auf das Teilchenzentrum bezogenen Mittelwert der Besetzungsdichte eine zwar geringfügige, aber endlich grosse Auffüllung des Nahbereichs des eigenen Potentialfeldes und damit eine entsprechende Vergrösserung des Radius r_0 . Dieser ist nach (28/2) eine gleiche relative Vergrösserung der Masse des Teilchens zugeordnet, d.h. ihr äquivalent, weil im Bereich vollständiger Anregung, also $\rho_1 = 1$, stets ein gewisser Bruchteil der diese Anregung fortsetzenden Neutrinos gerade eine Masse m_1 oder $2m_1$ erhalten hat. Makroskopisch bedeutet das Äquivalent dieser Massenvergrösserung durch das Fremdpotential die - dem Grössenwert nach negative - potentielle Energie des Teilchens mit der Masse m im Gravitationsfeld des fremden Teilchens.

Durch diesen Prozess, der hier nur skizziert werden kann, wird somit das Prinzip der Äquivalenz von Masse und Energie deduktiv begründet. Das bedeutet zugleich, dass auch dieses Prinzip nicht der Prüfung an der Erfahrung bedarf, um als gültig und wirksam erkannt zu werden, sondern dass es notwendige Komponente objektiver materieller Existenz ist, unabhängig von jedem Erkennungsvorgang. Das betrifft dann ebenso seine Wirksamkeit im Zusammenhang mit den höher angeregten Neutrinozuständen, also mit den elektromagnetischen Elementarprozessen.

Das Fremdpotential kann nun nicht räumlich konstant sein, denn es hat einen auf sein Zentrum hin gerichteten Gradienten, der nicht verschwinden kann. Er hat zur Wirkung, dass die Auffüllung der angeregten Neutrinozustände um den originalen Radius r_0 herum unsymmetrisch erfolgt, und zwar am stärksten in Richtung des Erzeugungszentrums des Fremdpotentials, am schwächsten in der Gegenrichtung. Damit wird aber, bezogen auf den unbeeinflussten Radius r_0 und sein Zentrum, eine Polarisierung, eine geringfügige Verschiebung des vollständig gravitativ angeregten Neutrinobereichs in Richtung auf das Zentrum des Fremdpotentials hin erzeugt.

Der Schwerpunkt sämtlicher in einem Zeitelement gerade mit Masse m_1 oder $2m_1$ versehenen Neutrinos im Bereich der vollständigen Anregung $\rho_1 = 1$ ist durch diese Polarisierung nun ebenfalls gegenüber dem - noch - unbeeinflussten Zentralkomplex verschoben. Das wiederum bedeutet, makroskopisch gesehen, nichts anderes, als dass das Teilchen mit seinen sekundär gebundenen, die Hauptmasse repräsentierenden Neutrinokomplex bewegt worden ist, und zwar in Richtung auf das Zentrum des Fremdpotentials zu. Die damit verbundene Rückwirkung auf den Zentralkomplex kann hier wieder nur erwähnt, aber nicht deduziert werden.

Mit diesem Vorgang wäre nun an sich noch keine Beschleunigung verbunden. Aber für ein Teilchen mit permanenter Masse wirkt die Kopplungstransformation insgesamt auch für die Impulsvariablen, und zwar so, dass sie als ein und dieselbe Transformation die kanonische Konjugation der einander zugeordneten q- und p-Variablen zur Folge hat. Nur damit bleibt die Identität der Elementarobjekte erhalten und damit ihre Determinierbarkeit. Resultierend wird damit nicht nur der Ort, sondern auch die Geschwindigkeit des Teilchens relativ zum Zentrum des Fremdpotentials und zu diesem hin gerichtet verändert.

Nach demselben Wirkungsprinzip ist ja auch die universelle Expansionsbewegung permanenter Massen nicht gleichförmig, sondern beschleunigt, wie schon in (20) angeführt wurde. Aufgrund der so wenigstens angedeuteten Zusammenhänge ist es nur noch ein kleiner Schritt, nach dem Vorgang von Galilei und Newton die Einwirkung des Gravitationsfeldes auf das

Teilchen als Kraft zu bezeichnen.

Dieser ganze komplexe Prozess überlagert sich, wie zuvor schon erläutert, ohne gegenseitige Störung der universellen bzw. gravitativ-teilchenbezogenen Expansionsbewegung. Ein Neutrinokomplex, der einem Elementarteilchen zugeordnet ist, führt also unter dem Einfluss eines fremden Gravitationsfeldes, dessen Potential durch eine entsprechende Besetzungsdichte mit Neutrinos im Zustand ($n = 0$, $n = 1$) eine beschleunigte Bewegung in Richtung auf das Zentrum des Fremdpotentials aus. Die Proportionalität zum Gradienten des Potentials erscheint in diesem Zusammenhang geradezu trivial, denn sie gilt unmittelbar für die erläuterte gravitative Polarisierung.

Nur durch das Zusammenwirken dieser Elementarprozesse auch in Materiekomplexen höherer Stufe kommt schliesslich die Bewegung der Erde um die Sonne durch Wechselwirkung über eine Entfernung von $1.5 \cdot 10^8 \text{ km} = 2 \cdot 10^{66}$ Elementarabstände δr_0 hinweg zustande. Was in einer weiteren Abhandlung noch mitzuteilen bleibt, ist die Folge der quantitativen Beziehungen, durch welche der zuvor in grossen Zügen erläuterte Prozess im einzelnen realisiert wird bzw. objektiv ist. Aber schon vor der vollständigen Ausführung dieses Planes darf als sicher gelten, dass diese Relationenfolge quantitativ genau und vollständig auf die Gesetzmässigkeiten der Mechanik hinführt, allerdings mit der Einschränkung, oder besser Verallgemeinerung, dass dabei die universelle Zeit als einzige unabhängige Variable auftritt.

Die Transformation auf die Zusammenhänge mit der empirisch allein zugänglichen objektgebundenen Eigenzeit leistet im Prinzip die Relativitätstheorie. Diese kann natürlich, da die Eigenzeiten wieder Funktionen aller elementaren Parameter, also der Örter, der Geschwindigkeiten und der universellen Zeit sind, selbst keine lineare Theorie sein, wenn bzw. weil sie die letztere nicht als gemeinsame unabhängige Variable enthält und berücksichtigt. Auch die ausführliche Darstellung dieser Verknüpfungen muss einer separaten Abhandlung vorbehalten bleiben, in der vor allem eine Ergänzung im Sinne der Einführung der universellen Zeit in die Relativitätstheorie - entgegen deren ursprünglicher Konzeption! - ansteht, damit sie die genannte Transformation vollständig leistet.

9. Zusammenfassung und Ausblick

Das Funktionsprinzip der Gravitation ist damit als vollständig deduzierbarer Zusammenhang innerhalb der Existenz der Materie, wie er als objektiv ablaufender Prozess zu verstehen ist, in grossen Zügen vorgestellt. Als die wichtigsten Ergebnisse daraus müssen gelten:

1. Die Gravitation ist die objektive Realisierung der fundamentalen Beziehung zwischen den Objekten eines determinierbaren Systems, durch welche ihre Zustandsänderungen im Ablauf der universellen Zeit so bestimmt werden, dass die Determinierbarkeit aller Objektzustände und damit die Fortsetzbarkeit der operativen Ablauffolge erhalten bleibt. Dadurch wird insbesondere die Existenz des materiellen Universums als eine permanente Wechselwirkung zwischen den Neutrinos als einzigen echten Bauelementen und ihren Komplexen, d.h. der Materie im konventionellen Sinne, definiert. Die damit verbundenen Gesetzmässigkeiten sind ohne jede Vorgabe irgendeiner axiomatisch zu deutenden Beziehung vollständig in der Theorie der universellen und darin der determinierbaren Systeme ableitbar.

2. Die Gravitation als dynamischer Prozess bestimmt die eindeutige Folge von elementaren

Zustandsänderungen innerhalb der unabhängigen Zeitelemente von der Grössenordnung $2.3 \cdot 10^{-64}$ sec in zweierlei Weise:

2.1 Im Zusammenwirken mit der Kopplungstransformation zwischen den metrischen und den nicht-metrischen, logischen Parametern der Neutrinos als Elementarobjekte bestimmt sie die universelle Expansion als Zeitgesetz für die Nachbarschaftsabstände der Neutrinos. Deren daraus resultierende Anordnung im dreidimensionalen Raum definiert exklusiv die Metrik in diesem Raum, der an sich nur die Qualität der Ausdehnung und damit keine physikalischen Eigenschaften aufweist.

2.2 Die Bildung von komplexen Objekten - konventionell Elementarteilchen genannt - durch voneinander stets verschiedene Mehrfachkombinationen von Zuständen der logischen Parameter an einem metrischen Ort ist durch die Gravitation mit einer permanenten Anlagerung von Neutrinos in gesetzmässig verringertem Abstand verbunden, wobei stets ein definierter Bruchteil von diesen mit Masse versehen ist, so dass diesen Komplexen eine Masse permanent zugeordnet ist im Gegensatz zu den freien Neutrinos, die eine solche prinzipiell nur für einzelne Zeitelemente zugeordnet haben können. Die Folge ist eine permanente Zunahme der Gesamtmasse jedes dieser Teilchen.

3. Die Ausbreitung eines diesen Massen zugeordneten Gravitationspotentials erfolgt in Gestalt einer permanent fortschreitenden Anregung von Neutrinos im Grundzustand zu einfach besetzten Zuständen, die als massfrei über die Zeit erhalten bleiben, so dass der Grössenwert des Potentials durch die relative Verteilungsdichte dieser angeregten Zustände objektiv realisiert ist.

4. Gravitative Wechselwirkung zwischen materiellen Objekten erfolgt allein durch Überlagerung ihrer Potentialfelder und bewirkt dabei nicht nur Relativbewegungen, die sich der universellen Expansion überlagern, sondern letztlich über die Zustandsänderungen im Elementarbereich sämtliche Prozesse, die makroskopisch der Erfahrung und Beobachtung als physikalische Vorgänge zugänglich sind. In dieser Abhandlung nicht abgeleitet werden kann die damit ausgedrückte deduktive Folgerung, dass alle physikalischen Phänomene diesen gravitativen Elementarprozessen nachgeordnet sind, d.h. objektiv kausal Auswirkungen der allgemeinen, vollständigen Gravitation sind, die als Zusammenwirken derjenigen im Nachbarschaftsbereich der Neutrinos und der empirisch bekannten universellen Gravitation verstanden werden muss.

Die damit ausgedrückten erheblichen Unterschiede zu herkömmlichen Vorstellungen auch nach neuesten Publikationen zeigen, dass nur die Denkmethode der vollständigen Deduktion dieses Gesamtergebnis ermöglicht. Zu bedenken ist dabei immer wieder, dass auch diese Darstellung einen beschränkten Ausschnitt mit einer ganzen Anzahl von Lücken und in nicht immer strenger Einhaltung der Folgeordnung aus dem Gesamttablauf der objektiven Existenz bedeutet. Obwohl sie damit gegen das eigene Prinzip verstossen muss, wird durch das Fehlen jeder willkürlichen, nicht rational ableitbaren Beziehung diese objektive Existenz definitiv als solche erkennbar.

Vor allem sind alle Relationen, deren Anführung hier eventuell noch als Voraus-„Setzung“ interpretiert werden könnte, in Wirklichkeit ableitbar und grossenteils auch de facto abgeleitet worden. So bleibt auf die Frage nach den echten Voraussetzungen, unter denen der Gegenstand dieser Darstellung erkannt und reproduziert wurde, genau genommen nur die eine Antwort: keine ausser solchen, die der deduktive Zusammenhang selbst liefert. Denn nachweisbar sämtliche vorkommenden Relationen sind in die universelle deduktive Folgeordnung einordnungsfähig.

Diese dynamische Selbstdefinition als objektives Existenzprinzip ist in der Theorie der universellen Systeme - derjenigen der determinierbaren vorgeordnet - ausführlich darzustellen. Sie demonstriert damit ein unabhängiges Schöpfungsprinzip als das einzige seiner Art, das es geben kann. Auf die philosophische Tragweite dieser sehr allgemeinen Zusammenhänge und ihre Konsequenzen bis in die Bereiche transzendenten Denkens hinein kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

An der grundsätzlichen Vollständigkeit dieser deduktiven Folgeordnung ändert gar nichts, dass eine Darstellung, die eine Kommunikation ermöglichen und bewirken soll, zahlreiche Aussagen im Vorgriff auf ihre Deduzierbarkeit anwenden muss. Jedenfalls gibt es in diesem Zusammenhang, also auch in der vorliegenden Abhandlung, absolut keine Ausnahme von diesem Prinzip, und es darf sie nicht geben, denn eine einzige solche Ausnahme, d.h. eine nicht rational ableitbare Aussage, zerstört den eindeutigen Zusammenhang der vollständigen Deduktion irreversibel. Für diesen Erkenntnisprozess ist also Intuition mit den strengsten aller möglichen Auflagen gefordert.

Bei der konkreten Reproduktion dieses objektiven Existenzprinzips ist wegen der unübersehbaren Mannigfaltigkeit der wirksamen Elementarrelationen und ihrer Ordnung natürlich mancher Sprung in dieser Folge unvermeidbar. So kann es vorkommen, dass gewisse derart gewonnene Teilresultate der strengen Verifizierung durch Deduktion doch noch nicht standhalten, wenn nämlich die Erkennung der detaillierten deduktiven Folge an wesentlichen Stellen noch ergänzt und verbessert, d.h. präziser formuliert werden muss oder kann. Nachdem aber die Gesamtkonzeption dieser objektiven Gesetzmässigkeiten einen Umfang haben muss, dessen Reproduktion die Möglichkeiten eines einzelnen um Größenordnungen überschreitet, kann diese Aufgabe nur als Generationenproblem verstanden werden. daher sind dabei methodische Fehler der genannten Art im Laufe der Entwicklung nie ganz zu vermeiden und auszuschliessen, schon weil die selbständige Handhabung dieser Methode, noch mehr als ihre Rezeption, ihr aufnehmendes Verständnis, extrem hohe geistige Konzentration erfordert. Im Gegensatz zu allen anderen Denkweisen sind aber hier objektivierbare Fehler nachträglich immer als solche erkennbar und eliminierbar. Eine derart kontrollierte Vervollständigung der systematischen Darstellung dieser deduktiven Folgeordnung kann und muss daher gegen eine absolute, d.h. isomorphe Reproduktion der objektiven Existenz konvergieren.

Es gibt keine noch so aufwendige und anspruchsvolle Zusammenstellung von Bewährungskriterien, wie vielfach auch mit Erfahrung verknüpft, die der Beweiskraft der methodisch einwandfrei realisierten vollständigen Deduktion gleichwertig sein könnte. Denn die ersteren können prinzipiell nur auf Widerspruchsfreiheit, aber nie auf Eindeutigkeit oder gar Vollständigkeit entscheiden. Die vollständige Deduktion hingegen leistet dies durch das Prinzip der lückenlos geordneten Folge elementar-zweiwertiger Ausschlussentscheidungen.

Im Sinne der objektiven Existenzbedingungen für das Gesamtsystem sind die hier abgeleiteten Beziehungen über den Raum hinweg ohne Ausnahme als Verträglichkeitsentscheidungen für die elementaren Relationen der elementaren Objekte untereinander wirksam. Damit wird besonders deutlich, dass alle fundamentalen und universellen Naturgesetze, die wir kennen - oder auch noch nicht kennen -, Verträglichkeitsbedingungen der objektiven Realisierung der komplexen Kopplungstransformation zwischen den nicht-metrisch logischen und metrischen Parametern, also Merkmalen der Elementarobjekte, der Neutrinos sind. Diese operative und nicht nur zuordnende Kopplung übt somit eine Schlüsselfunktion für die objektive Existenz der Materie selbst und zugleich für die Isomorphie von dieser und der Struktur selbständiger Denkprozesse aus, die ihrerseits Voraussetzung für die Erkennbarkeit objektiver Realität durch

den denkenden Menschen ist.

Dadurch wird erkennbar, dass die Kopplungstransformation der Erzeuger aller bisher als axiomatisch gedeuteten Beziehungen ist, insbesondere also auch der Axiome, Prinzipien und Postulate der Physik. Und wenn es überhaupt eine Beziehung gibt, der die Bezeichnung als „Weltgleichung“ angemessen ist, dann ist es diese Transformation.

Der Autor hofft, mit dieser Abhandlung auf dem Wege zu dem höchst anspruchsvollen Ziel einer Erkennung uneingeschränkt objektiver Wirklichkeit einen wesentlichen Beitrag zu leisten. Dass dieser, um eine moderne Bezeichnung zur theoretischen Physik zu gebrauchen, die Bedeutung und die Funktion einer Gitter-Eichtheorie hat, geht aus seiner Gesamtaussage deutlich genug hervor. Seine Einordnung in die rein deduktive Theorie der determinierbaren Systeme zeigt aber, dass er unter allen konkurrierenden Theorien dieser Art die einzige ist - denn nur eine solche kann es geben -, die vollständig ohne problemspezifisch axiomatisch zu deutende Voraussetzungen oder Vorgaben, also etwa durch „Evidenz“ oder Erfahrung legitimierte, aber letztlich doch solche irrationaler Herkunft, auskommt. Denn nur hier werden sämtliche notwendigen Relationen abgeleitet. Die Einordnung in die allgemeinere Theorie der universonen Systeme demonstriert darüber hinaus, wie dasselbe Prinzip für sämtliche Voraussetzungen überhaupt realisiert wird und ist. Damit werden durch die hier entwickelte Theorie zur Gravitation als dynamischem Prozess im Neutrino-feld die grundlegenden Definitionen für alle möglichen objektiv verifizierbaren Eichtheorien vermittelt. Es kann dafür keine rationale Alternative geben.

Offensichtlich kann der hier vorgelegte nur einer von vielen Beiträgen sein, die noch erforderlich sind, um das angesprochene Ziel zu erreichen und so zu realisieren, dass es als von jeder Willkür freie Erkenntnis der künftigen physischen und geistigen Existenz der Menschen dienstbar sein kann.

Literatur

[1] H. Zschörner, Bestimmung der Masse des freien Neutrinos aus der Strahlungstemperatur der intergalaktischen Hintergrundstrahlung und daraus Ableitung eines absolut elementaren Wirkungsquantums (dieser Band).

Kurzgefasste Dokumentation der Manuskripte zur reinen Deduktion nach dem Entwicklungsstand vom März 1985

H. Zschörner

Nach jahrelangen vorbereitenden Untersuchungen zur Erkennung elementarer Denkstrukturen mit dem Ziel, ein universelles Denkfunktionsmodell zu entwickeln, musste als allgemeine Grundlage dafür eine Theorie universeller Systeme in Angriff genommen werden, die vollständig an dem Prinzip der reinen Deduktion orientiert ist und so die Theorie dieser Deduktion selbst bedeutet. Das Prinzip als solches war im November 1979 erkannt worden, die Ausarbeitung der ersten systematischen Entwürfe zu dieser Theorie begann am 1. Oktober 1980.

Die erste Fassung der Grundkonzeption wurde im Januar 1981 Herrn Prof. Mittelstaedt mit einer Anfrage betreffs der Möglichkeit einer Anerkennung als Dissertationsthema und einer Promotion damit eingereicht, ohne dass je eine Antwort darauf erfolgt wäre. Dieser Entwurf ist als Nr. 1a) in der Liste der Manuskripte enthalten.

Die seitdem entstandenen Manuskripte, die zum Teil mehrere Entwicklungsphasen durchlaufen haben, sind in der folgenden Liste nach dem Stand vom Mai 1984 zusammengestellt. Die angegebene Reihenfolge entspricht nicht der chronologischen Entstehung, da diese die einzelnen Entwicklungsphasen berücksichtigen müsste, die sich mehrfach überschneiden.

Die für den Umfang der Manuskripte angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf Maschinentext anderthalbzeilig (37 bis 38 Zeilen/Seite) mit rechtsseitig ziemlich schmalem Rand (ca. 65 Zeichen/Zeile im Mittel).

Die Hauptmanuskripte sind entweder bereits als einzelne Bände der vorgesehenen Reihenkonzeption (März 1984) gültig eingeordnet oder werden künftig in einigen der vorgesehenen Bände zusammengestellt. Der Entwicklungsstand der einzelnen Manuskripte wird durch nachfolgend erläuterte Kennungen bezeichnet, die nach Inhalt (I) und Form (F) unterschieden werden, wobei die Form erst bei den schon in Maschinentext vorliegenden Manuskripten Bedeutung hat.

Inhalt:	I1	=	endgültige Fassung, für die vor der Reinschrift keine inhaltlichen Änderungen mehr vorgesehen sind,
	I2	=	vorwiegend endgültige Fassung, geringfügige inhaltliche Änderungen nur noch zur Berücksichtigung neuer Ergebnisse,
	I3	=	vorläufige Fassung, für die noch eine vollständige Überarbeitung geplant ist, bei der jeweils neueste Ergebnisse noch in grösserem Umfang zu berücksichtigen sind,
	I4	=	letzter Entwurf vor Abfassung des zusammenhängenden und geordneten Manuskripts,
	I5	=	Entwurfsskizzen und Komponenten, die noch zu einem ersten zusammenhängenden Entwurf kombiniert werden müssen,

Die Fassungen I5 und I4 liegen stets handschriftlich vor, I3 ist normalerweise die 1. Fassung in Maschinentext, I1 ist die letzte Fassung vor der Reinschrift, welche die redaktionelle Wei-

terbearbeitung berücksichtigen muss. Diese Reinschriften müssen also erstellt werden entweder mittels Textsystem auf Diskette für die Umwandlung in Fotosatz oder als Offset-Vorlage mit Typenrad-Schreibmaschine in redaktionell aufbereiteter Form, dabei auch möglichst in Blocksatz und eventuell Proportionalchrift.

Formal sind bei den fortgeschrittenen Fassungen gegebenenfalls folgende Kennungen massgebend:

Form:	F0	=	keine formalen Änderungen mehr (Reinschrift)
	F1	=	Berücksichtigung redaktioneller Anweisungen entsprechend dem vorgesehenen Satzverfahren, sowie eventuell stilistische Feinkorrekturen für die Reinschrift,
	F2	=	ausser redaktioneller Bearbeitung noch stilistische Überarbeitung an mehreren Stellen erforderlich,
	F3	=	grössere formale Änderungen, z.B. Umordnungen oder grössere Einfügungen noch notwendig oder möglich

Soweit nicht explizit anders angegeben, sind jeweils I1 mit F1, I2 mit F2 und I3 mit F3 gekoppelt, so dass nur die I-Kennung angegeben wird.

Zusammenstellung der Manuskripte:

Die Kennung „Reihe“ bezieht sich auf die Reihenkonzeption nach dem Stand vom März 1984. (*Zur Beachtung: Die von H. Zschörner gewählten Band- und Aufsatznummern unterscheiden sich von denen der vorliegenden Reihe.*)

1.) Reihe, Band 1 (*entspricht Band 2/I in der Helmut-Zschörner-Reihe*): I1

Titel:	Die Grenzen induktiven Denkens und ihre Aufhebung durch reine Deduktion
Untertitel:	Die Beschränkungen rationalen Denkens durch axiomatische Denkvoraussetzungen und ihre Überwindung durch höchstmögliche Verallgemeinerung
Umfang:	Vorwort 4S., Inhaltsverzeichnis. 2S., Zusammenfassung 1S., Text 175 S., insgesamt bisher 178 S.
es fehlt noch:	Herausgeber-Vorwort, Literaturhinweise, Nachwort und Danksagung
Inhalt:	Die allgemeinen wissenschaftstheoretischen Grundlagen deduktiven Denkens und damit auch der Theorie universeller Systeme.
Bemerkungen:	Dieser Band muss des deduktiven Zusammenhangs wegen entweder überhaupt als erster Band oder höchstens als zweiter erscheinen, dann aber nur kurz nach dem dann als erstem zu veröffentlichenden Band 2 (s. d.).

1.a) Siehe Einleitung: 1. Entwurf zur Deduktion 1980, I3, 36 S.

2.) Reihe, Band 2: (*entspricht Band 2/II in der Helmut-Zschörner-Reihe*): I1

Titel:	Grundlagen einer Theorie universeller Systeme
Untertitel:	Vollständige Deduktion als Weg zu objektiver Erkenntnis durch reine Denkerfahrung
Umfang:	Vorwort 5S., Inhaltsverzeichnis. 2S., Zusammenfassung 1S., Text 266 S., Glossar 28 S., insgesamt bisher 302 S.
es fehlt noch:	Herausgeber-Vorwort, Literaturhinweise, Nachwort und Danksagung
Inhalt:	Mit mehrfachem Bezug auf Band 1 wird die Theorie universeller Systeme soweit entwickelt, bis in der deduktiven Folgeordnung der Merkmale die Eigenschaft der Quantifizierbarkeit von elementaren Merkmalen auftritt. Sie ist das letzte rein qualitative Merkmal, das existierende Systeme und ihre

Objekte aufweisen können und müssen. Damit umfasst der Band 2 im wesentlichen die Theorie der rein qualitativen Merkmale als allen quantifizierbaren Merkmalen vorgeordnet und ermittelt so den Anschluss an die Definition der Determinierbarkeit.

Bemerkungen: Deduktiv geordnet ist die Reihe entsprechend der Zählung der Bände, so dass jeder Band den Inhalt der ihm vorgeordneten Bände mehr oder weniger vollständig voraussetzt, und zwar sowohl objektiv inhaltlich als auch für das Verständnis. Jedoch kann der vor allem naturwissenschaftlich orientierten Lesern inhaltlich näher stehende Band 2 auch kurz vor Band 1 veröffentlicht werden. Eine zeitliche Distanz von wenigen Monaten darf dabei aber nicht überschritten werden,

3.) Reihe, Band 3 als mehrteiliger Band mit dem

Haupttitel: Entwicklung einer Theorie determinierbarer Systeme

Band 3/1: I2 etwa bis Kap. 3.2.4
I3 ab Kap. 3.2.5
I4 ab Kap. 3.2.8

Titel: Die deduktive Quantifizierung qualitativ definierter Merkmale
Untertitel: Die Existenz determinierbarer dynamischer Systeme in der Zeit und im dreidimensionalen Raum. Die Naturgesetze als Existenzbedingungen
Umfang: Vorwort, Inhaltsverzeichnis 3 S., Zusammenfassung, Text vorerst 370 S.
Inhalt: Mit der deduktiven Einführung der quantifizierbaren Merkmale ist die Einführung des Begriffs der Objekte verbunden. Die Eigenschaften der elementaren Objekte als Träger der elementaren Merkmale eines als determinierbar existierenden Systems werden soweit entwickelt, wie es die Zuordnung der metrisch quantifizierten Merkmale als der ersten Art von Quantifizierbarkeit allein vermittelt. Dies trifft nur für die Wirkung der Abzählnormierung der Objektabstände zu. Damit verbunden ist unmittelbar die Mechanik als die Theorie der simultanen Existenz von Objekten im dreidimensionalen Raum der metrisch quantifizierten Merkmale, also der Ortskoordinaten.

Zum Entwicklungsstand bis Mai 1984:

Die Kapitel 1, 2 sowie 3.1 bedürfen nur noch einer geringfügigen Überarbeitung zwecks Anpassung an die letzte Fassung von Band 2. Insbesondere müssen die Begriffe Unschärfe und Axiom konsequent vermieden werden, wie dies in den vorausgehenden Bänden für den Denkbereich der reinen Deduktion verbindlich eingeführt wurde. Unschärfe als Unentschiedenheit kann am Ende einer vollständigen Definitionsperiode, also zu einem Hauptpunkt 2. Ordnung des universellen Folgeparameters für kein einziges Merkmal eines bereits dem System angehörigen Objekts mehr vorkommen.

Die Überlegungen zur universellen Expansion speziell der komplexen Objekte müssen noch präzisiert werden.

Als Entwürfe im Status I4 bzw. I5 sind noch ca.80 Seiten handschriftlich vorhanden, wozu noch ein gewisser systematischer Abschluss für den Band hinzukommen muss, der noch nicht entworfen ist. Der Band soll mit der Deduktion der Gesetze der Mechanik abgeschlossen sein, die genau so weit reichen, wie sie aus der Abzählnormierung der Objektabstände bereits folgen.

Alle Gesetzmässigkeiten, welche die vollständige Metrisierung der Abstände betreffen, setzen die Mitwirkung der nicht-metrisch quantifizierbaren Merkmale voraus und sind daher der Darstellung in den Folgebänden vorbehalten. Eine Anzahl spezieller Einzelaspekte und Zusammenhänge, die schon durchdacht wurden, existieren noch nicht in dokumentierter Form, sind also zur Vervollständigung des Bandes noch auszuführen und einzuordnen.

Ganz allgemein ist in diesem wie auch in den Folgebänden erkennbar, dass die erste Denkreproduktion der vollständigen deduktiven Folgeordnung in ihrer detaillierten Systematik bei der ersten Erkennung, also ihrer originalen Auffindung, nicht unmittelbar in der eigengesetzlich notwendigen Ordnung realisierbar ist. Vielmehr ist es nur möglich, in einer hierarchisch strukturierten Folge erst die grösseren Zusammenhänge zu erkennen und dann deren Detailstrukturen. Dass dabei mehrfach Korrekturen der Denkansätze erforderlich werden, ist unvermeidlich. Im Gegensatz zur induktiven Denkweise ist aber für deduktive Zusammenhänge immer eine vollständige Kontrolle möglich und damit auch eine deduktive Verifizierung.

Unter diesem Aspekt sind insbesondere auch die weiteren Entwürfe zur Hauptreihe zu bewerten, gerade auch, soweit sie Darstellungen enthalten, die noch nicht endgültige Form haben können.

4.) Reihe, Band 3/2: I5, teilweise I4

Titel: Die Kopplungstransformation zur vollständigen Definition elementarer Objekte

Untertitel: Determinierung der Materie über nicht-metrisch quantifizierte Merkmale durch deren Transformation in den Raum der metrisch quantifizierten

Für diese Kopplungstransformation existieren etwa 360 Seiten handschriftlicher Entwürfe, von denen ein Teil - vor allem am Anfang - durch die weitere Entwicklung überholt ist. Das vollständige Strukturprinzip der gesamten Kopplungstransformation ist auf S. 73a dieses Entwurfsmanuskripts erstmalig definiert. Es muss für die endgültige Darstellung erst systematisch vorbereitet werden und dann mit der Folge der Folge der Teiltransformationen die endgültige Ordnung aller Komponenten bestimmen.

Dabei ist wesentlich, dass qualitativ und abzählnormiert quantitativ die Definitionsfolge von den metrischen zu den nicht-metrischen Merkmalen im Sinne von deren deduktiver Folgeordnung gerichtet ist. Die zweite Normierungsstufe dagegen und damit die vollständige Metrisierung nach einem elementaren Normierungswert für Objektabstände als Endresultat der Determinierung erfolgt umgekehrt gerichtet von der Bestimmung der nicht-metrisch quantifizierten Merkmale bzw. Variablen (als nur einstufiger Prozess) mit der Vervollständigung der nun explizit wirksamen Transformationskomponenten bis zum Übergang in den Raum der metrischen Variablen, d.h. der Ortskoordinaten.

Wesentliche Komponenten sind dabei vor allem die selbst mehrstufig strukturierte Kombination der nicht-metrisch quantifizierten Merkmale mit einer entsprechenden Vielfalt möglicher Zustandskombinationen einerseits und deren Funktionaltransformation (als abhängige Variable der Zeit) mit dem eigentlichen Kopplungsschritt im engeren Sinne in den metrischen Raum. Zahlreiche Einzelüberlegungen hierzu sind noch nicht schriftlich fixiert und existieren so erst in Gedanken, die schon vorliegenden Entwürfe enthalten jedoch alle wesentlichen Ansätze dazu. Insbesondere ist damit auch der elementare Prozess verbunden, welcher die universelle Expansion als unentbehrliche Existenzbedingung für Materie insgesamt, also für Objekte aller möglichen Grössenordnungen erkennen lässt.

In diesem komplexen Zusammenhang muss auch nochmals besonders darauf hingewiesen werden, dass sämtliche wirksamen Relationen deduziert sind, so dass nicht eine einzige von ihnen axiomatisch postuliert werden kann oder muss.

Problematisch ist noch an verschiedenen Stellen die Entscheidung über die zweckmässigste formale Darstellung ebenso wie über die Festlegung einer Terminologie für die Elemente dieser Transformation und ihrer Komponenten. Denn die nicht-metrischen Merkmale weisen zwar viele Eigenschaften logischer Strukturen auf, sind aber solchen allenfalls vorgeordnet und deshalb davon unabhängig. Für diese objektiven Elementarstrukturen muss daher erst eine neue Terminologie definiert werden, die sich z.B. von derjenigen der Mathematik und der Logik noch spezifisch unterscheiden muss. Doch sollen Kunstwörter dabei möglichst vermieden werden, so dass wesentlich geläufigen Begriffen neue Bedeutungen zugeordnet werden müssen, ohne dass dabei Missverständlichkeiten gegenüber ihrer konventionellen Anwendung entstehen dürfen. Dies ist umso wichtiger, als alle diese Elementarstrukturen der Anschauung prinzipiell durchaus zugänglich sind.

Einzelne Teile dieser Entwürfe sind gegebenenfalls auch in die Folgebände 3/3 bis 3/5 zu übernehmen, die deduktiv die Kopplungstransformation voraussetzen. Umgekehrt sind einzelne der bisher separat abgefassten Manuskripte, wie sie anschliessend zusammengestellt sind, auch als Teile dieser Folgebände einzuordnen. Soweit sie als Einzelabhandlungen in sich ausreichend geschlossen sind, können sie daher ausserdem als Einzeldarstellungen publiziert werden, immer natürlich mit den entsprechenden Hinweisen auf die Zusammenhänge mit der vollständigen Deduktion, weil durch diese sämtliche möglichen objektivierbaren Relationen von vornherein eindeutig eingeordnet sind, unabhängig davon, ob diese Einordnung erkannt wird oder nicht. Diese Überlegung gilt speziell auch für die beiden nachfolgend angeführten Manuskripte.

5.) Wie funktioniert eigentlich die Gravitation?
Stand der Entwicklung I3 bis I2, Mai 1983, 95 S.

Es handelt sich um einen relativ frühen Entwurf, d.h. einen solchen, für den nicht alle vorgeordneten Zusammenhänge bereits deduziert sind, für die Deduktion der Gravitation als Elementarprozess, also unter Mitwirkung der Kopplungstransformation. Die Unterscheidung der beiden Normierungsstufen für Objektabstände muss noch etwas konsequenter berücksichtigt und dargestellt werden. Entsprechende Beziehungen zu den vollständigen Zusammenhängen in Band 3/1 und 3/2 sind noch genauer zu entwickeln.

In diesem Sinne ist das Manuskript wesentlich auch als eine Vorstufe für den ersten Teil des Bandes 3/4 der Reihe zu verstehen entsprechend dessen Titel: Die Theorie der determinierten Wechselwirkungen, mit dem Untertitel: Deduktion der Gravitation und des Elektromagnetismus. Andererseits ist es, für komplexe Objekte entwickelt, auch unmittelbar mit dem Inhalt des vorgesehenen Bandes 3/3 gekoppelt. Dessen Titel: Die Entstehung und Existenz komplexer Objektstrukturen, mit dem Untertitel: Deduktive Theorie der klassischen Elementarteilchen und ihrer Wechselwirkungen, weist die Gravitation als eine der deduktiven Existenzbedingungen für Materie aus.

Inhaltlich sind in der vorliegenden Fassung einige neuere Erkenntnisse noch nicht berücksichtigt.

6.) Bestimmung der Masse des freien Neutrinos
Stand der Entwicklung I2, Mai 1983, 21 S.

Vollständiger Titel: Bestimmung der Masse des freien Neutrinos aus der Strahlungstemperatur der intergalaktischen Hintergrundstrahlung und daraus Ableitung eines absolut elementaren Wirkungsquantums

Der Inhalt ist im wesentlichen eine Folgerung aus der Wirksamkeit der Kopplungstransformation nach Band 3/2 und damit mindestens in wesentlichen Teilen auch in diesen Band zu integrieren. Das Neutrino wird deduktiv als das Elementarobjekt der Materie in seinen verschiedenen möglichen Zuständen definiert und bedeutet deshalb eine grundsätzliche Verallgemeinerung des bisher empirisch begründeten Neutrino-Begriffs.

Die mitgeteilten Zahlenwerte stellen einen vorläufigen, grössenordnungsmässig aber auf jeden Fall objektiv gültigen Bezug zum aktuellen Zustand der Materie im Universum dar. Vor allem wird dabei die 3K-Strahlung nicht als Nachwirkung eines „Urknalls“ als eines durch Extrapolation erschlossenen Prozesses der Entstehung des Universums interpretiert, weil sie das deduktiv gar nicht sein kann. So ist ja auch die konventionelle Vorstellung der Anfangsentwicklung des Universums nicht von einem exakten Zeitpunkt null aus ableitbar, wie die Entstehung deduktiv-objektiv doch auf jeden Fall abgelaufen sein muss.

Auch bei diesem Manuskript sind nochmals kleine Anpassungs-Überprüfungen gegenüber der endgültigen Formulierung der deduktiv vorgeordneten Zusammenhänge erforderlich. Ein wesentlicher Bestandteil ist hier die deduktiv durchaus anschauliche Definition von Wirkungsquanten, sowohl nach Planck wie auch absolut elementar.

Mit dem Resultat der reinen Deduktion, das durch den Bezug zu aktuellen Zahlenwerten im Universum mit fundamentaler Bedeutung auch definitive Zahlenwerte für die wesentlichen elementaren Normierungsgrössen für die elementaren Merkmale des Systems vermittelt, ist für diese Abhandlung eine selbständige Publikation von besonderer Bedeutung, wiederum mit den notwendigen Hinweisen auf die deduktive Einordnung.

- 7.) Über den Nachweis der Unmöglichkeit einer zeitlichen Konstanz der Vakuum-Lichtgeschwindigkeit durch Anwendung des Prinzips der reinen und vollständigen Deduktion
Stand der Entwicklung: 12. Jan. 1983, 40 S.

Ein Extrakt wesentlicher Überlegungen zur Theorie determinierbarer Systeme nach Band 3/1 der Reihe, abgefasst als erweiterte Form eines Versuchs, in einem Instituts-Referat die Grundgedanken der reinen Deduktion exemplarisch wenigstens im Ansatz zu entwickeln. Der Versuch misslang weitgehend, wie die anschliessende Korrespondenz mit Herrn Hehl bestätigte, da - mit wenigen Ausnahmen - die Notwendigkeit, Denkvorsetzungen kritisch zu überprüfen, weder anerkannt noch im allgemeinen überhaupt erkannt wurde. Vor allem fehlt dazu jede wissenschaftstheoretische Basis, die in der naturwissenschaftlichen Ausbildung traditionell nicht geboten wird und deren Notwendigkeit für die Naturwissenschaft fast generell nicht akzeptiert wird.

Eine Überarbeitung empfiehlt sich auch für dieses Manuskript bezüglich einiger neuerer Ergebnisse und speziell hinsichtlich einer stärkeren Betonung der Trennung der beiden Normierungsstufen für Objektabstände, insbesondere weil die erste Normierungsstufe allein und direkt eine Begründung für das Einsteinsche Postulat zur Lichtgeschwindigkeit vermittelt.

- 8.) Einige grundsätzliche Bemerkungen zum Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon
Stand der Entwicklung: 11, Okt, 1983, 5 S.

Das Manuskript entstand als Reaktion auf einen Aufsatz von W. Mückenheim (Phys. Bl. 10/83) und wurde von der Redaktion dieser Zeitschrift als Diskussionsbeitrag abgelehnt.

Inhalt: Das EPR-Paradoxon wird als Scheinproblem nachgewiesen, da die bisher zu diesem Denkansatz gebräuchlichen Modellvorstellungen - einschl. derjenigen der Autoren - sämtlich deduktiv unvollständig sind und somit keinen objektiv ablauffähigen Vorgang beschreiben. Als ausführlichere Erläuterungen hierzu wurden zur Veröffentlichung vorbereitet die beiden folgenden Abhandlungen:

9.) Was bedeutet objektive Realität für die Naturgesetze und ihre Erkennbarkeit durch den Menschen?
Stand der Entwicklung: II, Nov. 1983, 17 S.

und

10.) Über das Auftreten von Widersprüchen in der modernen Naturwissenschaft und ihre Beziehungen zur Objektivierbarkeit von deren Aussagen
Stand der Entwicklung: II, Nov, 1983, 17 S.

Inhalt: Ausführungen zur Erläuterung der effektiven Komplementarität von Deduktion und Induktion durch Umgehung des Induktionsproblems auf dem Wege über reine Deduktion. Widerspruchsfreiheit als deduktiv vorgeordnete Qualität, die durch keine nachfolgende quantitative Relation aufhebbar ist. Festzustellende Widersprüche sind immer durch Unvollständigkeitsbedingungen der konkret angewandten Denkvoraussetzungen bedingt und deswegen grundsätzlich nicht objektivierbar.

Damit ist der Übergang zu einer Anzahl von Abhandlungen gegeben, die unter mehr oder weniger deutlich ausgeführtem Bezug auf die Naturwissenschaften und deren praktische Anwendung samt ihren Folgen die überpersönliche Notwendigkeit und die Möglichkeit verdeutlichen sollen, konventionell anerkannte und überkommene Denkgewohnheiten durch die konkrete Anwendung des methodisch bisher völlig unbekanntem rein deduktiven Denkens zu ergänzen.

Die Manuskripte sind parallel zu unterschiedlichen Entwicklungsphasen der Hauptmanuskripte entstanden und lassen so in gewisser Weise einzelne Aspekte dieser Entwicklung selbst als jeweils besonders hervortretend erkennen.

11.) Die denkmethologischen Beziehungen zwischen Induktion und Deduktion als asymmetrische Komplementarität, Auswirkungen auf Abgrenzung und Kompetenz
Stand der Entwicklung: II, April 1984, 16.5 S.

Auf Anregung von H. K. Paetzold verfasst als Einführung in die Denkproblematik der reinen Deduktion, insbesondere auch für den Zugang von naturwissenschaftlicher Orientierung her.

Dass die denkmethologischen und damit systematischen Unterschiede von Induktion und Deduktion bei deren kombinierter Anwendung in traditioneller Weise gewohnten Denkens meist weitgehend unbewusst bleiben, bedeutet das am schwierigsten zu überwindende Hindernis für die Erkennung und erst recht Anwendung der Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion. Ohne deren Kenntnis ist aber die objektive Bedeutung rein deduktiver Zusammenhänge ebensowenig erkennbar wie die Bedeutung für das menschliche Denken.

Am überzeugendsten müssen deshalb solche Denkprobleme wirken, bei denen die konventionelle Denkweise entweder nicht fortsetzbar ist oder auf unauflösbare Widersprüche stösst.

In noch mehr spezifizierter Weise wird das Ziel, eine Notwendigkeit für die Anwendung deduktiven Denkens zu demonstrieren, verfolgt mit

- 12.) Über die Anwendung traditioneller Axiomatik in der Physik und ihre durch Induktion als Denkmethode bedingten Grenzen
Stand der Entwicklung: II, April 1984, 19 S.

Erweiterte Fassung des Kapitels 7.1 in Band 1, mit ausführlich diskutierten Nachweisen der Unvollständigkeit der Denkvoraussetzungen für fundamentale physikalische Gesetzmäßigkeiten nach ihrem bisherigen anerkannten Verständnis, demonstriert an Entscheidungen, die historisch bedeutsam geworden sind.

In jedem Einzelfall führt eine Unvollständigkeit von Voraussetzungen, wie sie insbesondere mit postulierender Einführung von axiomatisch verstandenen Beziehungen zwangsläufig verbunden ist, entweder auf Nichtfortsetzbarkeit einer Denkfolge, auf Mehrdeutigkeiten oder auf Widersprüche, die nicht auflösbar oder eliminierbar sind, ohne dass zusätzlich weitere Axiome eingeführt werden müssten - eine Folge ohne Ende als Demonstration des Induktionsproblems. Wesentlich dasselbe Ziel wird verfolgt mit

- 13.) Zur Bedeutung der deduktiven Denkmethode für die Physik und das Verständnis ihrer Gesetze
Stand der Entwicklung: II, Nov. 1982, 11 S.

und

- 14.) Problem-Definition zur Entwicklung des Denkprinzips der reinen und vollständigen Deduktion
Stand der Entwicklung: II, Dez. 1982, 10 S.

Eine besonders prägnante Form von 2 mal 16 Thesen, die eine Begründung für die Notwendigkeit ausdrücken, speziell für rationales Denken eine irrationale Herkunft von Denkvoraussetzungen als nicht widerspruchsfrei möglich zu erkennen und anzuerkennen. Für eine als solche nachweisbare Objektivierbarkeit von Aussagen folgt daraus zwangsläufig die Notwendigkeit, rein deduktiv zu denken. Diese 2 mal 16 Thesen bildeten den Kern der Antwort an K. Popper auf seine vorausgehende Antwort hin, die eine nähere Erläuterung meines zuvor mitgeteilten Denkanliegens forderte, und wurde dann erst recht nicht verstanden.

Die Thesen wurden in getrennten Gruppen in das Hauptmanuskript zu Band 1 eingearbeitet,

- 15.) Grundsätzliche Bemerkungen zur Zielsetzung meiner Forschungsarbeit
II, März 1983, 2 S.

als subjektiv orientierte Begründung der Inangriffnahme und Bearbeitung der Deduktionsforschung als überpersönlich bedeutsam.

- 16.) Über die Abhängigkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse von der zu ihrer Gewinnung angewandten Denkmethodik
Stand der Entwicklung: II, Okt. 1983, 6 S.

Beitrag zur Frage der Voraussetzungen einer Objektivierbarkeit wissenschaftlicher Aussagen als Denkresultate.

- 17.) Wozu brauchen wir eine Theorie universeller Systeme?
Stand der Entwicklung: II, 1982, 4 S.

In Form einer Folge von Thesen demonstrierte Beispiele für ungelöste rationale Denkprobleme auch von praktischer Bedeutung und ihre charakteristischen Eigenschaften. Die Lösungsprobleme sind zwar grundsätzlicher Art, die Schwierigkeiten aber ganz überwiegend methodisch bedingt und als solche nicht unüberwindlich.

- 18.) Zusammenstellung einiger Ergebnisse der Anwendung des Denkprinzips der vollständigen Deduktion auf die Erkennung der Naturgesetze
Stand der Entwicklung: I2, Jan. 1983, 8 S.

Eine Zusammenfassung zu Pos. 7.), daher sind die entsprechenden Anmerkungen auch hier gültig.

- 19.) Der Weg zur vollständigen Deduktion als Denkprinzip und vom Prinzip als Denkmöglichkeit zur anwendbaren Methode für die Gewinnung objektiver Erkenntnis
Stand der Entwicklung: II, Mai 1983, 12 S.
Nachtrag: Mai 1984, 4 S.

Bereitet selbst dem denkgeübten Leser ein Nachvollzug der Denkprozesse, die reine Deduktion im vollständigen Zusammenhang zu formulieren und realisieren, schon erhebliche Mühe, weil zahlreiche Denkgewohnheiten dafür modifiziert oder aufgegeben werden müssen, so ist von diesen Denkgewohnheiten aus noch schwieriger zu verstehen, auf welchem Wege wissenschaftlicher Arbeit die Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion selbst erst erkannt worden sind, und das in so systematischem Zusammenhang, dass diese Erkenntnis auch dokumentierbar und dadurch mitteilbar ist.

Es ist kein Zufall, dass die Frage nach einer Begründung objektiver Wahrheit vor allem wissenschaftlicher Aussagen als initiiertes Anliegen die Problematik der Denkvoraussetzungen und deren bisherigen Verständnisses durch die Überlegungen zu einem universellen Denkfunktionsmodell erkennbar machte und aufdeckte. Die dazu auch notwendigen empirischen Erkenntnisse über elementare Denkstrukturen erforderten lange Beobachtungsperioden an lebenden Objekten, die als Versuchspersonen in jeder Hinsicht äusserst strapaziös waren. Ausserdem bildete die kaum zu durchbrechende, durch zahllose vergebliche Kontaktversuche charakterisierte Isolation der persönlichen Forschungsarbeit gerade auch im theoretischen Bereich eine weitere Belastung, deren Ausmass durch den Umfang und die Schwierigkeiten der Arbeit an sich nochmals vergrössert wurde.

So ist dieser Bericht nicht mehr weit entfernt von einer Resignation und einer Kapitulation vor dem Komplex von Folgebelastungen, die bisher in keiner Weise als Forschungsaufwand anerkannt werden. Die Frage des Durchhaltenkönnens gegenüber den materiellen, psychischen und dadurch auch physischen Belastungen und für die noch zu leistende Arbeit, bevor durch eine ausreichend vollständige Dokumentation eine Kontinuität der Denkentwicklung durch ihre Fortsetzbarkeit auf der neugeschaffenen Grundlage hinreichend gesichert ist, muss auf diese Weise vorerst völlig offen bleiben.

Zusätzlich belastend ist auch der grosse Umfang der überhaupt noch nicht schriftlich fixierten Denkwürfe, die also in der vorliegenden Zusammenstellung gar nicht explizit aufgeführt

werden können. Diese Entwürfe befassen sich wesentlich auch mit den Folgen der deduktiven Verzweigung zu neuen universellen Systemen, welche von vornherein durch die an ganz bestimmter Stelle der deduktiven Folgeordnung primär verzweigenden Entscheidung definiert sind, dass für ein Elementarobjekt die Anzahl der nicht-metrisch quantifizierbaren Merkmale ungleich derjenigen der metrisch quantifizierbaren, d.h. ungleich 3 ist.

Diese Ungleich-Bedingung erzwingt eine deduktive Fortsetzung, durch welche diejenige noch längst nicht auch nur annähernd vollständig erkannten Bedingungskombinationen bestimmt werden, aufgrund deren eine Abschliessbarkeit der deduktiven Ablauffolge für das individuelle System möglich und damit wirklich wird, so dass die Kopplungstransformation zwischen logischen und metrischen Variablen selbst eindeutig wird, was sie von vornherein nur bei der Materie ist, aber nicht bei allen anderen möglichen universellen Systemen.

Verbunden sind diese Bedingungen mit der vorgeordneten, deduktiv bestimmten Beziehung, dass elementare Zustandskombinationen nur für solche Objekte eines beliebigen Systems determinierbar sein können, für welche auch ein Ort im Raum definiert ist und damit der Ort eines materiellen Elementarobjekts, denn nur diese definieren einen Ort im Raum überhaupt als objektiv real. Deswegen müssen unter allen Umständen solche materiellen Elementarobjekte selbst Träger der elementaren wie der komplexen Objekte jedes anderen selbständigen universellen Systems sein. Sowohl Leben wie erst recht Denken in derart selbständig existierender Weise sind daher nur über deduktiv definierter Materie als Substrat möglich, individuelles Denken darüber hinaus - höchstwahrscheinlich, aber noch nicht explizit nachgewiesen - nur über lebendem Substrat.

Diese hier nur angedeuteten Fragen und Zusammenhänge, die in der Reihenkonzeption als Theorie partiell determinierbarer universeller Systeme mit den komplementären Beziehungen zwischen Deduktion und Kontingenz in einem Mehrfachband 4 behandelt werden sollen, sind bisher noch kaum dokumentarisch fixiert, jedoch schon in zahlreichen Einzelheiten durchdacht worden.

Als Beispiele von unmittelbar praktischer Bedeutung für die Wirksamkeit der reinen Deduktion nicht nur als Funktionsprinzip objektiver Existenz als solcher, sondern auch für deren objektive Erkennbarkeit durch den denkenden Menschen können zahlreiche aktuelle Beispiele komplexer Verknüpfungen einer grösseren Zahl von Parametern dienen. Kein Wunder ist es, dass diese Beispiele vor allem durch ihre denkmethodischen Fehler und Schwächen auffallen. Aus aktuellem Anlass wurde in diesem Sinne die methodische Unvollständigkeit der wissenschaftlichen Praxis für das Spezialgebiet der internationalen Ozonforschung in der Erdatmosphäre nachgewiesen, ein Ergebnis, das als symptomatisch für eine sehr viel allgemeinere Fragwürdigkeit gegenwärtig praktizierter Kenntniserwerbungen gelten muss.

20.) Das verkannte Genauigkeitsproblem bei der empirischen Bestimmung globaler Verteilungen des atmosphärischen Ozons
Entwicklungsstand: II, April 1984, 35 S.

Das Manuskript ist vorgesehen als Institutsveröffentlichung im Institut für Geophysik und Meteorologie der Universität zu Köln mit M. Rust als Mitautor und Lieferant des auslösenden Ergebnisses einer Geräteeichung.

Zusammenfassung: Die Auswertung globaler Ozonbestimmungen in der Erdatmosphäre basiert bisher wesentlich auf dem spektraloptisch wirkenden Dobson-Verfahren für die Messung des Totalbetrages der Ozonschicht. Dem Verfahren haften jedoch einige grundsätzliche und einige durch die praktizierte Form der Anwendung hinzugefügte methodische Mängel an, durch welche die Genauigkeit der Resultate nicht in der mehr oder weniger unterstellten und problembezogen auch notwendigen Grössenordnung von 1% liegt, sondern in einem durch

verbreitete optische Dejustierung allein schon um eine volle Größenordnung verschlechterten Bereich um 10%. Das Verfahren ist damit allein schon, von den übrigen, teilweise erheblichen Mängeln noch ganz abgesehen, als Standard disqualifiziert.

Die Verfahrensmängel werden durch Anwendung des deduktiven Prinzips für die Zusammenhänge der Verfahrenskonzeption unmittelbar deutlich, wurden jedoch bisher generell übersehen, bagatellisiert oder bewusst ignoriert.

Als Annäherung an das Problem eines universellen Denkfunktionsmodells wurden mehrere Manuskripte abgefasst, die einerseits die Denkprozesse initiiert haben, welche dann zur Erkennung des Prinzips der reinen Deduktion führten, die aber auch andererseits in diese deduktiv geordnete Konzeption selbst erst relativ spät, also weit hinten eingefügt werden können und müssen. Denn mit ihnen sind Fragen und Entscheidungen angesprochen, die in direkte Untersuchungen von Denkstrukturen eingeordnet werden müssen.

Hierbei wirkt also sowohl die Kontingenz der Wechselwirkungen zwischen denkfähigen Systemen unter sich wie mit der Materie durch Kommunikation mit wie auch die stets vorgeordnete Deduktion der partiell determinierbaren Systeme, der wiederum diejenige des uneingeschränkt determinierbaren materiellen Universums vorgeordnet ist.

In diesem Zusammenhang entstanden - wiederum nicht chronologisch geordnet - bis 1981 einschliesslich die Manuskripte bzw. Entwürfe

21.) Was bedeuten Erkenntnis und Wissen über das Denken selbst für die menschliche Existenz?

Entwicklungsstand: I2, 1980/81, 27 S.

Aus der grundsätzlichen Bedeutung der selbständigen Denkfähigkeit des Menschen als Individuum folgt für die Entwicklung der Kultur als der gemeinsamen Grundlage menschlichen Zusammenlebens die Notwendigkeit, das Denken für die Erhaltung der menschlichen Existenz nicht nur nach den Regeln der traditionellen Philosophie einzusetzen und anzuwenden, sondern nach einem Vollständigkeitsprinzip, das bis zur Gegenwart noch nicht verwirklicht werden kann, weil die Gesetze, nach denen das Denken als dynamischer Prozess abläuft, selbst bisher viel zu unvollständig erkannt und damit bekannt sind. Dass dies vor allem auch die Gesetze der reinen Deduktion sind, kommt hier erst andeutungsweise zum Ausdruck. Die erforderliche Ergänzung der Denkgrundlagen soll die Entwicklung eines universellen Denkfunktionsmodells vermitteln und dann verständlich sowie über die Entwicklung entsprechender Methoden auch anwendbar machen.

22) Über den Wahrheitsgehalt wissenschaftlicher Aussagen

Entwicklungsstand: I2, I3, 1979, 174 S.

1. Teil: I2, 84 S., 2. Teil: I3, 90 S.

Noch vor der Erkennung und Anwendung des Denkprinzips der reinen Deduktion wurde versucht, die Denkmöglichkeiten im Rahmen der traditionell gewohnten Kombination von induktivem und deduktivem Denken auf das Ziel einer optimalen Objektivierbarkeit von Aussagen hin zu präzisieren. Es geht also darum, die Möglichkeiten überkommener Denkweise zur Aufindung objektiver Wahrheit konsequent zu nutzen. Die Einschränkungen bezüglich der Definition des Begriffs der Objektivität, die dadurch bedingt sind, dass ohne reine Deduktion der subjektive Einfluss über die Anwendung axiomatischer Voraussetzungen nicht eliminierbar ist, werden dazu benützt, über ein Prinzip minimaler Redundanz eine höchstmögliche Verallgemeinerung der Voraussetzungen möglichst gut anzunähern,

Schon bei dieser Konzeption zeigen sich deutliche Diskrepanzen zwischen grundsätzlicher Möglichkeit und praktizierter Wirklichkeit, nicht notwendige Diskrepanzen, die in jedem Fall auf nicht-rationale Weise verursacht werden. Eine Verbesserung wissenschaftlicher Denkmethodik hinsichtlich Leistungs- und Aussagefähigkeit ist daher nicht erst durch die Berücksichtigung rein deduktiv wirksamer Zusammenhänge möglich, sondern recht deutlich auch schon durch die Berücksichtigung derjenigen Denkregeln, die sich aus der wenigstens relativ vollständigen, eindeutigen und widerspruchsfreien Kombination induktiv gewonnener Erkenntnisse und ihrer Anwendung mit Hilfe von Deduktion ergeben. Die Erfahrung zeigt, dass wissenschaftliche Arbeitspraxis sehr oft - jedenfalls viel häufiger, als allgemein angenommen wird - erheblich von diesem relativen Optimum traditioneller Denkmöglichkeiten abweicht.

Mit dem Hinweis, dass auch auf diesem Wege schon, noch ohne direkte Mitwirkung reiner Deduktion, eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit des Wahrheitswertes von Aussagen gegenüber derjenigen über die allgemein verbreitete Denkroutine erreicht werden kann, bleiben diese Überlegungen (mit allenfalls geringfügigen Einschränkungen) auch unter dem Aspekt, dass reine Deduktion objektiv existiert, weiterhin gültig. Von praktischer Bedeutung müssen sie deshalb sein, weil sie weniger die Aufgabe traditioneller Denkgrundlagen fordern, sondern vielmehr diejenige von - allerdings teilweise auch systematisch eingeführten - Unkorrektheiten in der Anwendung eben dieser Denkgrundlagen. Sie verlangen also noch nicht die Anwendung ganz neuer Denkmethodik, sondern lediglich eine strengere Beachtung der inneren Gesetzmäßigkeiten unserer überlieferten Denkweise.

Es wird sich aber zeigen, dass auf diese Weise die Annäherung an die komplementäre Ergänzung traditionellen Denkens durch die reine Deduktion bestmöglich vorbereitet wird, und dass diese Ergänzung zugleich nur dann eindeutig sinnvoll und wirksam ist, wenn auch alle diese Denkregeln ausreichend sorgfältig beachtet werden. Denn auch rein deduktives Denken kann schon vorhandene Denkfehler nicht kompensieren, sondern nur dafür sorgen, dass solche gar nicht erst auf treten können oder müssen.

Ein entsprechender Hinweis auf die reine Deduktion muss im Vorwort bzw. in der Einleitung noch als Ergänzung zugefügt werden,

23.) Was soll und was kann ein universelles Denkfunktionsmodell leisten?

Entwicklungsstand: II bis I2, Mai 1980, äq. 27 S.

Es handelt sich um die Ausarbeitung zu einem Seminarvortrag. Die Bedeutung der Entstehungsprozesse von Denkresultaten für deren Eigenschaften sind in der bisherigen Philosophie fast vollständig vernachlässigt und ignoriert. Das wirkt sich insbesondere auf die Funktion der Begriffe als Denkelemente in der zwischen-menschlichen Kommunikation aus. Die Notwendigkeit der Entwicklung eines Denkfunktionsmodells ergibt sich wesentlich aus den Beschränkungen, denen bisheriges Denken auch in der Wissenschaft prinzipiell unterliegt. Implizit treten so die Auswirkungen des Induktionsproblems der Erkenntnistheorie zutage. Die Theorie der universellen Systeme ist hier noch nicht entwickelt, sondern deutet sich nur an. Trotzdem sind zur Aktualisierung der Abhandlung auch im Hinblick darauf, dass diese Theorie inzwischen existiert, nur wenige Ergänzungen notwendig. Der Erkenntnisstand entspricht weitgehend dem der zuvor angegebenen Abhandlung 22.

24.) Entwurfs-Skizzen zum Denkfunktionsmodell 1979/80

Entwicklungsstand (mit Arbeitstiteln): I2 bis I3, 61 S.

14 bis 15, 120 S.

- 1. Grundzüge eines Denkstrukturmodells. Erster Sinn und Aufgabe einer Modelldarstellung allgemeiner Denkstrukturen. I3, 5 S.
- 2. Kann ein Automat wirklich lernen? Kann ein Automat mehr leisten als vorprogrammierte Entscheidungen? I2, 33 S.
- 3. Strukturen des geistigen Funktionsraumes nach der Zulässigkeit von Zuordnungen. I3, 13 S.
- 4. Die Bedeutung der Erkennung von Nicht-Zuordnungen. I3, 10 S.
- 5. Die Funktion der Bedeutungen im Denkprozess. I5, 4 S.
- 6. Algorithmisierbarkeit und Realisierbarkeit von Denkprozessen. I5, 4.5 S.
- 7. Die formale Darstellung einer Bedeutung als Träger des Bedeutungsinhalts. I5, 19 S.
- 8. Grundsätzliche Überlegungen zu den Anforderungen an ein Funktionsmodell für Denkprozesse. I5, 10 S.
- 9. Zur Definition elementarer Parameter für die Beschreibung von Denkprozess-Schritten. I5, 7 S.
- 10. Das Folgeproblem bei der Synthese komplexer Prozesse. I5, 12 S.
 - Die Definition des Folgeproblems
 - Die Beziehungen zwischen logischem und zeitlichem Ablauf von Denkprozessen
 - Umfang und Bedeutung des Folgeproblems
 - Die Strukturen des Folgeproblems
 - Das subjektive Zeitempfinden des bewusst denkenden Individuums
 - Prinzipielle Realisierung des Folgeproblems
- 11. Auswirkungen der Unterscheidung von Zuordnungen und operativen Verknüpfungen in Denkprozessen auf die Anwendung des Begriffs der Kausalität. I5, 3 S.
- 12. Stichworte zum Verknüpfungsoperator und zur Zuordnung 3. Art. I5, 8 S.
- 13. Elementare Struktur- und Funktionsmerkmale des Willens als geistiger Prozess. I5, 16 S.
- 14. Elementare Denkprozesse ohne Mitwirkung des Willens. I5, 14 S.
- 15. Über den wechselseitigen Einfluss der Begriffe Zuordnung und Definition. I5, 11 S.
- 16. Der allgemeine Zusammenhang von begrifflichem Denken und Bewusstsein. I5, 7.5 S.
- 17. Allgemeine Typen von Algorithmen zum Umgang mit Zuordnungen 1. Art. I5, 2 S.

Die Kombination dieser Teilentwürfe ist in einer der eigentlichen Zielsetzung angemessenen systematischen Weise noch nicht möglich, weil die wirklich tragfähige Basis, also ein definierter Komplex von Denkgrundlagen, dafür noch nicht in ausreichend allgemeiner Form entwickelt war, als diese Skizzen entstanden. Deshalb erfordert eine solche Kombination zuvor die Entwicklung einer Theorie universeller Systeme auf der Grundlage einer höchstmöglichen Verallgemeinerung, und das bedeutet nichts anderes, als dass vorgeordnet die Gesetzmäßigkeiten der reinen Deduktion entwickelt werden müssen. Diese Vorarbeiten gaben den unmittelbaren Anstoß hierzu. Erst an den vorgeordneten deduktiven Theorien können die Entwürfe weiterentwickelt und präzisiert werden.

Für die Systematik der Theorie der Denkfunktionen ist speziell die Entwicklung der elementaren Strukturen von Bedeutung, weil nur aus solchen, die als echt elementar definiert sind, eine eindeutige Synthese komplexer Strukturen möglich ist. Der Ansatz hierzu ist vor allem im 2. Teilentwurf enthalten, der unter der Überschrift „Kann ein Automat wirklich lernen?“ als Arbeitstitel die Frage nach der Struktur des Begriffs als Denkelement in Angriff nimmt. Denn dieses „Element“ ist in Wirklichkeit hochkomplex zusammengesetzt aus echt elementaren Strukturen, deren Verknüpfung nur dynamisch, aber nicht rein statisch zu verstehen ist. Diesen Einstieg kennzeichnen die Untertitel dieses Entwurfs:

- Das Problem - als Frage nach den Grenzen der Selbständigkeit von Automaten.
- Was heisst „Denken“ beim Menschen und beim Automaten?
- Die Reproduktion von Denkprozessen mittels Automaten.

- Was kann ein Assoziations-Computer leisten?
- Allgemeine Überlegungen zur Funktion von Assoziationen in Denkprozessen.
- Der Begriff als Objekt in Denkprozessen.
- Der Begriff, seine Bedeutung und sein Wortlaut.
- Die elementaren Zuordnungen und ihre Klassifizierung.
- Zuordnungen erster Stufe.
- Zuordnungen zweiter Stufe.
- Die Bedeutung der elementaren Zuordnungen im reproduzierbaren Denkprozess.
- Drei generelle Funktionswerte des Geistes.

Mit dem letzten Untertitel wird der vom Haupttitel abgesteckte Rahmen bereits deutlich gesprengt. Es werden damit Bezüge zu den weiteren Themen des Entwurfs schon recht deutlich. Deutlich werden aber auch die Unterschiede in der strukturellen Systematik gegenüber bisherigen Denkansätzen zur Denkfunktion, etwa gegenüber den „Drei Welten“ des Geistes nach K. Popper in „Das Ich und sein Gehirn“ (1982), deren Beziehungen mit einer erheblichen Anzahl von nur irrational zu deutenden Vermutungen, Annahmen und Hypothesen verknüpft sind. Um gerade einen solchen Weg der Denkentwicklung nicht gehen zu müssen, sondern auf Postulate, in welchem Gewand auch immer, grundsätzlich verzichten zu können, wurde die Entwicklung des Denkfunktionsmodells mit der Definition der drei generellen Funktionsräume des Geistes vorerst unterbrochen, um ein ausreichend tragfähiges Fundament für die Fortsetzung zu finden. Die Entwicklung des Denkprinzips der reinen Deduktion und dessen Ausarbeitung zur anwendbaren Denkmethode müssen und werden diese Grundlage vermitteln.

25.) Warum ist die Relativitätstheorie nicht widerspruchsfrei interpretierbar?
 Stand der Entwicklung: II, Juni 1984, 8 S.

Am Beispiel der relativistischen Zeitdilatation wird gezeigt, dass die Deutung der Lorentz-Transformation und ihrer Folgerelationen noch immer mit Recht umstritten ist. Es werden Widersprüche festgestellt, wie sie in einer Theorie nicht vorkommen dürfen, die ihre Rechtfertigung aus der Bewährung an der Erfahrung ableitet, weil diese Bewährung selbst als Widerspruchsfreiheit definiert ist.

Das „Zwillingsparadoxon“ ist ein seit langem bekannter Widerspruch, der durch die bisherigen Argumentationen für eine einseitige und nicht - dem Relativitätsprinzip angemessen - wechselseitige Differenz von Zeitintervallen nicht ausreichend aufgelöst und eliminiert wird. Durch Erweiterung zum „Drillings-Paradoxon“ wird dieser Widerspruch als vollends unauflösbar demonstriert.

Das Problem der Auflösung solcher Widersprüche wird behandelt in

26.) Auflösung ungeklärter Interpretationsprobleme der modernen Physik am Beispiel der relativistischen Zeitdilatation
 Stand der Entwicklung: II, Juni 1984, 47 S.

Inhalt: 1. Einige Bemerkungen zur allgemeinen Bedeutung von Interpretationsunsicherheiten infolge von Widersprüchen.

Die Zwangsläufigkeit der Kopplung von Widerspruchsfreiheit und Bewährung bei der induktiven Entwicklung physikalischer Theorien mit ihrer Orientierung an der Erfahrung.

2. Ein erweitertes Gedankenexperiment zur relativistischen Zeitdehnung und die Problematik seiner Deutung.

Schon die konventionelle Herleitung der Bedeutung der Zeitdilatation aus „Lichtuhren-Experimenten“ ist problematisch, weil Zustände von Objekten und Wechselwirkungen zwischen Objekten nicht eindeutig unterschieden werden. (S. auch Manuskript Nr. 27) Dazu werden Beziehungen zwischen Inertialsystemen von vornherein unsymmetrisch vorgegeben, so dass das Relativitätsprinzip gar nicht uneingeschränkt anwendbar ist. Widersprüche werden so schon ganz offensichtlich am „Zwillingsparadoxon“ sowie dann zusätzlich durch die Berücksichtigung von Mehrfachbeziehungen, die nach dem Relativitätsprinzip nicht nur zulässig, sondern notwendig sind.

3. Ein bisher weitgehend unbeachtetes Grenzkriterium für die Interpretierbarkeit physikalischer Beziehungen.

Auflösung von Widersprüchen ist nur möglich über Lokalisierung ihrer Entstehung als Kriterienentscheidungen, Probleme bei der induktiven Verallgemeinerung von Erfahrungen treten auf durch die Unmöglichkeit, auch die damit verbundenen Vorbedingungen ausreichend allgemein zu erfassen. Es tritt eine unvermeidliche Redundanz auf, die für die Anwendung auf den Einzelfall oft nicht vollständig eliminierbar ist.

Ein besonderes Verallgemeinerungsproblem bei der Formalisierung von Erfahrungen, insbesondere bei Mathematisierung, ist, dass immer gewisse qualitative Zuordnungen dabei irreversibel verloren gehen, Als unvermeidliche Folge davon ist keine vollständige und eindeutige Unterscheidung von objektiver Realität und reinem Denkresultat (Fiktion)mehr möglich, oft überhaupt keine.

4. Auswirkung der Unvollständigkeit qualitativer Deutungen auf das Verständnis relativistischer Beziehungen.

Die Aufhebung der spezifischen Abhängigkeitsordnung der Parameter, damit der besonderen Rolle der Zeit als eindeutig unabhängig vorgeordnet, wird mit ihren Folgen diskutiert.

5. Die Unterscheidung formaler und realer Bezugssysteme.

Die Gedankenexperimente zur Relativitätstheorie nach traditionellem Verständnis sind teilweise rational-objektiv nicht realisierbar und dann als nur fiktiv nicht verbindlich für die objektiven Zusammenhänge. Ein reales Bezugssystem wird nur durch die Anordnung materieller Objekte im Raum definiert, weil es keine nicht-materiellen Einteilungsmarkierungen gibt, die in irgendeinem Naturgesetz vorkommen könnten. Das einzige reale Bezugssystem ist das der räumlichen Verteilung der Materie (Elementarobjekte) selbst mit gewissen Zustandsparametern, welche die aktuelle Wechselwirkung aller übrigen Objekte auf jedes einzelne Objekt an seinem Ort repräsentieren: Feldparameter, konkret realisiert durch Gravitation und Elektromagnetismus als den einzigen Wechselwirkungen zwischen materiellen Objekten.

Die Zuordnung eines Inertialsystems zu jedem Objekt in jedem Zeitpunkt definiert einen Komplex ausgezeichneter Bezugssysteme, die unter sich alle gleichrangig sind (bedingte Relativität). Relativierung als Prozess bedeutet willkürliche Separation einzelner Objekte bzw. Bezugssysteme und damit einen Denkprozess, der objektiv kein Gegenstück hat.

6. Zusammenfassung wesentlicher Folgerungen.

Empirische Bestätigungen der Zeitdilatation sind sämtlich unvollständig, weil stets einseitig eindeutig, aber nicht wechselseitig. Echte, objektive Zeitdilatationen als Kombinationswirkung von Wechselwirkung mit den lokalen Feldparametern für jedes einzelne Objekt und der differentiellen Effekte aufgrund der Relativgeschwindigkeit. Objektiv sind nur die lokalen Wechselwirkungen, die auch geschwindigkeitsabhängig sind, aber auf eine Weise, die von den klassischen Theorien nicht definiert wird. Dagegen sind alle Beziehungen zwischen ver-

schiedenen Bezugssystemen nur im Sinne von Kommunikation wirksam in der Weise, dass sie einen bestimmten Beitrag zur lokalen Gesamtwirkung bezeichnen.

Vermeidung aller Widersprüche vom Denkansatz her ist nur auf dem Wege der reinen Deduktion erreichbar, also ohne jede axiomatische Vorgabe.

7. Nachwort zur Entwicklung der Denkmethodik.

Rein verbale Formulierungen werden hier angewandt, weil nur so die Zuordnungen von Qualitäten allgemein ausgedrückt werden können. Hierbei ist entsprechend der deduktiven Folgeordnung von Merkmalen die Vorgabe von Qualitäten notwendig als der objektiven Realität entsprechend. Die Frage nach den quantitativen Formulierungen ist als nachgeordnet hier nur angedeutet. Vollständige Vermeidung von Widersprüchen ist nur durch Verhinderung jeder Entstehung möglich, also über die Theorie der determinierbaren Systeme auf der Basis reiner Deduktion.

- 27.) Das Deutungsproblem des klassischen Lichtuhren-Gedankenexperiments der speziellen Relativitätstheorie
Stand der Entwicklung: II, Juni 1984, 9 S.

Das Lichtuhren-Gedankenexperiment dient seit Beginn zur direkten Ableitung der relativistischen Zeitdilatation und wird seitdem von allen Autoren annähernd unverändert in seiner Interpretation übernommen. Die wesentliche Aussage, dass die Zeitdilatation eine im bewegten Inertialsystem objektiv wirksame Verlangsamung aller Zeitabläufe bewirken soll, führt auf den Widerspruch, dass dieser Effekt nicht wechselseitig auftreten kann, wie es das Relativitätsprinzip erfordert.

Eine sorgfältige Aufschlüsselung der einzelnen Denkschritte des Experiments mit der Zuordnung der den Bewegungsabläufen entsprechenden Inertialsysteme ergibt:

1. Eine Synchronisation von 3 Uhren, 2 im ruhend gedachten, 1 im bewegten System ist prinzipiell unmöglich und verstösst von vornherein gegen mehrere Prinzipien der Theorie.

2. In jedem der beiden betrachteten Systeme kann daher nur 1 Uhr wesentlich sein. Die eindeutige Unterscheidung von lokalen Prozessen in einem Inertialsystem und Wechselwirkungen zwischen Objekten verschiedener Systeme ergibt notwendig verschiedene Zeitskalen. Lokal wirksame Zeitskalen sind von System zu System überhaupt nicht vergleichbar, weil dafür definitionsgemäss keine Kommunikation existiert, denn jede solche hat als Wechselwirkung ihre eigene Zeitskala.

Dass die lokale Zeit innerhalb jedes Inertialsystems mit derjenigen jedes anderen identisch und damit eine universelle unabhängige Variable des gesamten Universums ist, kann natürlich die Relativitätstheorie nicht erkennbar machen, widerspricht aber auch nicht dem oben definierten bedingten Relativitätsprinzip.

3. Von einem Inertialsystem aus kann daher die für eine Kommunikation wirksame Zeitdilatation grundsätzlich nicht auf das andere System als dessen spezifische Zeitskala übertragen und zugeordnet werden. Diese Zuordnung ist objektiv falsch.

28.) Die grundsätzliche Bedeutung der reinen Deduktion als Denkmöglichkeit wie als Denknötwendigkeit ist mit besonderer Deutlichkeit an den Beziehungen zwischen Mathematik als Formalprinzip und der unbelebten Materie als Verkörperung des objektiven Existenzprinzips erkennbar. Dies allerdings nur über den Verzicht auf einige traditionell anerkannte Denkvooraussetzungen. Die nachfolgend etwas ausführlicher erläuterte Abhandlung entwickelt die Grundgedanken für diesen Zusammenhang.

Titel: Über den nicht-objektiven Charakter der Mathematik im Gegensatz zur Objektivität

An einer für überkommene Denkweise ungewöhnlichen Interpretation der Allgemeinheit mathematischer Relationen sowie ihrer Bedeutung und Wirkung soll das Prinzip der reinen Deduktion nicht nur als Möglichkeit des Denkens und seiner dynamischen Struktur aufgezeigt werden, sondern zugleich als Notwendigkeit in dem Sinne, dass ohne diese Ergänzung traditionell entwickelten Denkens eine grosse Zahl aktueller, wesentlicher Denkprobleme nicht endgültig lösbar ist. Erkennbar wird diese Notwendigkeit an der Problematik der bisher angewandten Definitionen des Begriffs der Objektivität. Die einzelnen Kapitel behandeln dementsprechend folgende Aspekte:

1. Zum Problem der vollständigen Definition von Objektivität

Objektivität als Unabhängigkeit von Subjekten verstanden erfordert eine vollständige Definition auch dieser beiden Begriffe. Dabei wirft insbesondere Unabhängigkeit als Negation von Abhängigkeit eine Anzahl von Fragen nach Art und Bezug auf, die eine sehr sorgfältige Behandlung und Klärung beanspruchen und induktiv gar nicht vollständig beantwortbar sind.

2. Über die Denkvoraussetzungen für Mathematik als Denkinhalt

Beurteilung von Abhängigkeiten im Denkbereich ist nur über die bewusst herbeigeführte Beachtung der angewandten Denkvoraussetzungen ausreichend vollständig möglich. Dafür ist deswegen im besonderen Hinblick auf Mathematik das konventionell anerkannte Verständnis von deren Axiomatik von vorrangiger Bedeutung. Das bisher unvermeidliche Fehlen einer rein objektiven, rationalen Begründung jeder solcher Axiomatik hat zur Folge, dass Mathematik als Denkresultat nicht von menschlichem Denken als solchem abstrahierbar, lösbar ist und daher zwar überindividuell, transsubjektiv definiert, aber nur unter übereinstimmenden Voraussetzungen und damit bedingt, also nicht objektiv im strengen Sinne dieses Begriffs.

3. Die induktiven Beziehungen zwischen Mathematik und Existenz der Materie über Sinneserfahrung

Eine mathematische Darstellbarkeit von Erfahrungsdeutung in der materiellen Welt ist bisher nur mit einem Verzicht auf vollständige Anschaulichkeit möglich, so dass Unanschaulichkeit als eine fundamentale Eigenschaft materieller Existenz gedeutet wird. Nicht beantwortet wird aber dadurch die wesentliche Frage, wodurch die in der Welt der Materie als wirksam und gültig erkannten mathematischen Relationen sich von allen anderen solchen unterscheiden. Allein schon deswegen - aber keineswegs nur - deswegen - ist die bisherige Axiomatik speziell der Physik objektiv unvollständig. Daher kann bisher auch nicht auf objektivierbare Weise entschieden werden, ob der Verzicht auf Anschaulichkeit - mit der Bedeutung rationaler Vorstellbarkeit - notwendig, ja ob er rein rational überhaupt möglich ist. Der Einfluss der Denkvoraussetzungen auf die Entscheidung darüber ist bisher nicht rational erkannt worden.

4. Auswahlentscheidungen für den Bezug mathematischer Relationen auf materielle Existenz

Da mathematische Relationen, die in Naturgesetzen wirksam sind, nur eine ausserordentlich kleine Teilmenge denkmöglicher mathematischer Relationen ausmachen, müssen die dafür spezifischen Auswahlkriterien und ihre Entscheidungen mit der Definition materieller Existenz unmittelbar verknüpft sein.

Empirisch zugängliche, also erkennbare Fakten sind einerseits Ausgangsbasis induktiver Erfahrungsdeutung nach langer Denktradition, andererseits aber Folgeresultat der Naturgesetze selbst im Sinne von deren Auswirkung. Die Naturgesetze müssen daher wegen des derart eindeutig diesem Erkennungsprozess entgegengesetzten Richtungssinnes ihrer dynamisch strukturellen Verknüpfungen selbst deduktiv definiert sein. Materielle Existenz ist deshalb an eine eindeutig einseitige Verknüpfungsrichtung aller dafür wirksamen Relationen gebunden, repräsentiert durch den universellen Existenzparameter Zeit als so deduktiv vorge-

ordnet unabhängigem Ordnungsparameter, der in mathematischen Relationen selbst nicht qualitativ definiert ist.

Die vollständige Definition materieller Objekte erfordert objektiv, dass alle qualitativen Eigenschaften bereits elementar definiert sind, sowie eine Quantifizierung wirksam wird, die ihrerseits das Bestehen mathematischer Relationen in anderer Weise als in Gestalt reiner Denkprodukte erst ermöglicht. Denn aus quantitativen Entscheidungen sind grundsätzlich keine unabhängigen, elementaren Qualitäten definierbar, weder objektiv noch subjektiv. Eine vollständige, objektive Definition ist nur durch eine deduktive Folgeordnung sowohl der elementaren, nicht zusammengesetzten Merkmale wie der Beziehungen zwischen ihnen möglich, denn erst und nur daraus können komplexe Eigenschaften und Objekte mit solchen ohne willkürliche Vorgaben irgendwelcher Art abgeleitet sein. Diese deduktive Folgeordnung und damit die Gesamtheit der Naturgesetze ist induktiv aber grundsätzlich weder eindeutig noch vollständig erkennbar.

5, Deduktion als Strukturprinzip objektiver Existenz

Das bisher unbekannt und unerkannte Prinzip der von keinerlei induktiv bedingten Voraussetzungen abhängigen und daher reinen Deduktion ermöglicht erstmals eine vollständige Definition des Begriffs der Objektivität, der somit nach bisherigem Verständnis als rational unvollständig definiert und damit genau genommen als Widerspruch in sich selbst gelten muss. Nur die reine Deduktion ermöglicht daher einen durch Ausschliesslichkeit vollständigen Nachweis, dass es eine objektive Realität objektiv gibt. Ihre Erkenntnis ist erst auf diese Weise als rationales, von irrationalen Glauben unabhängiges Wissen möglich.

Anschaulichkeit als prinzipielle Vorstellbarkeit durch rein rationales Denken wird damit - im klaren Gegensatz zu allen derzeit anerkannten Formen und Aussagen der Naturphilosophie, also Deutung naturwissenschaftlicher Grundlagen - zum wesentlichen Kriterienparameter objektivierbarer Erkenntnis.

Zu den deduktiv geordneten Existenzbedingungen objektiv-materieller Realität gehören somit insbesondere auch alle diejenigen Beziehungen, welche mathematische Relationen für die Denkreproduktion der Naturgesetze erst anwendbar machen. Vier dieser komplexen Zuordnungen von Eigenschaften werden hier besonders herausgestellt.

6. Rein deduktive Denkerfahrung als komplementär zur induktiven Deutung von Sinneserfahrung

Reine Deduktion als Komplement zur traditionell entwickelten Erfahrungserklärung im Bereich der unbelebten materiellen Existenz führt überall da zu eindeutigen Erkenntnis-Entscheidungen, wo solche auf induktivem und auch intuitivem Wege nicht gewonnen werden können, ganz besonders also bei allen bisherigen Grundlagen von Erkenntnis, soweit diese an sich objektivierbar ist und dann keine alternativen „Lehrmeinungen“ mehr toleriert. Voraussetzung ist dabei allerdings die prinzipiell stets erreichbare Vollständigkeit dieser Deduktion.

Diese entscheidet so insbesondere über die Verifizierbarkeit der gesamten spezifischen Axiomatik der Physik, vor allem auch gerade diejenige ihrer Grundlagentheorien moderner Prägung. Einige Beispiele dafür werden als charakteristisch angeführt, so vor allem die Zuordnung physikalischer Eigenschaften zum Raum des materiellen Universums betreffend.

Die echt elementaren Parameter und Strukturen der Materie erweisen sich als induktiv und damit empirisch prinzipiell unzugänglich und daher auch intuitiv nicht eindeutig erschliessbar, so dass ihre Erkennung nur rein deduktiv möglich ist. Genau deswegen ist ebenso jede objektivierbare Verifizierung nur rein deduktiv möglich. Da andererseits das materielle Universum bereits durch diese elementaren Objekte permanent vollständig determiniert ist, folgen die Naturgesetze für die allein empirisch zugänglichen komplexen Objekte und Parameter aus der Eliminierbarkeit der Redundanz von deren Einzelbeziehungen, weil diese mit denjenigen der Elementarobjekte unter sich uneingeschränkt verträglich sein müssen, aus denen die komplexen Objekte zusammengesetzt sind.

Die Denkreproduktion dieser Zusammenhänge ist nur dadurch möglich, dass Denkprozesse letzten Endes, d.h. von den elementaren Grundlagen her, nach denselben deduktiven

Gesetzmässigkeiten ablaufen, wenn auch dabei zusätzlich gewisse Formen von Kontingenz mitwirken.

7. Mathematik und qualitative Zuordnungen als vermittelnde Strukturen im Grenzbereich zwischen Induktion und Deduktion

Da die elementaren Parameter und Objekte der Materie nur durch elementare Beziehungen miteinander verknüpft sind, sind auch die mathematischen Formen der Beziehungen zwischen komplexen Objekten für die objektive Existenz dieser Materie sämtlich redundant, und zwar eliminierbar redundant und nur deswegen als Naturgesetze erkennbar. Sie sind - und damit auch Mathematik insgesamt - so reines Denkinstrument für die Erkennung speziell auch dieser Beziehungen durch denkfähige Individuen und somit nicht „Bestandteil“ der objektiven Existenz an sich.

Die deduktive Folgeordnung, als deren „Zwischenresultate“ sämtliche objektivierbaren Erfahrungsinhalte wie auch deren induktive Deutungen - soweit überhaupt verifizierbar - auftreten müssen, bedeutet somit das bisher in dieser Eigenschaft nicht erkannte, allgemeinste Denkprinzip objektivierbarer Erkenntnis.

Dieses selbst objektive Prinzip kann durch keinen möglichen Denkprozess ausser Kraft gesetzt und von einem solchen allenfalls ignoriert werden. Denn es ist selbst unabdingbare, apodiktische Voraussetzung für das Zustandekommen jeder Art von Denken, weil die finale Struktur des Substrats, auf dem allein als Träger sich Denkvorgänge dynamisch entwickeln können, unentbehrlich ist dafür, dass trotz nachgeordneter Kontingenz individueller Entscheidungen auch das Denken selbst, und zwar keineswegs nur das rationale Denken, ein final orientierter Prozess ist.

29.) Nachweis der objektiv notwendigen Existenz einer von Axiomatik prinzipiell unabhängigen Denkmöglichkeit als objektive Grundlage allen Denkens Stand der Entwicklung: II bis 12, Okt. 1984, 36 S.

Inhalt, dargestellt durch die Zusammenfassung: Grenzen der Möglichkeit von Erkenntnissen selbst zu erkennen, versucht der Mensch sicher schon solange wie er bewusst systematisch denken kann. Denn die Ausweitung von Erkenntnis ist notwendige Komponente dieses Denkens. Sokrates hat diese Grenzen noch rein subjektiv definiert und ihre Verallgemeinerungsfähigkeit offen gelassen. Die seitherige Entwicklung der Philosophie hat diese Verallgemeinerung der Grenzdefinition von Erkenntnismöglichkeit selbst bis zur äussersten Möglichkeit vorgenommen, so dass die Bedingung, auf Vorgaben axiomatischer Struktur unverzichtbar angewiesen zu sein, auf die Gesamtheit aller Denkmöglichkeiten bezogen und angewandt wird. Diese These wird gegenwärtig so gut wie unbestritten anerkannt.

Nach den ebenso anerkannten Gesetzmässigkeiten der formalen Logik ist diese Form der Verallgemeinerung ein Schluss nach dem Prinzip der vollständigen Induktion. Es wird nun gezeigt, dass ein solcher Schluss an dieser Stelle methodisch nicht zulässig sein kann und daher ein falsifizierbares Resultat liefern muss.

Daraus folgt, dass es eine Denkmöglichkeit ohne axiomatische Begründung nicht nur geben kann, sondern geben muss. Ihre Entstehung ist mit dem Prinzip der objektiven Existenz selbst direkt gekoppelt, einem Prinzip, das ohne jede axiomatische oder induktive Komponente streng objektive Erkenntnis für selbständiges Denken erst definierbar und realisierbar macht. Denken selbst kann nur auf der Grundlage objektiv-deduktiv entwickelter relativer Elementarstrukturen entstehen, benötigt dazu aber keine irrationalen Vorgaben.

Die auf diese Weise definierte reine Deduktion und ihre selbstgenerierte Eigengesetzlichkeit werden andeutungsweise erkennbar gemacht, ihre vollständige Darstellung dagegen erfordert diejenige höchst umfangreicher Theorien, deren Aussagen komplementär zu den bisher auf induktivem Wege gewonnenen Erkenntnissen sind, soweit diese selbst nicht objektiv falsifizierbar sind.

30.) Warum hat der Raum unserer Existenz genau drei Dimensionen?

Oder: warum gibt es überhaupt Materie?

Entwicklungsstand: II, Okt, 1984, 12 S.

Inhalt: Die Titelfragen wie auch einige weitere, die als Beispiele angeführt sind, fragen nach der Herkunft von Relationen, die der gegenwärtig anerkannten Darstellung der Grundlagen der Physik nur axiomatisch zugewiesen sind. Die Frage nach der Herkunft ist damit ausserhalb dieses Denksystems angeordnet, jedoch trotzdem in uneingeschränkter Weise sinnvoll, weil sie eine Frage nach qualitativen Bedeutungen ist. Die Herkunftsfrage, die zugleich eine solche nach rationaler Legitimation ist, letztlich also Verifizierung, kann auf induktivem Wege nur ins Allgemeinere verschoben, aber nicht abschliessend beantwortet werden.

Eine rationale Begründung der exklusiven Dreidimensionalität des physischen Raumes koppelt diesen umkehrbar eindeutig an die Existenz von Materie, und zwar als Träger jeder möglichen Form von Existenz. Diese Begründung selbst ist nicht induktiv entstanden, weil in dieser Weise nicht eindeutig entscheidbar, sondern Glied einer geordneten Folge von ableitbaren Voraussetzungen, die eindeutig, vollständig und widerspruchsfrei nur durch die Realisierung der rein deduktiven Denkreproduktion der Eigengesetzlichkeit objektiver Existenz erkannt werden können.

31.) Die Herkunft der Naturgesetze und ihre Bedeutung für die geistige Existenz des Menschen

Stand der Entwicklung: 11 bis 12, 31. Jan.1985, 31 S. + 1 S.

Inhalt, charakterisiert durch die Ankündigung als Vortrags- Manuskript, speziell zur Problem-Vorstellung bei der Akademie Cosmologica Nova in München: Die historisch begründete Entwicklung des menschlichen Denkens ermöglicht keine rationale Erklärung für die Herkunft und Entstehung der Naturgesetze, ebensowenig aber auch der Gesetze des Denkens selbst. Alle Vorstellungen darüber sind bisher von den Grundlagen, also den Denkvoraussetzungen selbst her, rein irrational. Eine solche erkennende Erklärung fehlt daher trotz aller pragmatischen Erfolge der Anwendung menschlichen Denkens.

Es kann nun gezeigt werden, dass es eine grundsätzlich davon verschiedene Denkmöglichkeit gibt, die in der gesamten bisherigen Denkentwicklung nicht erkannt, nicht beachtet, deshalb nicht genutzt, ja für ausgeschlossen erklärt wird, und die doch konkret realisierbar ist. Sie führt zuerst auf die rein rationale Erklärung der Gesamtheit aller Naturgesetze und weiter zu den diesen in einer komplexen Strukturhierarchie übergeordneten Gesetzmässigkeiten des Lebens und des Denkens. Die Ansätze zu dieser Denkmöglichkeit sollen an einigen Beispielen von Grenzproblemen demonstriert werden, die nach traditioneller Denkweise als unentscheidbar gelten.

32.) Einige grundsätzliche Bemerkungen zu den Beziehungen zwischen Metaphysik im Sinne Kants und der reinen Deduktion als Denkprinzip

Stand der Entwicklung: I1 bis I2, 4.März 1985, 64 S.

- Inhalt:
1. Einleitung zur Problemdefinition.
 2. Fundamentale Eigenschaften der reinen Deduktion und ihre Wirkung als objektives Strukturprinzip.
 3. Die Zielsetzung von Metaphysik als Denksystem.
 4. Deduktiv bedingte Grenzen der Kantschen Denkbegründung.
 5. Die unvollendeten Ansätze Kants im Sinne des Denkprinzips der reinen Deduktion
 6. Exemplarische Entscheidungen über die deduktive Verifizierbarkeit Kantscher Vorstellungen zur Elementarstruktur der Materie.
 7. Zusammenfassung und Folgerungen.

Obwohl die Bemühungen Kants um eine umfassende Grundlegung unseres Denkens in höchstmöglicher Allgemeinheit einen bedeutenden Einfluss auf die gesamte anschliessende Entwicklung der Denksystematik im abendländischen Kulturbereich ausgeübt haben und noch ausüben, sind darin eine ganze Anzahl von auch heute noch nicht überwundenen Beschränkungen enthalten, die durch die Gegenüberstellung mit der reinen Deduktion als wesentlich komplementär zum traditionellen Denken erst richtig zum Vorschein kommen.

Einer der wichtigsten Gründe für diese Beschränkungen, die bisher als unumgänglich hingenommen werden, soweit sie überhaupt erkannt sind, ist in der insbesondere von Thomas von Aquin dogmatisch verkündeten Gleichsetzung von Transzendenz mit Übersinnlichkeit zu sehen, weil dadurch die Denkmöglichkeit von objektivierbaren Zusammenhängen, die dem Denken selbst zwar vorgeschaltet, aber nicht über, sondern strukturell untergeordnet sind, doktrinär ausgeschlossen wird.

Durch die Berücksichtigung auch dieser Denkmöglichkeiten, wie sie die reine Deduktion unmittelbar initiiert, werden auch in der Entwicklung des Kantschen Denkens einige Widersprüche deutlich, die durch die unvermeidliche Stütze auf das apriorisch begründete Denken bedingt sind. Kant konnte daher einige elementare Denkgrundlagen, die bereits wesentliche Züge der reinen Deduktion vermitteln, nur eben sehr unvollständig und daher unerkannt, nicht in diesem Sinne weiterentwickeln, sondern musste sich darauf beschränken, wenigstens die a-priori-Zuordnung jeweils so allgemein wie möglich zu formulieren.

Dieser innere Widerspruch, dass als a priori gültig postulierte Relationen diese Strukturfunktion gar nicht objektivierbar und so erst recht nicht objektiv wahrnehmen können, ist eine der Ursachen für die nicht immer leicht verständliche Formulierung in Kants Schriften. Dass derartige Widersprüche sich in der Kant-Nachfolge zum Teil noch wesentlich verschärft haben und heute in einer Reihe vielfach geradezu geheimnisvoller Paradoxa das wissenschaftliche Wissen durchsetzen, ist so zwangsläufig unvermeidlich gewesen, ohne dass dies erkannt werden konnte, weil die denkmethologische Distanz dazu fehlte und noch fehlt. Ein für diese Denkentwicklung symptomatisches Resultat ist die heute als objektiv real erachtete, in Wirklichkeit aber deduktiv eindeutig falsifizierte Form der Unanschaulichkeit, die mit den derzeit anerkannten Interpretationen physikalischer Fundamentalgesetze verknüpft wird.

Die Rückbesinnung auf Kant und nicht nur auf die späteren, also jüngeren Philosophen nach ihm, ist daher notwendig, wenn eine Komplementarität des der Erfahrungsdeutung notwendig vorgeordneten Denkens mit dieser letzteren erreicht werden soll, ganz im Sinne der Zielsetzung vor allem des späten Kant, der einen Übergang zwischen Metaphysik und Physik suchte und doch nur bescheidene Ansätze dazu finden konnte. Dass diese dann wie etwa die von Kant als denknötig postulierte Äther-Hypothese der weiteren Entwicklung auch noch zum Opfer gefallen sind, demonstriert nur, dass dieses Anliegen selbst bis zur Gegenwart unverändert aktuell geblieben ist.

33.) Mit welchem Sinn und welcher Bedeutung kann die Entwicklung einer Protophysik zu objektivierbarer Erkenntnis beitragen?

Stand der Entwicklung: 11 bis 12, 14. März 1985, 46 S.

Die modernen Theorien der Physik sind schon seit ihrer Bekanntmachung immer wieder der Kritik ausgesetzt, dass ihre Aussagen nicht vollständig, nicht eindeutig und nicht widerspruchsfrei seien, je nachdem, in welchem Zusammenhang sie jeweils beurteilt werden, mit verschiedenem Gewicht der einzelnen Argumente. Alle Arten der Kritik lassen sich auf solche der angewandten Denkgrundlagen, insbesondere der spezifischen Axiomatik reduzieren, wobei in jedem Fall der axiomatische Charakter gewisser Teilaussagen selbst in Frage gestellt wird. Dabei ist allerdings bisher noch niemals das Prinzip der Axiomatik als solcher, der nicht begründeten Vorgabe a priori also, in Frage gestellt worden.

Diese Problemsituation ist nun gerade in neuerer Zeit mehrfach Anlass für die Entwicklung verallgemeinerter Denkvoraussetzungen als Modifikation eben dieser Axiomatik gewesen, und die Ansätze dazu sind so verschieden wie die speziell kritisierten axiomatischen Aussagen und die der Verallgemeinerung zugrunde gelegten Kriterien.

Daraus folgt, dass die Entscheidung über die Auswahl dieser pragmatisch anzuwendenden Kriterien, welche über die verallgemeinerten Grundsätze ihrerseits entscheiden sollen, nicht dem individuellen Gutdünken vorbehalten und überlassen bleiben kann, wenn für das Resultat der Anspruch der Objektivierbarkeit erhoben wird. Denn eine Modifikation einer Axiomatik löst kein einziges Problem, was damit prinzipiell verbunden ist.

Die Gegenüberstellung der Denkmöglichkeiten für eine derartige, noch nicht vom Prinzip der a-priori-Vorgabe unabhängige Begründung mit den Resultaten der inzwischen als Denkmöglichkeit grundsätzlich erkannten und auch bereits anwendbaren reinen Deduktion ergibt, dass es für die Verallgemeinerung der traditionellen, stets induktiv beeinflussten Denkweise nur genau eine einzige objektivierbare Möglichkeit gibt, nämlich die fortgesetzte Eliminierung von objektivierbaren Widersprüchen. Dieses pragmatisch anzuwendende Prinzip der systematischen Minimierung des Gehalts an Widersprüchen in einem beschränkten Denksystem ermöglicht zuerst dessen Erweiterung und dann schliesslich auch eine asymptotische Annäherung an die strenge Objektivierbarkeit, wie sie rein deduktiv definiert ist. Dabei ist unvermeidlich, dass mit der Ausscheidung solcher Widersprüche auch die Falsifizierung seither anerkannter Relationen als unumgänglich notwendig erkannt und hingenommen, also anerkannt werden muss.

Dieses Prinzip wird an einzelnen kritischen Fragen zur Relativitätstheorie exemplarisch demonstriert, und es werden einige weitreichende Folgerungen daraus abgeleitet. Die Wirksamkeit dieses denkmethodischen Vorgehens wird besonders dadurch offensichtlich, dass die Elimination wesentlicher Widersprüche fast stets weitere solche aufdeckt, die seither durch die früher anerkannten Bedingungen verdeckt waren. Als Repräsentant derartiger objektivierbarer Widersprüchlichkeit muss die Unanschaulichkeit gelten, die nach geläufiger Auffassung der modernen Physik zugeordnet wird und erst rein deduktiv als Folge unvollständiger Voraussetzungen entlarvt ist.

© U. Decker, A. Ebel, Köln 2012

Helmut-Zschörner-Reihe

Band 2-I

**Die Grenzen induktiven Denkens
und ihre Aufhebung durch reine Deduktion**

Helmut F. Zschörner

Herausgegeben von
Adolf Ebel
mit Einwilligung von
Ursula Decker

Köln 2012

**Helmut-Zschörner-Reihe
Band 2-I**

**Die Grenzen induktiven Denkens
und ihre Aufhebung durch reine Deduktion**

**Die Beschränkung rationalen Denkens
durch axiomatische Denkvoraussetzungen
und ihre Überwindung
durch höchstmögliche Verallgemeinerung**

Helmut F. Zschörner

1984

Herausgegeben von
Adolf Ebel
Balsaminenweg 25
50769 Köln, FRG
b.a.ebel@gmx.de

mit Einwilligung von
Frau Ursula Decker, Reisbach, FRG

Köln, Dezember 2012

© U. Decker, A. Ebel

Hinweise

zu den Bänden 2 und 3 der Helmut-Zschörner-Reihe:

**Grenzen des induktiven Denkens,
Theorie universeller und determinierbarer Systeme**

Die Texte über die die Grenzen des induktiven Denkens und die Grundlagen der Theorie universeller und determinierbarer System bilden den Kern der Arbeiten Helmut Zschörners zur reinen und vollständigen Deduktion. Sie erscheinen in dieser Reihe nach den spezifischen Arbeiten über Lichtgeschwindigkeit, Neutrinos und Gravitation, die als Stimulans für den Einstieg in die anspruchsvollen Ausführungen über Systemtheorie gedacht sind und vom Autor gelegentlich auch in dieser Weise gehandhabt wurden. Ähnliche Aufsätze werden ab Band 4 in dieser Reihe folgen, sobald sie aus dem umfangreichen Nachlass zugänglich werden.

Aus der in Band 1 dieser Reihe angefügten Dokumentation des Autors über seine fertigen und in Arbeit befindlichen Manuskripte bis März 1985 geht hervor, dass ein umfassender Plan für deren Veröffentlichung bestand. Dieser ist leider nicht verwirklicht worden. Der Grund ist mit hoher Wahrscheinlichkeit die mangelnde oder fehlende Finanzierung von Manuskripterstellung und Drucklegung, um die er sich u. a. vergeblich bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft bemüht hatte. Das mag auch erklären, dass eine Reihe geplanter Zitate nicht ausgeführt wurden, was besonders in Band 2-I auffällt. Das könnte in einer spätern Bearbeitung der Texte ggf. nachgeholt werden, wurde aber hier nicht versucht, um den originalen Charakter der Manuskripte nicht zu verfälschen. Im Übrigen sei hier ein Zitat des Autors zum Zitieren aus dem Vorwort zu Band 1 wiederholt: „Schon die Verknüpfung der Deduktion als eines denkmethodischen Grundprinzips mit den Prädikaten rein und vollständig kommt in der bisherigen Entwicklung der Philosophie als ernstzunehmende Denkmöglichkeit nicht vor. Damit ist auch schon der entscheidende Grund dafür zum Ausdruck gebracht, dass Bezüge auf bereits veröffentlichte Literatur nur in ganz geringem Mass möglich und notwendig sind.“

Die Dokumentation zeigt, dass zu den umfangreichen drei Kapiteln über die „Grundlagen (bzw. Entwicklung) der Theorie determinierbarer Systeme“ (Band 3.1 in der Dokumentation und in dieser Reihe) noch abschliessende Bemerkungen über den Abschnitt 2.3.8 hinaus geplant waren. Diese sind bisher nicht gefunden worden. Sie werden nachgetragen, sofern sie noch auftauchen sollten. Abschnitt 2.3.8 war noch nicht fertig redigiert. Die Formeln in diesem Abschnitt sind vom Herausgeber anhand des handschriftlichen Manuskripts, soweit möglich, vervollständigt worden.

Der Folgeband zur Theorie determinierbarer Systeme mit dem Titel „Die Kopplungstransformation zur vollständigen Definition elementarer Objekte“ liegt leider nur in handschriftlicher Form vor. Er müsste zunächst in Maschinenschrift übertragen werden, bevor er in dieser Reihe – dann als Band 3.2 – publiziert werden kann. Das ist sehr aufwändig und dürfte lange Zeit in Anspruch nehmen. Doch er spielt eine Schlüsselrolle und ist für das Nachvollziehen der

Herleitung Zschörners der Neutrino-Bildung ausserordentlich wichtig. Deswegen wird er in seiner handschriftlichen Originalform als PDF-Dokument – als Faksimile-Band – an einem anderen, noch nicht festgelegten Ort bereitgestellt und kann zunächst durch eine Anfrage beim Herausgeber bezogen werden.

Ich hoffe, dass trotz einiger Lücken in den Texten der Ansatz Helmut Zschörners zur Methode der reinen Deduktion und deren Anwendung erkennbar bleibt und dass damit seine Ideen zur eigenen Anwendung und Weiterführung einladen.

Köln, im Juni und Dezember 2012

Adolf Ebel

Inhalt

	Seite
Vorwort	7
Zusammenfassung	11
1. Einleitung: Zur Bedeutung der Voraussetzungen für das selbständige menschliche Denken	13
1.1. Deckt konsequente Methodenkritik eine Grundlagenkrise unseres Denkens auf?	16
1.2. Wechselwirkungen zwischen menschlicher Existenz und Erkenntnis	16
1.3. Überlegungen zur Darstellung des Problems und seiner Lösung	17
1.4. Wissenschaftstradition und neue Erkenntnis	19
1.5. Zielsetzung einer Revision unserer Denkgrundlagen	22
2. Das Problem des Denkens über objektive Realität	24
2.1. Ansatzpunkte für eine Methodenkritik	25
2.2. Allgemeines zur Zieldefinition einer Kritik an Denkmethoden	27
2.3. Über die Verallgemeinerung von Denkvoraussetzungen	29
3. Definition einer universellen Denkgrundlage	33
3.1. Kritik der konventionellen Axiomatik	33
3.2. Zur Axiomatik der Aussagenlogik	36
3.2.1. Konventionelle Systeme und ihre Grenzen	37
3.2.2. Folgerungen aus der Beschränktheit statisch definierter Denksysteme	39
3.2.3. Möglichkeiten und Strukturen abgeschlossener Axiomensysteme	43
3.2.4. Direkter Nachweis des Widerspruchs im Begriff des Axioms als Denkvoraussetzung	48
3.2.5. Allgemeine Folgerungen aus der dynamischen Struktur von Denksystemen	51
3.3. Elementarstruktur der als axiomatisch gedeuteten Funktion	53
3.3.1. Die Funktion statisch definierter Axiome im dynamisch definierten System	54
3.3.2. Zum Begriff der Elementardefinition in dynamischen Systemen	60
4. Zu den Denkvoraussetzungen in den Naturwissenschaften	65
4.1. Beziehungen zwischen Objekt und Inhalt der Erkenntnis in den Naturwissenschaften	66
4.2. Systemspezifisch naturwissenschaftliche Axiome	68
5. Die Reduzierbarkeit naturwissenschaftlicher Denkvoraussetzungen	71
5.1. Elementare logische Funktionen naturwissenschaftlicher Axiome	72
5.2. Naturwissenschaftliche Axiome als Denknöwendigkeiten	73
5.3. Grundlegende Charakteristik der vollständigen Deduktion	75
5.4. Zum deduktiven Verständnis von Existenz	80
5.5. Deduktiv gewonnene Erkenntnis und Erfahrung	84

6.	Zur Realisierung des Erkenntnisprinzips der reinen, vollständigen Deduktion	87
6.1.	Die Definierbarkeit objektiver Wahrheit durch die reine und vollständige Deduktion	87
6.2.	Die elementare Struktur der Beziehungen zwischen reiner Deduktion und Induktion	90
6.3.	Einige Folgewirkungen der Kombination von rein deduktivem und traditionell induktivem Denken	95
7.	Die Auswirkungen der Axiomatik in der Physik	98
7.1.	Einige repräsentative Beispiele für die Anwendung und die Grenzen traditioneller Axiomatik in der Physik	99
7.2.	Folgerungen aus der bisher gewohnten Form der Anwendung von Denkvoraussetzungen in der Physik	106
7.3.	Die Bedeutung der Deduktion für die Grundlagen der Physik	111
8.	Die Grundkonzeption einer rein deduktiven Theorie universeller Systeme	113

Vorwort

Dieses Buch eröffnet eine Reihe von Abhandlungen, die in systematischer Weise aneinander anschliessen und als insgesamt übergeordneten Hauptgegenstand das Denken zum Inhalt haben. Das damit verbundene Anliegen ist also Denken über das Denken. Bereits aus dieser Formulierung wird deutlich, dass dies nicht nur Reflexionen über das Denken sein können, sondern dass es sich um ein komplex rekursives Problem handelt.

Unmittelbar verknüpft ist damit natürlich ein philosophischer Anspruch; zumal die Philosophie nach traditionellem Verständnis als eine allem fachspezifischen Denken übergeordnete Disziplin gilt, vor allem wenn sie als Oberbegriff für eine Gesamtkonzeption zum Selbstverständnis der menschlichen Existenz aufgefasst wird, das keines der aus ihren Hauptanliegen definierten Teilgebiete des Denkens entbehren kann, wie diese auch im einzelnen bewertet werden mögen.

Und doch ist alles herkömmliche Philosophieren in dem Sinne unvollständig, dass darin nur die Denkresultate selbst Gegenstand des Denkens als Objekte von Gesetzmässigkeiten sind, nicht aber die Vorgänge und Abläufe, durch welche sie erst zustande kommen, also die eigentlichen Denkprozesse.

So erweitert umgekehrt der hier gestellte Anspruch, Erkenntnisse über das Denken zu vermitteln, und zwar das Denken als dynamisch ablaufende Prozesse, den Anspruch bisheriger philosophischer Zielsetzungen ganz eindeutig. Damit folgt aber ebenso klar, dass die Gesetzmässigkeiten, die nicht nur die Beziehungen zwischen Denkresultaten als solchen bestimmen, sondern auch deren Entstehung, nicht nur die Philosophie selbst betreffen, sondern in direkter Weise jedes Denken, insbesondere solches mit wissenschaftlichem Anspruch, ganz unabhängig von der Zielsetzung und Methodik der einzelnen Fachdisziplinen.

Es leuchtet wohl ohne ernsthaft zu erwartenden Widerspruch ein, dass dazu die Voraussetzungen, unter denen jedes Denken geschieht und realisiert wird, nicht ausser Acht gelassen werden können. Denn ohne den Einbezug der Denkvoraussetzungen besteht keinerlei Aussicht, über Denkprozesse, ihr Zustandekommen und ihren Ablauf irgendwelche Kenntnisse als Erkenntnisse zu gewinnen, die nicht der Einschätzung als reine Spekulationen ausgesetzt sein sollen und müssen.

Unter diesem Aspekt erscheint es fast selbstverständlich, dass Überlegungen zur Funktion von Denkvoraussetzungen für das Denken auf die Frage ihrer Herkunft stossen müssen, und dass weiterhin diese Frage nicht mit einem Hinweis auf irrationale und transzendente Zusammenhänge abgetan werden kann. So müssen Begriffe wie Rationalität und Objektivität als Prädikate für Denkvorgänge gegenüber dem gewohnten Gebrauch eine ganz wesentliche Präzisierung erfahren, und zwar durch Definitionen, die induktiv gar nicht realisierbar sind.

So ist z.B. von vornherein klar, dass eine definierte Abgrenzung zwischen rationalem und irrationalem Denken nur von der erstgenannten Spezifikation her möglich ist, weil sonst unvermeidlich Vieldeutigkeiten und Widersprüche auftreten müssten. Aber was bedeutet das für das Denken, was sind insbesondere Widersprüche? Sind sie nur Schönheitsfehler des Denkens, die man nach Belieben tolerieren kann oder auch nicht? Und unter welchen Bedingungen sind sie tolerierbar, unter welchen nicht, ohne dass die Entscheidung ein dogmatisches Diktat, einen willkürlich auferlegten Denkwang bedeuten würde? Oder sind Widersprüche Denkfehler, die objektiv nachweisbar sind? Was sind dann überhaupt Denkfehler, und wodurch sind sie definiert?

Die Reihe derartiger Fragen, auf die alle es bisher keine Antworten gibt, die von subjektiven Vorurteilen, Auffassungen, Meinungen, Anschauungen und Wertungen frei wären, liesse sich noch erheblich verlängern, und in einer kritischen Analyse von Denkvoraussetzungen müssen diese Fragen enthalten sein. Kann es überhaupt Denkvoraussetzungen geben, die völlig unabhängig von jedem subjektiven Einfluss sind? Muss es wohl solche geben? Ist es ein Widerspruch oder ist es keiner, wenn ein Individuum über objektive Zusammenhänge nachdenkt, die doch durch eben diesen Prozess allein schon mit diesem Individuum subjektiv anscheinend untrennbar verbunden sind? Ist eine solche Verbindung lösbar oder ist sie es nicht?

Es ist im Grunde die uralte Frage danach, was objektive Wirklichkeit „wirklich“ ist, eine Frage, die in den verschiedensten philosophischen Denksystemen unter den verschiedensten Blickwinkeln, und damit Voraussetzungen, immer wieder gestellt wurde und noch gestellt wird. Wir wissen aber heute - trotz aller naturwissenschaftlichen Erkenntnisse, oder vielmehr, wie sich herausstellen wird, gerade ihretwegen -, dass diese Frage auf dem denkmethodischen Wege der Induktion überhaupt nicht definitiv rational entscheidbar ist, denn die Antwort ist immer und unvermeidbar an subjektiv gewählte Voraussetzungen geknüpft.

Alle Bemühungen bis in die neueste Zeit konnten zu keinem anderen Ergebnis führen, eben weil die Denkvoraussetzungen dafür noch niemals vollständig in die Fragestellung mit einbezogen worden sind.

Die von der Naturwissenschaft heute weitgehend als Voraussetzung behandelte Existenz einer objektiven Wirklichkeit kann diese Frage natürlich erst recht nicht entscheiden, denn jeder derartige Versuch muss von vornherein als logischer Kurzschluss enden. Hilft uns da aber nicht die unmittelbare Sinneserfahrung weiter? Sind nicht die Gegenstände, die wir sehen, Menschen als Personen eingeschlossen, objektiv wirklich?

Wenn wir diese Frage jedoch genau untersuchen und dazu die moderne Quantentheorie in Anspruch nehmen, die dafür nach bisher vertretenem Anspruch zuständig sein müsste, dann wird die Antwort um so undeutlicher, je genauer wir untersuchen. Die abstrakten mathematischen Beziehungen, die schliesslich dafür übrig bleiben, geben, trotz etlicher zahlenmässig überprüfbarer und bestätigter Teilergebnisse, überhaupt keinen Hinweis mehr, was da eigentlich „wirklich“ sein soll und was nicht. So werden schliesslich diese mathematischen Beziehungen gar als das einzig „Wirkliche“ erklärt.

Und doch ist immer wieder die eigene Existenzerfahrung des Menschen das stärkste Argument für die Überzeugung - als Denkergebnis -, dass es eine objektive Existenz gibt. Hierzu kann aber schon Descartes, stellvertretend für viele andere, mit seinem „Schlagwort“ „cogito ergo sum“ zwar kurz und prägnant, aber doch mit sehr zahlreichen implizierten Voraussetzungen nicht mehr ausdrücken als eben eine induktive Erfahrungsdeutung. Von einer solchen können wir uns anscheinend aus unserer Denkgewohnheit an traditionell bewährte Pragmatik gar nicht mehr lösen, obwohl sie so viele Fragen offen lässt, wie sie das Induktionsproblem der Erkenntnistheorie charakterisieren, wie man dieses seinerseits auch interpretieren mag. Zahlreiche neuere Publikationen demonstrieren die Vergeblichkeit solcher Bemühungen. Es kann daher nicht erstaunlich sein, dass sich alle Unsicherheiten, alle Unentscheidbarkeiten, alle Alibinachweisversuche zur objektiven Wirklichkeit insgesamt und ohne Ausnahme als Konsequenzen willkürlich gewählter Denkvoraussetzungen erweisen.

Es gibt nur eine einzige Möglichkeit, die Grenzen zu sprengen, die durch die Beschränkung auf induktiv bestimmtes Denken unvermeidlich gezogen sind, und das kann folgerichtig ausschliesslich die bewusste und systematische Aufhebung eben dieser Beschränkung selbst sein. Die nachfolgenden Überlegungen werden demonstrieren, dass und auf welche Weise dieser Schritt in ein echtes „Neuland des Denkens“ möglich ist, weiter dass er zugleich sinnvoll und

notwendig ist, notwendig zu allererst als eine Herausforderung an die Fähigkeit des bewussten Denkens unmittelbar.

So werden schon in diesem ersten Band der begonnenen Folge mehrere uralte Denkprobleme als Scheinprobleme entlarvt werden, und in den anschliessenden Abhandlungen, welche die neue Denkweise zur Methode weiterentwickeln, werden sich sämtliche rationalen Denkprobleme als prinzipiell lösbar erweisen, und das ohne einen einzigen Widerspruch.

Das Ziel ist hoch gesteckt, sehr hoch, und der Anspruch, es zu erreichen, nicht weniger. Die nachstehenden Überlegungen sollen den entscheidenden Zugang eröffnen.

Zusammenfassung

Eine Fragestellung, die in der Entwicklung der Philosophie bis in die Gegenwart fast vollständig ausser acht gelassen wurde, obwohl sich eine erhebliche Anzahl aktueller Denkprobleme als bisher ohne sie nicht lösbar erwiesen hat, ist diejenige nach den Auswirkungen der konkret wirksamen Denkvoraussetzungen auf die Denkergebnisse, insbesondere wenn diese als Erkenntnisse gewertet werden.

Allerdings erschweren durch lange Denktradition pragmatisch sanktionierte Gewohnheit und dadurch bestärktes Beharrungsverhalten die Einsicht in die Abhängigkeit denkmöglicher Zusammenhänge von diesen Voraussetzungen entscheidend. Denn das häufig verkannte Induktionsproblem der Erkenntnistheorie hat zur Folge, dass weder die wirklichen Voraussetzungen noch ihr Zusammenwirken für das Denken auf induktivem Wege wesentlich und vollständig erkennbar sein können.

Der Begriff des Axioms und seine bisher angenommene Funktion für das Denken sind deswegen nicht nur objektiv nicht verifizierbar, sondern explizit falsifiziert, weil die ihnen zugeordneten Eigenschaften weder rational noch irrational begründbar sind.

Alle resultierenden Beschränkungen von Erkenntnisfähigkeit werden nur aufhebbar durch eine Deutung des Denkens als dynamischer Prozess, für den nicht nur die Beziehungen zwischen seinen Resultaten, sondern ebenso deren Entstehung wesentlich sind. Eine derartige Konzeption ist nur realisierbar auf der Grundlage der reinen Deduktion als Denkprinzip, das seine Eigengesetzlichkeit einschliesslich aller Voraussetzungen vollständig selbst definiert.

Einige fundamentale Zusammenhänge der reinen und vollständigen Deduktion werden entwickelt und der konventionellen Axiomatik der Naturwissenschaften gegenübergestellt, wobei die prinzipiellen Lücken in deren Objektivierbarkeit, wie sie nach bisherigem Verständnis dafür in Anspruch genommen wird, klar erkennbar werden.

Realisiert wird das Prinzip der reinen Deduktion, das sich als Grundlage nicht nur des Denkens, sondern jeder Form von Existenz überhaupt erweist, durch eine in anschliessenden Abhandlungen entwickelte Theorie der universellen Systeme. Diese wird fortgesetzt durch eine Theorie der determinierbaren Systeme als der einzig existenzfähigen, zu denen über partielle Determinierbarkeit auch die lebenden und die denkfähigen Individuen gehören.

1. Einleitung: Zur Bedeutung der Voraussetzungen für das selbständige menschliche Denken

Der durch den vollständigen Titel dieser Abhandlung formulierte Anspruch lässt erkennen, dass damit die Grundlage unseres gesamten Denkens in einer nicht zu übertreffenden Allgemeinheit angesprochen wird. Dass wissenschaftliches Denken dadurch in besonderem Mass betroffen sein muss, folgt aus der Bedeutung der Wissenschaft insgesamt für die geistige wie physische Existenz des Menschen.

Es ist zu erwarten, dass die hiermit in Angriff genommene Erweiterung der Fundamente objektivierbaren Denkens - was immer man darunter zu verstehen hat - sich wesentlich auch auf die Gesetzmässigkeiten nicht-objektivierbaren Denkens auswirken werden und damit vor allem auf zwischenmenschliche Beziehungen wie auf transzendentes Denken. Wegen dieser umfassenden Bedeutung erscheint es notwendig, einleitend das Problem selbst sehr ausführlich zu charakterisieren und dazu die Art und Weise, wie es in Angriff genommen werden kann und soll.

1.1. Deckt konsequente Methodenkritik eine Grundlagenkrise unseres Denkens auf?

Die Frage nach der Erkennung und dem Verständnis derjenigen Beziehungen, die wir heute Naturgesetze nennen und als objektiv gültige Relationen deuten, ist in mehr oder weniger ausgeprägter Formulierung als menschliches Anliegen sicherlich so alt wie die Fähigkeit des Menschen, sich mit Hilfe geistiger Aktivitäten in seiner Umwelt zu behaupten. Ein nicht geringer Anteil der geistesgeschichtlichen Entwicklung spiegelt diese Auseinandersetzung wieder.

Insbesondere das Denken in objektiven oder auch nur objektivierbaren Kategorien konnte der Mensch kaum oder gar nicht an solchen Problemen entwickeln, die lediglich Beziehungen zwischen seinesgleichen betrafen. Vielmehr wurde dies in systematisch entwicklungs- und zugleich kommunikationsfähiger Weise nur möglich, wie auch immer von Erfahrung initiiert, auf zwei sehr verschiedenen Wegen, die jedoch beide vom Bezug auf den Menschen selbst wegführten. Sie spielten vor allem deshalb in den verschiedenen Kulturkreisen eine sehr unterschiedliche Rolle und spielen sie zum Teil heute noch.

Einmal war und ist diese Entwicklung des Denkens über objektive Dinge möglich durch selbständiges Vordringen in abstrahierbare und schliesslich abstrakte Denkbereiche wie etwa die Mathematik, zum andern unmittelbar empirisch durch Eingehen auf solche von aussen gelösten Herausforderungen, die wir heute zusammenfassend als Umweltproblem im allgemeinsten Sinne bezeichnen können. Darunter müssen wir die gesamte Auseinandersetzung des Menschen mit den Existenzbedingungen der eigenen Art verstehen, wobei sorgfältig unterschieden werden muss, ob und wie weit der Mensch darauf selbst Einfluss hat, nehmen kann oder nicht. Und diese Auseinandersetzung umfasst im Geistigen den gesamten Bereich des Bewusstseins, ohne jede Ausnahme.

Eine besondere Rolle spielt deshalb bei der Suche nach allgemeingültigen Zusammenhängen und Gesetzen auf empirischer Grundlage der Gedanke, dass der Mensch sich selbst immer als Bestandteil eben dieser Umwelt in ihrer Gesamtheit verstehen muss, denn er kann sich ja niemals wirklich von ihr lösen, allenfalls aus gewissen Teilbereichen. Deswegen muss bei der Behandlung eines einzelnen, beliebig speziellen Problems durch Denken eine Abstraktion von der eigenen Position des Beobachters wie des Denkers stets sorgfältig auf ihre Berechtigung überprüft werden. Gerade in der Geschichte der Naturphilosophie als derjenigen Disziplin, die sich um eine integrierende Interpretation aller objektivierbaren Umwelterfahrung bemüht, ist

dieser Aspekt auf sehr verschiedene Weise berücksichtigt worden, allerdings meist einseitig, also mit Vorurteilen, oder auch gar nicht. Durch den inzwischen erreichten hohen Grad der geistigen Emanzipation, also Verselbständigung der einzelnen menschlichen Individuen, wie auch in meist spezieller Richtung von Gruppen solcher Individuen, sind gerade diese Probleme der Beziehungen zwischen Mensch und Umwelt immer komplexer geworden. Dadurch sind eine ganze Reihe bisher als mehr oder weniger gesichert geltender Ordnungsschemata ins Wanken geraten, weil sie auf neue Probleme nicht mehr ohne weiteres anwendbar sind.

Daher darf es nicht verwundern, dass auch das Verständnis naturwissenschaftlicher Erfahrungen wie der daraus abzuleitenden Erkenntnisse, selbst nach dem modernsten Stand, nicht als endgültig, nicht als „der Weisheit letzter Schluss“ gewertet werden kann und darf. Vielmehr muss auch das Denkgebäude der Naturphilosophie, insbesondere in Gestalt zugeordneter Wissenschaftstheorie, mit all seinen Querverbindungen und Auswirkungen, wie sie etwa in der technischen Zivilisation unserer Tage ebenso wie in ihren sozialen und politischen Konsequenzen erkennbar werden, als in noch nicht abgeschlossener Entwicklung befindlich gelten.

Wenn aber traditionell entwickeltes und somit konventionell anerkanntes Verständnis von Naturerfahrung noch nicht endgültig ist, dann muss unterstellt werden, dass auch seine Anwendung auf neue, aktuelle Probleme unzulänglich sein kann, indem selbst die besten bis dahin möglichen Lösungen zu viele Fragen offen lassen, um als endgültig gewertet werden zu können. Symptomatisch hierfür ist sehr oft ein beträchtlicher Anteil formal ermittelter Wahrscheinlichkeitsaussagen in einem komplexen Denkresultat und seinen Vorstufen, wobei die Bedingungen für die Mitwirkung dieser Aussagen nachträglich nicht mehr erkennbar oder reproduzierbar sind. In derartigen Fällen reicht die Anwendung überkommener Methoden - und damit auch solcher des Denkens selbst - offenbar nicht mehr aus, um wirklich tragfähige und zuverlässige Ergebnisse zu gewährleisten. Diese Eigenschaften jedoch, aus noch näher zu diskutierenden Kriterien abgeleitet, sind insbesondere für jede Fortsetzung des Denkens, also auch für jede Übernahme mitgeteilter Denkresultate zu eigenem Denken, eigentlich unentbehrlich.

Die aus der Rückschau auf wissenschaftliche Erfolge etwa abzuleitende Annahme, unsere Denkprinzipien auf der Grundlage geistesgeschichtlich legitimierter Konvention seien höchstmöglich universell und dadurch endgültig, müsste als unbewiesenes und, wie nachfolgend gezeigt werden soll, widerlegbares Vorurteil gewertet werden.

Bei aller Bewährung dieser traditionellen Denkgrundlagen ist mit ihnen selbst keine Definition von Gültigkeitsgrenzen und damit Anwendungsbereichen verknüpft. Vielmehr gibt es diesbezüglich, wie noch zu erläutern ist, eine folgenschwere prinzipielle Lücke. Insbesondere ist der Begriff der Bewährung bisher gar nicht so streng objektiv definierbar, dass entsprechende Kriterien nicht mit willkürlich ausgewählten Entscheidungen behaftet wären. Diese Kriterien können somit niemals frei von Hypothesen sein.

Daher ist die Frage vorerst völlig offen, ob oder besser wie weit diese Grundlagen zur Bewältigung auch künftiger Existenzprobleme der Menschen - alle wissenschaftliche Erkenntnis eingeschlossen - prinzipiell und praktisch ausreichen können. Denn alle diese Denkgrundlagen stammen aus einer Zeit, in der aktuelle Denkprobleme mit Sicherheit weniger komplex waren als heute. Diese Feststellung sagt im übrigen nichts über ihre Bedeutung selbst aus, sondern nur etwas über ihre Struktur. Und nur die Problemstruktur bestimmt die Klasse der anzuwendenden Methoden, denn diese sind immer Formalismen, und die Problembedeutung, also der Probleminhalt, kann allenfalls zwischen mehreren formal möglichen Methoden eine Auswahlentscheidung herbeiführen.

Zahlreiche gegenwärtig offene und aktuelle Probleme zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis einerseits und ihrer Anwendung bzw. ihrer Beziehung zur menschlichen Existenz andererseits legen es somit nahe, unsere Denkgrundlagen allgemein, damit natürlich auch die der Naturwissenschaften, einer kritischen Analyse zu unterziehen. Diese muss ganz besonders und immer wieder neu die Gültigkeitsgrenzen von Aussagen überprüfen und dazu die Frage beantworten, welche Denkgesetze beachtet werden müssen, wenn eine Überschreitung solcher Grenzen aktuell wird. Das aber wird sie in jedem Fall eines Bezuges einer objektiven, von menschlichem Denken selbst also unabhängigen Erkenntnis auf die menschliche Existenz, sei es in individueller, in sozialer, aber auch in weltanschaulicher, ideologischer Hinsicht, somit in jeder überhaupt möglichen Form von Interpretation.

Es ist kaum zu leugnen, dass diese Bezüge, wie auch die Sinngebung wissenschaftlicher Zielsetzung aufgefasst wird, heute nicht mehr voneinander zu trennen sind. Denn auch die scheinbar zweckfreie Erkenntnis ist immer in Zusammenhänge geknüpft, und zwar sowohl solche, die ihre eigene Aussage betreffen, wie auch in subjektive, also individuell den denkenden Menschen betreffende.

Es gibt keinerlei Erkenntnis als Prozess, ohne dass deren Ergebnis als Inhalt dieser Erkenntnis zugleich in eine subjektive Wert- und Rangordnung eingefügt würde, ob das nun etwa das Humboldtsche Wissenschaftsideal, ein religiöser Glaube, eine persönliche Lebensauffassung ist oder irgendeine andere. Durch solche Zusammenhänge werden aber in jedem Falle Anwendbarkeitsgrenzen der Denkvoraussetzungen spezieller Denkbereiche überschritten, ohne dass dies im allgemeinen selbst erkannt und berücksichtigt wird.

Genau genommen ist in diesem Sinne jede - individuell wie überindividuell - formulierte philosophische Interpretation von Naturgesetzen eine Überschreitung von deren Definitions- bzw. Gültigkeitsgrenzen in konventionellem Sinne, gleichgültig ob unter erkenntnistheoretischem oder einem anderen fachphilosophischen Aspekt. Dieser Gedanke gehört zu den wesentlichen Motiven für die Inangriffnahme der hier vorgelegten Arbeit.

Insbesondere bedeutsam wird also in diesem Zusammenhang die Frage, wie weit naturwissenschaftliche mit philosophischer Erkenntnis - Einhaltung der Denkkonventionen vorausgesetzt - kompatibel ist und sein kann. Und weiterhin die Frage, ob diese Kompatibilität, soweit sie zweifellos besteht, bei der Interpretation bis heute überhaupt voll ausgenützt wird. Ohne weiteres leuchtet ein, dass hierbei naturwissenschaftliche Erkenntnis als dem Inhalt nach streng objektiv, philosophische dagegen als in jedem Fall mit menschlichem Denken untrennbar verbunden und auf die Existenz des Menschen bezogen verstanden werden müssen.

Es wird kaum zu widerlegen sein, wenn man behauptet, dass die Naturwissenschaften bei der neueren Entwicklung der allgemeinen Wissenschaftstheorie etwas zu wenig beachtet worden sind, ganz sicher nicht zum Vorteil beider. Dies mag verschiedene Gründe haben, zu denen aber sicher die Auffassung gehört, aufgrund des immensen objektiv gesicherten Erfahrungsschatzes als Grundlage habe es naturwissenschaftliches Denken gar nicht mehr nötig, sich einer derartigen kritischen Analyse zu unterziehen. Aber diese Meinung muss als Vorurteil erkannt werden. Die nachfolgenden Überlegungen werden unmittelbar demonstrieren, warum dies so ist, und sie sollen darüber hinaus einen Ausweg aufzeigen, indem sie die erkannte Lücke schliessen helfen sowie dadurch konkrete Anregungen zu neuen denkmethodischen Möglichkeiten liefern. Von diesen soll in der anschliessend entwickelten Systemtheorie intensiver Gebrauch gemacht werden, um ihre Bedeutung zu veranschaulichen.

1.2. Wechselwirkungen zwischen menschlicher Existenz und Erkenntnis

Es bedarf kaum einer besonderen Begründung über diese erste Charakterisierung der Grundlagenproblematik unseres Denkens hinaus, um diese als eine geistige Herausforderung ersten Ranges zu erkennen und zu bewerten. Deutet sich doch dabei schon an, dass wesentliche Denkgrundlagen, die seit langem als mehr oder weniger unantastbar gelten, hier in Frage gestellt werden. Die Lektüre und Rezeption dieser Ausführungen setzen also die zumindest prinzipielle Bereitschaft voraus, diese Kritik überkommener Denkgewohnheiten nachzuvollziehen. Die Notwendigkeit für einen solchen Prozess kann nur das Resultat selbst nachweisen, insbesondere auch, ob diese Notwendigkeit objektiv besteht oder nicht.

Der Titel dieser Abhandlung lässt zugleich erkennen, dass die Ergebnisse dieser Überlegungen einen fundamentalen, streng wissenschaftlichen Gültigkeitsanspruch erheben. Gerechtfertigt werden kann ein solcher Anspruch letztlich nur dadurch, dass Erkenntnisse vermittelt werden, die den Stand des menschlichen Wissens in seiner Gesamtheit irreversibel verändern. Und das in einer Weise und einer Richtung derart, dass die geistige und mit ihr die physische Existenz des Menschen in angemessener Form fortsetzbar ist. Diese Fortsetzbarkeit muss als primärer, elementarer Entscheidungsparameter verstanden werden, der allen Lebensqualitäten, welche Kriterien für die Angemessenheit liefern, formal und inhaltlich vorgeordnet ist. Jede neue Erkenntnis initiiert also notwendig ein komplexes Entscheidungskriterium über die Bedingungen dieser Fortsetzbarkeit entweder ohne - wie bisher - oder mit Bewusstmachung dieser Erkenntnis. Das bedeutet, dass Gewinnung und Bekanntmachung grundlegend neuer Erkenntnisse unter allen Umständen eine Auseinandersetzung mit ihnen herausfordern müssen.

Als signifikantes, bereits historisches Beispiel für diesen Einfluss von Erkenntnis auf unsere menschliche Existenz zeigt das Bewusstwerden der Erfahrung, dass Bindungsenergie von Atomkernen durch Einwirkung von Menschenhand freisetzbar ist, die Unausweichlichkeit dieser Auseinandersetzung. Sie ist bis heute auch nicht annähernd bewältigt. Man kann Konsequenzen in den verschiedensten, auch gegensätzlichsten Richtungen aus dieser erkennenden Erfahrung ziehen, aber niemals mehr können wir fernerhin „so tun, als ob“ es diese Erkenntnis nicht gäbe.

Der Zusammenhang zwischen der an sich wertneutralen Relation als Inhalt einer Erkenntnis und dieser selbst, das Resultat eines Erkennungsprozesses also, verknüpft diese Erkenntnis mit einer Verantwortung für die menschliche Existenz. Eine solche stets notwendige Zuordnung ist aber grundsätzlich mit Entscheidungskriterien verbunden, deren Ausführung als Wertzuordnung verstanden werden muss. Demnach kann eine als wertfrei interpretierte Erkenntnis für den Menschen selbst prinzipiell nur als unvollständig gelten. Absolute Wertfreiheit ist in diesem Sinne gleichbedeutend mit Beziehungslosigkeit zum erkennenden Individuum selbst. Auch die streng objektiven Relationen der „reinen“ Mathematik erhalten für den Menschen als Erkenntnisse eine Bedeutung erst und ausschliesslich dadurch, dass sie ihm als solche bewusst und damit Bestandteil seiner geistigen Existenz geworden sind. Bei diesem Vorgang wird stets eine neue Erkenntnis in das schon vorhandene Wissen eingeordnet, und damit ist auf jeden Fall ein Wertungsprozess verbunden, weil das isolierte Wissen in keiner Form anwendbar wäre, auch nicht für irgendeinen rein geistigen Zusammenhang. Wertfrei ist das Objekt der Erkenntnis oder kann es sein, die Erkenntnis selbst dagegen als geistige Beziehung zwischen Relation als Objekt und denkendem Individuum als Subjekt kann es niemals sein.

In diesem Sinne müssen auch die hier mitgeteilten Ergebnisse daraufhin geprüft und beurteilt werden, in welcher Weise sie die Fortsetzbarkeit menschlicher Existenz in ihrer Gesamtheit beeinflussen können oder müssen. Und wie jedes menschliche Individuum als solches ein

einmaliges und unwiederholbares Glied der menschlichen Gesamtheit ist, muss bei dieser Auseinandersetzung mit neuen Erkenntnissen jedes Individuum zu eigenen Entscheidungen gelangen. Unabhängig davon, ob es diese von sich aus allein treffen oder von anderen Individuen mehr oder weniger vollständig übernehmen will, es bleibt seine Entscheidung. Selbst die vollständige Ablehnung, also bewusste Nichtbeachtung neuer Erkenntnisse ist eine solche. Und das mit allen Konsequenzen, die hier in der im einleitenden Abschnitt dargestellten Problemformulierung schon im Prinzip angedeutet werden. Die Zahl der geistesgeschichtlichen Beispiele für diese Problematik und die damit verbundene Verantwortung ist fast beliebig gross.

Die Frage nach dem „Warum“ dieser Abhandlung ist also zu beantworten mit der Aussage, dass sie objektive Zusammenhänge vermitteln und bewusst machen soll, die in dieser Art und Vollständigkeit als bisher nicht bekannt gelten müssen. Zugleich ist sie zu beantworten mit der Demonstration, dass die Auseinandersetzung mit diesen Erkenntnissen ein objektiv notwendiger Prozess mit wesentlichen Entscheidungen für die Fortsetzbarkeit menschlicher Existenz ist. Es muss gezeigt werden, dass jedes menschliche Verhalten, ob beabsichtigt oder nicht, in irgendeiner Weise als Reaktion auf den Inhalt dieser Erkenntnisse wirkt, dass es also auch bezüglich ihrer nicht mehr möglich sein wird, so zu tun, als ob es sie nicht gäbe. Schon die detaillierte Problemformulierung weist unmittelbar auf diesen Zusammenhang.

Dass der mit dieser Aufgabenstellung verbundene Anspruch nicht in einer einzelnen Abhandlung erschöpfend eingelöst werden kann, ist geradezu selbstverständlich. Es wird also einer ganzen Reihe von fortsetzenden Ausführungen bedürfen, die alle diesem einen Ziel dienen müssen.

1.3. Überlegungen zur Darstellung des Problems und seiner Lösung

Bei diesem umfassenden Anspruch bedarf auch die Darstellungsform der mitgeteilten Resultate einer besonderen Begründung. Als selbstverständlich erscheint dabei, dass die Schreibweise einerseits dem wiederzugebenden Denkinhalt angemessen sein muss. andererseits aber auch den Kommunikationsbedingungen gegenüber dem Zielbereich potentieller Leser. Dass dieser Bereich so weit wie nur möglich gedacht ist und doch zumindest anfangs relativ klein sein wird, liegt in den überindividuellen Schwierigkeiten der damit verbundenen Denkprobleme selbst begründet. Die Realisierung der Entwicklungsmöglichkeiten menschlichen - und automatisierten - Denkens, die aus dieser Konzeption folgen, kann nur durch einen langwierigen Lernprozess erfolgen.

Der erste der zur Form genannten Aspekte wird von der Tatsache mitbestimmt, dass eine Reihe von Einzelproblemen ebenso wie ihre Zusammenhänge, die nach konventionellem Verständnis der Philosophie und ihren Teildisziplinen zugerechnet werden, hier mit Denk- und Darstellungsmethoden behandelt werden, die ursprünglich wesentlich im Bereich der Naturwissenschaften angesiedelt sind. Umgekehrt werden gewisse prinzipielle Fragestellungen im Zusammenhang mit diesen letzteren denkstrategisch systematisch nicht so behandelt, wie es üblich und anerkannt ist. Es ist ein offenes Geheimnis, dass die wissenschaftstheoretische Interpretation der Naturwissenschaften derzeit in eine gewisse Stagnation geraten ist, aus der herauszufinden wohl mehrfache Bemühungen mit guten Ansätzen, aber noch ohne entscheidenden, überzeugenden Erfolg bemerkbar geworden sind.

Darüber hinaus ist aber beiden weitgehend eigenständigen Denkbereichen, Geistes- wie Naturwissenschaften, die einander gegenseitig heute stärker entfremdet sind als in früheren Entwicklungsphasen, eine hier neu zu entwickelnde Denkmethode bisher fremd. Dies allerdings nur insofern, als es sich um eine neue Realisierungsform eines längst bekannten Denkprinzips

handelt, das jedoch offensichtlich noch niemals in derart konsequent exklusiver Weise angewandt worden ist. Die Folgen dieses methodischen Vorgehens sind in mehrfacher Weise überraschend und bedeutungsvoll, und sie treten als neue Denkresultate, von denen hier jedoch nur eine erste Folge mitgeteilt werden kann, unmittelbar in Erscheinung.

In diesem Sinne soll mit den im folgenden erläuterten Gedankengängen versucht werden, trotz eines unvermeidlich hohen Grades der Abstraktion die angesprochenen Probleme einigermassen allgemeinverständlich darzustellen. Denn die skizzierte Problematik muss in besonderem Mass als inter-, besser überdisziplinär gelten und kann kein Wissensgebiet prinzipiell ausschliessen. Es soll aus diesem Grunde versucht werden, für die Entwicklung und Darstellung der gesamten Gedankenfolge nur ein unentbehrliches Minimum an speziellem Fachwissen, etwa aus der Mathematik und der Physik, aber auch philosophischer Disziplinen selbst, in Anspruch zu nehmen. Damit wird bewusst auf eine gewisse Eleganz in der Formulierung und Darstellung einzelner Aussagen und Gedankengänge verzichtet, auch wenn verfügbare moderne Methoden eine solche gestatten würden. Denn dies geschieht dann allzu häufig eben auf Kosten der Allgemeinverständlichkeit.

Ganz gezielt soll also hier jede Form von Esoterik vermieden werden. Insbesondere soll Fachterminologie - wie etwa das soeben gebrauchte „Fremdwort“ - nur genau soweit benützt werden, wie ein Ersatz durch gleichsinnige Formulierungen (um nicht zu sagen Synonyme) eines allgemeineren Sprachgebrauchs entweder wesentlich umständlicher oder merklich ungenauer, also mit unzureichend klarer Sinnverwandtschaft auszudrücken wäre. (Die Fachterminologie zahlreicher Disziplinen macht sich selbst diese Auflage bekanntlich nicht, Abweichungen in diesem Sinne sind hier also durchweg beabsichtigt.)

Es lässt sich unter diesen Umständen kaum vermeiden, dass die Darstellungsformen einer solchen Entwicklung von Denkresultaten in mancher Hinsicht vom Gewohnten und Erwarteten bei einer wissenschaftlichen Publikation abweichen. Der Geisteswissenschaftler wird ebenso wie der Vertreter der Naturwissenschaft solche Abweichungen bemerken und zumindest als eigenwilligen Stil interpretieren müssen, wenn auch jeweils an verschiedenen Stellen und in verschiedener Hinsicht. Die für inter- und überdisziplinäre Kommunikation auch sonst schon immer spezifische Problematik der Verständigung muss also hier in besonders ausgeprägtem Mass auftreten.

So wäre zum Beispiel, und damit ist der zweitgenannte Aspekt direkt angesprochen, eine Darstellungsform, die sich in allen Abschnitten der jeweils einschlägigen Fachterminologien „optimal“ bedienen würde, als Ganzes für kaum eine der ins Auge gefassten Zielpersonen überhaupt lesbar und zumutbar. Es bleibt also nur eine Reduzierung dieser Fachterminologien und sonstigen fachspezifischen Ausdrucksmittel auf ein unentbehrliches relatives Minimum, um einen dem Ziel der Arbeit selbst angemessenen Leserkreis überhaupt erreichen zu können.

Der Preis dafür, dies zu ermöglichen, ist mit der Hinnahme möglicher Kritik, die modernsten Darstellungsmittel spezieller Fachdisziplinen nicht verwendet zu haben, mit Sicherheit nicht zu hoch. Das gilt auf jeden Fall auch speziell für die Anwendung mathematischer Hilfsmittel, die ganz systematisch auf das mindest Notwendige beschränkt wird. Ebenso wenig soll und kann damit andererseits in dieser Abhandlung der Glanz und die Esoterik klassischer philosophischer Formulierungen namhafter und prominenter Autoren erreicht und demonstriert werden, und der dargestellte Sachverhalt wird unmittelbar erkennen lassen, warum das so ist.

Allgemeinverständlichkeit kann natürlich nicht den Verzicht auf ein gewisses Mass an Allgemeinwissen bedeuten, vielmehr ist es eine Folge eben der Allgemeinheit der hier behandelten Fragestellung, dass dabei vor allem gewisse theoretische Aussagen konventioneller Grundlagenwissenschaften mehr oder weniger als bekannt vorausgesetzt werden müssen.

Dass Allgemeinverständlichkeit als ein Ziel dieser Darstellung die Verfügbarkeit insbesondere eines geübten Denkvermögens nicht ausschliessen kann, wird unmittelbar durch die Themenstellung selbst begründet.

Für den Gebrauch mathematischer Formalismen wird konsequent darauf geachtet, dass nur solche Relationen vorkommen, die problembezogen direkt interpretierbar sind. Die Mathematik spielt unter diesem Aspekt also die ausgesprochene Rolle einer Hilfswissenschaft. Denn es geht hier nicht um Denkmöglichkeiten an sich, sondern ausschliesslich um solche mit strengem Bezug auf ein übergeordnetes Problem, also mit einschneidender Beschränkung der originalen Mannigfaltigkeit. Die „reine“ Mathematik tritt in diesem Zusammenhang allenfalls selbst als Objekt der Analyse auf, denn sie besteht ja durchweg aus Denkresultaten.

Diese Konzeption schliesst nicht aus, dass Darstellungen mit modernsten Fachmethoden für gewisse Teile der hier entwickelten Gedankenfolgen einmal angegeben werden müssen und für die konkrete Anwendung Bedeutung erhalten können. Doch möge dies spezielleren Folgearbeiten vorbehalten bleiben, ebenso wie eine erschöpfender Bibliographie von Referenzarbeiten, die hier angegeben werden könnte (oder nach konventionellen Vorstellungen auch müsste), die aber die eigentlich wesentliche Denkfolge bis zur Unkenntlichkeit und Unübersichtbarkeit auflösen würde. Stattdessen muss hier eine eng begrenzte Auswahl exemplarischer Bezüge genügen. Es ist ja nicht das einzige Tabu wissenschaftlicher Tradition, das mit dieser Arbeit durchbrochen werden muss. Aber die Komplexität aktuell ungelöster Probleme ist wie ein Gordischer Knoten!

1.4. Wissenschaftstradition und neue Erkenntnis

Jedes neue Ergebnis wissenschaftlicher Forschung, das nicht ausschliesslich aus bereits bekannten Beziehungen abgeleitet wurde oder ableitbar ist, bedeutet eine Unstetigkeitsstelle in der gesamten Entwicklung. Erst durch häufig wiederholten Nachvollzug dieser Erkenntnis und durch ihre Anwendung in Verbindung mit dem zuvor bereits vorhandenen und verfügbaren Wissen verschwindet allmählich der Charakter von Unstetigkeit. So entsteht nachträglich der Anschein einer gewissen Kontinuität für die Entwicklung des allgemeinen Wissens, das als überpersönlich gelten kann. Und doch handelt es sich, nachdem noch jede Erkenntnis rein individuelle Denkleistung war und ist, um eine Folge insgesamt zahlloser Unstetigkeiten.

Unabhängig davon, wie in einer objektiven oder zumindest objektivierbaren Darstellung eine grundlegend - im obigen Sinne - neue Erkenntnis mit dem überkommenen, überindividuell anerkannten Wissen verknüpft wird, bleibt aber für jeden individuellen Nachvollzug dieser Entwicklung eine solche Unstetigkeit auf dem Wege zum Verständnis immer die entscheidende Denkschwierigkeit, die subjektiv bewältigt werden muss. Aufgabe einer objektiven Darstellung neuer Erkenntnisse kann es also nur sein, dazu alle notwendigen Denkhilfsmittel bereitzustellen, soweit sie mitteilbar sind. Dies soll hier bestmöglich versucht werden, auch wenn die eben genannte Einschränkung Grenzen setzt.

Dass auch dabei noch genügend Schwierigkeiten bis zum Verständnis der angeführten Zusammenhänge übrig bleiben, liegt in der Natur des objektiven Gegenstandes wie der Struktur des menschlichen Geistes begründet. Diese Schwierigkeiten liefern auch unmittelbar die Antwort auf die Frage, warum speziell in der historischen Entwicklung der Philosophie der hier aufgezeigte Weg bisher allenfalls andeutungsweise, noch niemals aber so systematisch eingeschlagen und verfolgt worden ist.

Es liegt auf der Hand, dass jeder Leser, gleich welcher wissenschaftlichen Provenienz, auf seine Weise sich damit auseinandersetzen muss. Vor allem lässt sich nicht vermeiden, dass

dabei individuell ideologische, weltanschauliche und teilweise auch religiöse Vorstellungen als Denkvoraussetzungen angesprochen werden. Es kann dabei nicht immer leicht fallen, emotionale Reaktionen so weit auszuschalten, wie notwendig ist, um den rationalen Denkvorgängen weiter folgen zu können. Es werden also besondere Anforderungen an die Unabhängigkeit des Lesers von Vorurteilen gestellt und zwar insbesondere von denen, die konventionell nicht als solche gelten.

Noch immer ist jede wirklich neue Erkenntnis zugleich eine „Vertreibung aus dem Paradies“ des „unschuldigen Nicht-wissen-könnens“ gewesen, das so oft als „Nicht-wissen-dürfen“ interpretiert – und auch für zwischenmenschliche Beziehungen benutzt - wurde. Das trifft in gleicher Weise zu, ob unmittelbar im Bereich der Ethik oder ausserhalb und dann über die Verantwortung doch wieder mit ihr verknüpft.

Die Konfrontation des hier vorgelegten Denkkonzepts mit der historischen Entwicklung der gesamten Wissenschaften von der Philosophie bis zu den „exakt“ genannten mit ihrer heute hochgradigen Aufsplitterung ergibt derart zahlreiche Anknüpfungspunkte, die erwähnt zu werden verdienen, dass es völlig ausgeschlossen ist, eine solche Gegenüberstellung auch nur in Bruchstücken explizit in diese Arbeit aufzunehmen, ohne deren eigentlichen Zusammenhang weitgehend unüberschaubar und unkenntlich zu machen. Vielmehr ist gerade die lückenhafte und systematische Verknüpfung einer grossen Zahl von Denkschritten charakteristisch für die hier realisierte Methode.

Diese kann daher nur so verwirklicht werden, dass der mitzuteilende Denkinhalt selbst ohne wesentliche Unterbrechungen durch Bezüge und Verweise dargestellt wird. Es bleibt somit keine andere Möglichkeit, als solche Querverbindungen in Form einer sehr beschränkten Anzahl von Anmerkungen am Schluss der Hauptkapitel anzuordnen, auf die durch Kennzeichen verwiesen wird. Vom Umfang allein bestimmt wird die extrem enge, exemplarisch zu deutende Auswahl dieser Bezüge und damit auch die der als Zitate zu nennenden Literaturstellen. Unvermeidlich ist, dass dieser Auswahl der Vorwurf einer gewissen Zufälligkeit und Willkür nicht erspart bleiben kann. Eine vollständige Analyse der Verknüpfungen zum historischen Vorgang wie zur existierenden Literatur würde ein Vielfaches des Umfangs des Haupttextes erreichen müssen und kann daher nur als selbständige, noch im einzelnen zu leistende Arbeit gewertet werden.

Eine besondere Schwierigkeit, im Zusammenhang mit den hier entwickelten Gedankenfolgen einzelne Literaturstellen zu zitieren, ergibt sich daraus, dass dabei zu vergleichende Aussagen auf jeden Fall aus wesentlich verschiedenen Voraussetzungen abgeleitet sind. Denn dieser fundamentale Unterschied ist ja genau der Hauptgegenstand dieser Abhandlung. Es ist daher fast durchweg gar nicht möglich, einzelne Aussagen einander unmittelbar zu konfrontieren. Ohne diese Voraussetzungen dabei mit ihren Auswirkungen explizit ebenfalls aufzuführen, kann eine solche Gegenüberstellung nur wieder als eine hochgradig unvollständige Aussage gewertet werden, die selbst einen markanten Verstoss gegen das hier systematisch verfolgte Prinzip bedeuten würde. (Anm. 1)

Aus dem so entwickelten Darstellungskonzept folgt, dass die relativ wenigen Anmerkungen schwerpunktmässig die spezielle Aufgabe übernehmen müssen, Querverbindungen zur geläufigen Denkmethodik herzustellen und besonders deutlich zu machen.

Als wichtigste methodische Hilfsmittel dazu müssen Beispiele gelten, die an bekannte Vorgänge oder Zusammenhänge anknüpfen, insbesondere wenn sie sich auch bildlich veranschaulichen lassen. Es darf dabei aber nicht ausser acht gelassen werden, dass die Gefahr des Missverständnisses oder der Fehldeutung nie ganz ausgeschaltet werden kann, wenn es sich um die Überbrückung unterschiedlicher Denkgrundlagen handelt, wie sie solche Beispiele

hier leisten müssen. Diese Gefahr könnte nur durch unmittelbaren Gedankenaustausch noch vermindert werden. Denn diesen Beispielen haftet mehr oder weniger Symbolcharakter an, zumindest aus der Sicht jeweils eines der beiden zu verbindenden Denksysteme.

Da die hier zu entwickelnde Denkmethode eine in sich streng geschlossene Form darstellt, bedeutet die Anknüpfung solcher erläuternder Querverbindungen eine Art Verzweigung, deren Aussagen für die Gültigkeit des neuen Denkprinzips nicht notwendig oder gar unentbehrlich, unersetzlich wären. Allein die Erleichterung des Zugangs zum Verständnis der neuen Methode ist also der Grund für die Anfügung dieser Anmerkungen. In demselben Sinne sind demnach auch die Literaturbezüge hauptsächlich zu verstehen, die in den Anmerkungen zitiert werden.

Es liegt auf der Hand, dass dabei als Anknüpfungspunkte in der konventionellen Denkweise genau die kritischen Stellen besonders hervortreten, die schon im Haupttext zumindest teilweise genannt wurden. Die Anmerkungen enthalten daher zusätzlich echte Schlüsselinformationen für das Verständnis der hier eingeführten Denkweise insofern, als dazu die Präzisierung der Unterschiede zur überkommenen Denkweise unerlässlich ist. Denn andernfalls kann ein angemessener Gebrauch einer neuen Denkmethode nicht systematisch gewährleistet werden.

Bildhaft veranschaulicht werden mag dieses Denkkonzept durch das Formprinzip der Leiter, bei der zwei Holmen (annähernd) parallel verlaufen, ohne einen Punkt gemeinsam zu haben, dies aber nur dadurch, dass sie über eine Anzahl Sprossen fest miteinander verbunden sind. Die Anmerkungen übernehmen hier also diese „Sprossenfunktion“, wobei allerdings nur das Form-, nicht das Anwendungsprinzip der Leiter zu beachten ist. Das Bild der beiden separaten Holmen symbolisiert aber auch die absolute gegenseitige Exklusivität der einander gegenübergestellten Denkprinzipien.

Erschwerend für die genaue Formulierung der zahlreichen neuen Begriffsbestimmungen kommt hinzu, dass sie für eine dauerhafte Festlegung nicht nur eindeutig und unmissverständlich präzisiert sein müssen, sondern auch praktikabel für eine künftige denkmethodeische Anwendung auf breiter Basis. Damit ist ein ganzer Komplex von Anforderungen verbunden. Die einzelnen Begriffsbestimmungen müssen dazu nicht nur einleuchtend, also gut verständlich, leicht merkbar und unterscheidbar sein, sondern sie müssen auch insgesamt vollständig aufeinander abgestimmt sein. Schon dass in dieser Bemerkung die Begriffsbestimmung nicht mit dem geläufigen Ausdruck Definition gleichgesetzt wird, weist darauf hin, dass bereits diesem Begriff der Definition selbst in der neuen Denkweise eine andere, sehr viel umfassendere Bedeutung zukommen wird.

Nun tritt aber ein wesentlicher Teil dieser neuen Begriffsbildungen erst in einem späteren Entwicklungsstadium der vollständigen Theorie auf, nämlich bei den sehr komplexen Verknüpfungen qualitativ verschiedener elementarer Merkmale. Diese Verknüpfungen repräsentieren wesentlich den Charakter der neuen Denkweise und treten so in der traditionellen kaum oder gar nicht in Erscheinung. Also ist die notwendige Abstimmung während der ersten Entwicklung selbst vorerst noch gar nicht konsequent realisierbar. Denn die Ausarbeitung dieser Zusammenhänge ist erst mit der Veröffentlichung des nachfolgenden Bandes in grossen Zügen und noch keineswegs in allen Einzelheiten durchgeführt, so dass eine vollständige Zusammenstellung des neuen Begriffssystems so noch gar nicht möglich ist. Weiter kommt hinzu, dass dieses System von Begriffszuordnungen vollständig und ohne Missverständlichkeiten in die wichtigsten Fremdsprachen übersetzbar sein muss.

Aus diesen Gründen müssen die hier gewählten Formulierungen neuer Begriffsbestimmungen noch nicht durchweg endgültigen, also wenigstens teilweise vorläufigen Charakter aufweisen.

Die schliesslich verbindliche Festlegung kann deswegen erst mit Abschluss der grundlegenden Gesamtkonzeption erfolgen. Dies wird dann durch eine in sich geschlossene Zusammenstellung enzyklopädischen Charakters erfolgen, in der die Grundlagen der Theorien universeller und darin im besonderen determinierbarer Systeme vollständig berücksichtigt sein müssen.

1.5. Zielsetzung einer Revision unserer Denkgrundlagen

Geläufige und verbreitete Denkgewohnheiten zeichnen sich fast sämtlich dadurch aus, dass die dafür notwendigen Voraussetzungen kaum je explizit in Erscheinung treten und noch seltener bei der Anwendung auf ihre Erfüllung hin kontrolliert werden. Das ist nur soweit unbedenklich, wie die Grenzen der Konventionen mit Sicherheit eingehalten werden. Doch dies ist ja eigentlich schon ein anzuwendendes Kontrollkriterium. Sowie aber Grenzbedingungen auch nur möglicherweise verletzt werden können, ob willkürlich, fahrlässig oder absichtlich, steht die Verifizierbarkeit der betroffenen Aussagen auf dem Spiel.

Diese Feststellung kann ohne Bedenken auch weithin auf den praktizierten wissenschaftlichen Sprachgebrauch bezogen werden. Als ein Beispiel für unzählige andere sei hierzu nur an den verbreiteten Gebrauch des Begriffs des arithmetischen Mittelwerts erinnert, auch und gerade in den verschiedensten Disziplinen der Wissenschaft. Denn mit welcher Berechtigung diese mathematische Grösse stellvertretend für eine gewisse Menge originaler, verschiedener Werte angewandt wird, ist nur in den wenigsten Fällen überhaupt ausreichend vollständig definiert. Und Gewohnheit ist kein Ersatz dafür.

Wenn also Denkgrundlagen analysiert werden, darf auch nicht eine Denkgewohnheit von der Prüfung prinzipiell ausgenommen werden. Daraus muss geschlossen werden, dass die nachfolgend behandelte Problematik jedes denkende Individuum in irgendeiner Weise betrifft und angeht. Es soll versucht werden, diesem Anspruch in den weiteren Überlegungen so gut wie möglich gerecht zu werden.

Ob die hier zu entwickelnde Methodenkritik zu einer allgemeinen Grundlagenkrise des Denkens hinführt, eine solche also aufdeckt, entscheidet allein der Grad der Notwendigkeit, mit der diese - und eventuell ergänzende - Überlegungen künftig werden berücksichtigt und angewandt werden müssen. Diese Notwendigkeit wird ausschliesslich von den effektiven Kriterien für die menschliche Existenz bestimmt, und die können wir uns nicht beliebig heraussuchen. Eine echte Krise tritt aber mit Sicherheit immer dann auf, wenn nachgewiesen wird, dass ein Fundament für die künftigen Belastungen nicht ausreichend tragfähig ist oder auch nur sein könnte. Erfolge in den verschiedenen Wissenschaften haben uns gegenüber dieser Problematik etwas blind gemacht. Nur systematische Kritik ohne jede Voreingenommenheit kann daher den Blick wieder frei genug werden lassen.

In voller Allgemeinheit kann die Frage, die im 1. Kapitel dieser Einleitung absichtlich etwas provozierend gestellt ist, erst mit Hilfe eines noch zu erläuternden universellen Denkfunktionsmodells beantwortet werden. Aber bereits in der nachfolgend ausgeführten Untersuchung über Gesetzmässigkeiten rational-objektiv orientierten Denkens zeigen sich derart gravierende Mängel konventioneller Denkgewohnheiten, denen wir nicht wenige anthropogene Existenzprobleme zu verdanken haben, dass es nicht mehr zulässig sein kann, die Titelfrage als lästig und unbequem beiseite zu schieben, negativ zu entscheiden und darüber in alter Weise zur Tagesordnung überzugehen.

Über das Ziel einer Erkenntnis um ihrer selbst willen hinaus leiten die nachfolgend dargestellten Überlegungen ihren Anspruch auf Beachtung aus ihrer Notwendigkeit und ihrer nachweisbaren Unverzichtbarkeit her.

Entstanden ist das hier entwickelte Denkkonzept aus der Beschäftigung mit einem durchaus konkreten und aktuellen Problem der praktischen Wissenschaftsarbeit, nämlich dem der Verifizierbarkeit beliebig komplexer Computerprogramme. Die Erfahrung, dass dieses bis heute als nicht generell lösbar und beherrschbar gelten muss, signalisiert über die möglichen Folgen der Anwendung in Wissenschaft und praktischem Leben gleichermassen die Verknüpfung mit Verantwortung des Menschen sich selbst und seiner Art gegenüber.

Die in dieser Problematik auftretenden Fragen führen verallgemeinernd auf die der Verifizierbarkeit von Aussagen überhaupt, also in den Zuständigkeitsbereich philosophischer Disziplinen unmittelbar. Sie führen über die höchstmögliche Differenzierung des Wahrheitsbegriffs als Kriterienparameter direkt auf die Gesamtheit aller Denkgrundlagen und Denkvoraussetzungen. Als Konsequenz bleibt damit die Frage nach deren Herkunft und Tragfähigkeit.

Es ist offensichtlich, dass diese Frage mit Postulaten gleich welcher Form, welchen Inhalts und welcher Herkunft ihrerseits nicht wirklich beantwortet werden, sondern nur eliminiert und damit unwirksam gemacht werden kann. Der Mensch als selbständig denkfähiges Wesen aber kann und muss selbst entscheiden, ob er die Antwort auf diese Frage durch Postulate einer unbekanntenen und rational unerkennbaren Autorität ersetzt hinnehmen und anerkennen will, oder ob er diesen Postulaten als Relationen selbst eine objektivierbare Herkunft aus Prozessen mit der Struktur von Denkvorgängen zuordnet, wenn es sich bei der Bemühung darum herausstellt, dass dies möglich ist. Eben dies, dass nämlich diese Möglichkeit wirklich besteht, wird nachfolgend demonstriert. Und mit ihrer Gewinnung muss genau diese Denkerfahrung irreversibel sein, auch wenn diese Irreversibilität erst in einem komplizierten Kommunikationsprozess zum Durchbruch kommen kann wie etwa bei der Entscheidung zwischen dem ptolemäischen und dem kopernikanischen Weltbild.

Die Erkenntnis, dass es die Möglichkeit der Reduktion der Denkvoraussetzungen ohne die Aufrechterhaltung von Postulaten gibt,bürdet dem Menschen die zuvor genannte Entscheidung auf. Sie ist in Wirklichkeit allerdings gar nicht so neu, wenn sie auch hier in neuer, präziserer Form entwickelt wird. Denn der postulierende Charakter aller konventionellen Denkvoraussetzungen, sei es in Gestalt göttlicher Gebote, philosophisch-pragmatischer oder naturwissenschaftlich-empirischer Axiome, war in der gesamten Geistesgeschichte des Menschen noch immer zugleich eine Herausforderung der ihm durch seine Entwicklung zugekommenen Erkenntnisfähigkeit.

Denn niemals wurde dem menschlichen Geist eine nicht-willkürliche Grenze erkennbar, an der die Frage „warum?“ nicht mehr möglich gewesen wäre, und zwar sinnvoll möglich. Es gibt nicht einen einzigen streng objektivierbaren Hinweis darauf, dass es auf diese Frage nicht auch immer wieder eine Antwort geben müsste!

Wir wissen heute aus naturwissenschaftlicher Erfahrung, dass der Raum unseres Universums zwar nicht unendlich gross, aber unbegrenzt ist, dass also bei einer Bewegung in ihm, die möglich ist, kein Anstoss an eine Grenze vorkommen kann, genauer, dass nur eben solche Bewegungen im Raum möglich sind. Sollte es mit der Gesamtheit möglicher Fragen und Antworten nicht ebenso sein? Sollte in einer beschränkten Gesamtheit zu jeder möglichen Frage nicht auch die Möglichkeit einer Antwort bestehen, die nicht von „ausser“ vorgegeben sein muss? Es wird hier zu zeigen sein, dass dieser Vergleich von fundamentaler Bedeutung ist.

Kennen wir aber die Grundstrukturen des Denkens heute schon vollständig genug, um darauf eine konkrete Antwort geben zu können? Ist es überhaupt möglich, diese Vollständigkeit zu erreichen, und zwar mit einem heute realisierbaren Denkaufwand? Schliesslich ist die Fähig-

keit, unabhängig von jeder Autorität immer wieder die Frage „warum?“ sinnvoll stellen zu können, nicht anderes als eben Erkenntnisfähigkeit.

Und damit ist diese und nicht ein Paradies des Menschen ureigenstes Schicksal, das untrennbar mit dem Existenz- und Ordnungsprinzip der Welt verknüpft ist. Auf welche Weise diese Verknüpfung besteht, darauf sollen die nachstehenden Ausführungen einen ersten Teil der Antwort geben.

Das Fernziel, das mit Bezug auf die menschliche Existenz die Orientierung dieser Überlegungen bestimmt, ist die Entwicklung eines universellen Denkfunktionsmodells in Form einer höchstmöglich verallgemeinerten Theorie der Denkstrukturen. Die wirksame Ansteuerung dieses Zieles setzt die Kenntnis einer Theorie universeller Systeme voraus, wie sie hier entwickelt wird. Vorerst nur ganz pauschal hingewiesen werden kann auf das hohe Mass auch an ethischer Verantwortung, das dieses Vorgehen erfordert. Diese Verantwortung muss jedenfalls weit über die Rechtfertigung einer Erkenntnisgewinnung um ihrer selbst willen hinausreichen.

Anmerkung 1

Wenn also, um ein konkretes Beispiel hier schon anzuführen, das in der Folge noch mehrfach auftreten wird, das Problem der Kausalität und ihrer Interpretation erörtert werden und dabei Bezug auf moderne und Kompetenz beanspruchende Darstellungen aus dem Bereich der Naturwissenschaft genommen werden soll, wie etwa [1] oder – in etwas stärkerem Mass philosophisch orientiert – [2], dann wäre es ohne vergleichende Analysen der ganzen entsprechenden Denkfolgen gar nicht oder nur unter der Gefahr grober Missverständlichkeit möglich, einzelne Aussagen einander zitierend gegenüberzustellen.

Denn alle diese Werke, denen zahlreiche andere anzufügen wären, basieren – bei allen individuellen Variationen – doch auf der überkommenen Denkmethodik für die Interpretation naturwissenschaftlicher Erfahrung. Sie implizieren daher von vornherein die ganze Problematik unterschiedlich legitimierter Denkvoraussetzungen, die ein Hauptgegenstand dieser Abhandlung ist.

Zweifellos wird ein entsprechender analysierender Vergleich in vollständigem Zusammenhang einmal sehr nützlich, ja notwendig sein, aber er kann nicht Bestandteil dieser Ausführungen sein, in denen die neue Denkmethode und ihre Gesetzmässigkeiten erst vorgestellt werden. Insbesondere müsste eine derartige Untersuchung schon vom Umfang her als selbständige wissenschaftliche Aufgabenstellung verstanden werden.

Literatur zu Kap. 1

[1] P. Mittelstaedt, H. Meschkowski

[2] H. Reichenbach

2. Das Problem des Denkens über objektive Realität

Die bekannte und vielzitierte These von Descartes „cogito ergo sum“ wird im allgemeinen als empirisch legitimierte Definition der realen Existenz selbständig denkfähiger Individuen interpretiert und mehr oder weniger kritisch übernommen, was immer unter realer Existenz

auch verstanden werden mag. Schon aus dieser einschränkenden Nebenbedingung wird deutlich, dass der zitierten These niemals axiomatische Bedeutung beigegeben werden darf (Anm. 2). Denn ihre Anwendung ist an die Vorgabe eines umfangreichen Komplexes von Denkvorsetzungen gebunden. So muss dabei dem bewussten, individuellen Denken die Fähigkeit zugeordnet werden, Aussagen „über etwas“ zu machen, also zu ersinnen und sie zugleich mitteilbar zu formulieren.

Allein diese Mitteilbarkeit ist schon eine vielfach zusammengesetzte Bedingung, die an dieser Stelle noch gar nicht aufgeschlüsselt werden kann. Für ihre Auflösung ist, wie sich ergeben wird, die Aussagefähigkeit der konventionellen philosophischen Disziplinen nicht ausreichend, so dass der Mitteilbarkeit darin ein teilweise axiomatischer Charakter beigelegt werden muss. Dies wird an allen Definitionen der Axiome als „voraussetzungslos“, aber doch „allgemein verständlichen“ Denkgrundlagen erkennbar, wo sie bisher auch formuliert sind. Die Frage, wodurch diese Prädikate legitimiert sind, wird fast durchweg in einer Weise behandelt, die irgendwann an einem Tabu anstößt, also die Frage „warum?“ nicht mehr erlaubt oder sinnvoll erscheinen lässt. Dieses Problem wird an späterer Stelle noch ausführlich weiterverfolgt werden müssen.

Es ist zudem ganz und gar nicht selbstverständlich, dass bei individuellen Denkvorgängen sowohl die Denkobjekte wie die Aussagen darüber unter gewissen Bedingungen vom denkenden Individuum unabhängig sein oder werden können, also objektivierbar sind. Denn die Prozesse, die Denkresultate erzeugen, sind doch stets streng an ein denkfähiges Individuum gekoppelt. Auch wenn sich diese These an dieser Stelle noch nicht objektiv beweisen lässt, so kann doch bisher schon objektivierbare Erfahrung nicht anders interpretiert werden. Und nicht-objektivierbare Erfahrung ist, wie sich - allerdings nicht vollständig im Zusammenhang mit dieser Arbeit allein - nachweisen lässt, nur beschränkt mitteilbar.

Es ist ebensowenig selbstverständlich, dass wiederum unter gewissen Bedingungen auch die Aussagen von den unmittelbar zugrunde liegenden Denkobjekten abstrahierbar werden können, also verallgemeinerungsfähig sind. Und dies alles, obwohl jeder Denkvorgang selbst unter allen Umständen rein individuell, also exklusiv im einzelnen menschlichen Gehirn abläuft.

2.1. Ansatzpunkte für eine Methodenkritik

Die Philosophie als die für den Umgang mit Denkinhalten zuständige Wissenschaftsdisziplin hat sich zu allen Zeiten bis in die Gegenwart niemals systematisch mit der Frage nach der Erzeugung und Gewinnung von Denkergebnissen mittels Denkprozessen beschäftigt in dem Sinne, dass sie zugehörige Gesetzmässigkeiten aufgespürt und formuliert hätte, damit Denkinhalte auf ihre Einhaltung überprüft werden könnten. Daher darf es nicht wundernehmen, dass die Frage nach der Herkunft von Denkresultaten bis heute nicht allgemeingültig beantwortet werden kann, dass sie vielmehr oft gänzlich wissenschaftsfremden Spekulationen ein weites Feld offen hält. Diese Lücke betrifft sämtliche Denkbereiche, ob rational oder irrational, bewusst, unterbewusst oder gar unbewusst. Sie liefert insbesondere auch die Hauptursache dafür, dass sich im Denkbereich der Philosophie selbst und weit darüber hinaus zahllose spekulative Gedankengänge mit ernst gemeintem wissenschaftlichem Anspruch bis zum heutigen Tage halten konnten und noch können.

Thesen wie die soeben formulierte fordern zum Bezug auf vorhandenes Wissen, ob lebendig oder in irgendeiner Weise dokumentiert, unmittelbar heraus. Aber gerade eine solche Aussage, die durch Anwendung einer Negation eine Ausschliessung feststellt, ist nach konventionellem Verständnis überhaupt nicht verifizierbar. Sie kann allenfalls falsifiziert, also wider-

legt werden, wenn es aus individueller Literaturkenntnis oder durch fleissiges Suchen gelingt, eine Stelle zu finden, wo doch die vermisste Aussage oder eine solche ähnlichen Inhalts schon fixiert ist. (Anm. 3)

Eine solche These kann in diesem Sinne günstigstenfalls indirekt bestätigt werden, und zwar durch ihre Folgerungen. Es wird daher ein wesentliches Anliegen der weiteren Gedankengänge sein zu zeigen, dass die Folgerungen aus der Behauptung beweisbar werden. Dies muss hier in der Weise geschehen, dass eine konkrete Überschreitung der bisherigen Zuständigkeit der philosophischen Disziplinen, insbesondere natürlich der Logik, aber durchaus nicht nur ihrer allein, Konsequenzen nach sich zieht, die als Erkenntnisse bis jetzt definitiv nicht verfügbar sind.

Diese Verfügbarkeit ist es, auf die es ankommt, und die nur dadurch realisiert wird, dass eine Erkenntnis sowohl gewonnen als auch in anwendbarer Form mitgeteilt und somit zugänglich ist. Es müssen also die beiden Möglichkeiten ausgeschlossen sein, dass entweder eine Erkenntnis bisher überhaupt noch nicht bewusst gemacht werden konnte oder dass eine eventuell schon erlangte Erkenntnis durch unzulängliche Verbreitung, also Kommunikation, verborgen geblieben oder verloren gegangen ist.

Gerade in den hier entwickelten Zusammenhängen wird erkennbar, dass und wie Denkresultate weiterwirken müssen, um echter Bestandteil geistiger Existenz und in diesem Sinne „lebendig“ zu sein. Es ist für das soeben angesprochene Problem entscheidend, dass Denkansätze von der Art des hier vorgelegten bisher eben nicht wirksam geworden sind, unabhängig davon, dass sie entweder überhaupt nicht existieren oder existierten, oder dass sie, wenn doch, dann keine nennenswerten Folgerungen ausgelöst haben, d.h. dass sie nicht wirksam geworden sind.

Würde diese Behauptung nicht zutreffen, dann müssten die Ergebnisse der nachfolgenden Überlegungen eben doch schon in irgendeiner Weise, mehr oder weniger anerkannt, Bestandteil unserer praktischen Denkmöglichkeiten sein, insbesondere auch unserer Interpretation der objektiven Naturgesetzmäßigkeiten, und das sind sie eben nicht.

Selbstverständlich ist es eine Herausforderung, angesichts der immensen geistigen Leistung, die von allen bis heute wirksam gewordenen Denkern der menschlichen Kulturgeschichte erbracht worden ist, eine solche Lücke zu definieren. Wieso dies trotzdem notwendig ist, sollen die weiteren Ausführungen objektiv, also unabhängig davon, ob von Menschen darüber nachgedacht wird, erweisen. (Anm. 4)

Diese Feststellung gilt, wenn auch in eingeschränktem Mass, unverkennbar auch für die Entwicklung der Naturwissenschaften als derjenigen Wissensbereiche, die wie die Mathematik für ihre Inhalte einen höchstmöglichen Grad objektiver Gültigkeit postulieren und diese durch Erfahrung permanent zu bestätigen suchen. Dabei ist schon seit der Entstehung der Naturwissenschaften als eigenständige Denkbereiche, wie man deren Beginn auch datieren will, zu beobachten, dass die relativen Anteile von Denken und Erfahrung und deren jeweilige Bedeutung für die Resultate und damit vor allem für Erkenntnis an sich philosophische Streitobjekte wurden und geblieben sind bis in die jüngste Gegenwart. Religiöse, weltanschauliche und politisch-ideologische Dogmensysteme treffen dazu bis heute die unterschiedlichsten Entscheidungen. Sie verbinden damit zumeist den willkürlichen Anspruch allgemeiner Gültigkeit, vor allem immer wieder verknüpft mit der unverkennbaren Absicht, diese Dogmen selbst damit „objektiv“ zu untermauern.

Kaum eine der hierzu bislang vorgebrachten Argumentationen ist aber frei von Denkfehlern, von denen einige bereits in den folgenden Untersuchungen aufs Korn genommen werden sol-

len. Allerdings wird sich diese These selbst erst in Zukunft in vollem Umfang verifizieren lassen. Denn dafür ist die Anwendung eines ausreichend universellen Denkfunktionsmodells erforderlich, das bis heute nicht in geeigneter Form existiert. Ansätze dazu sind in Arbeit - die hier vorgelegte Theorie gehört dazu - und sollen in naher Zukunft veröffentlicht werden, um die oben definierte Lücke in den kontrollbedürftigen Denkgesetzen allmählich ausfüllen und schliessen zu können.

Es ist zu erwarten, dass mit den hierfür notwendigen, also noch zu entwickelnden erweiterten und verallgemeinerten Denkmethoden zahlreiche problematische Fragen aller Lebensbereiche einschliesslich des wissenschaftlichen Denkens geklärt werden können, die mit den heute gebräuchlichen Methoden nicht oder nicht ausreichend gut zugänglich sind. Und über die Bewertung „ausreichend gut“ entscheidet letzten Endes wiederum nur der künftige konkrete Ablauf der menschlichen Existenz selbst.

Bei diesen Bemühungen haben Arbeiten am Strukturproblem von Denkprozessen mit dem Ziel eines Denkfunktionsmodells unter anderem zu einer Definition hochgradig verallgemeinerter Systeme geführt, deren Behandlung in der Frage der Rolle von Denken und Erfahrung bei der Erkennung von Naturgesetzen zu einigen überraschenden Ergebnissen und Entscheidungen kommt. Es soll schon an dieser Stelle betont werden, dass hierzu nicht etwa neue mathematisch-formale Methoden eingesetzt werden müssen, sondern dass es sich bei diesen Überlegungen ausschliesslich um eine neue Interpretation durchaus bekannter Ansätze und Entwicklungen handelt. Dass dabei eine kritische Ergänzung bisheriger Denkvoraussetzungen eine wesentliche Rolle spielt, kann nach dem schon Gesagten nicht mehr verwunderlich sein.

2.2. Allgemeines zur Zieldefinition einer Kritik an Denkmethoden

Den eigentlich wirksamen Schlüssel zu diesem neuen Verständnis fundamentaler Zusammenhänge liefern dabei bereits die Fragestellungen zur Formulierung der Denkansätze. Das darf auch nicht in Erstaunen versetzen, denn die Gestaltung einer Frage definiert weitgehend den Spielraum der möglichen Antworten. In diesem Sinne ist ja auch der Zweifel als Motor neuer Erkenntnisfindung meist viel wirksamer als elementare Neugier, die nur selten gleichermaßen gezielt fragen kann. Es wird zu zeigen sein, dass einige der hier wesentlichen Fragen bisher entweder noch gar nicht gestellt worden sind, oder, wenn doch, dann nicht ausreichend beachtet und weiterverfolgt. Diese Bemerkung will als Hinweis darauf verstanden sein, dass der Schlüssel zu diesen angekündigten Erkenntnissen in der Wahl der Denkmethode zu finden ist. Eine neue Denkmethode kann aber für einen bestimmten Problembereich nur dann begründet eingeführt werden, wenn die bis dahin gebräuchlichen als unvollständig erkannt oder sogar Irrtümer darin entdeckt wurden. Dass es Anlass zu Kritik dieser Art an geläufigen Denkmethoden gibt, erscheint zwar unbequem, wird aber hier im einzelnen zu demonstrieren sein. Und das an einigen Stellen, die unter diesem Aspekt bisher offensichtlich nicht aufgefallen sind.

Bemerkenswert und nach den bislang bekannten theoretischen Entwicklungen nicht zu erwarten ist für das Zusammenwirken von Denken und Erfahrung zur Erkennung fundamentaler Gesetzmässigkeiten, dass die dabei im zuvor erläuterten Sinne anzuwendende Methodik ganz eindeutig und einseitig eine Erhöhung des Gewichts von Denkvorgängen liefert. Es ergibt sich, dass gewisse Denkmöglichkeiten, die dem Menschen durchaus zugänglich und auch bisher nicht gänzlich unbekannt sind, doch nicht annähernd bis an ihre Leistungsgrenzen ausgenutzt worden sind.

Trivial ausgedrückt: Zahlreiche überwiegend empirisch aufgefundene naturwissenschaftliche Resultate und Erkenntnisse in Gestalt von Relationen hätten im Prinzip auch durch - fast -

reines, ausschliessliches Nachdenken gefunden werden können! Die Erfahrung der physisch-materiellen Wirklichkeit braucht danach für die Klärung fundamentaler Fragen nach existenziellen Gesetzmässigkeiten nur einige wenige, wenn auch durch ihre Unentbehrlichkeit insofern wichtige Entscheidungen beizusteuern, als sie insbesondere spezifische Grössen- bzw. Zahlenwerte liefern müssen. Es soll eine dominierende Aufgabe der nachfolgend dargestellten Überlegungen sein, diese Behauptung, die weit verbreiteten und anerkannten Vorstellungen widerspricht, zu verifizieren.

Schon hier möge jedoch darauf hingewiesen werden, dass damit der Wert der speziellen Erfahrung für das konkrete Einzelproblem nicht in Frage gestellt zu werden braucht. In diesem Sinne wird die unmittelbare Erfahrung immer unverzichtbar bleiben, einfach deshalb, weil die Mannigfaltigkeit möglicher Erfahrungen so ausserordentlich gross ist, dass der Auswahleffekt aktueller Problematik praktisch unentbehrlich bleiben wird, wie weit auch die allgemeinen Beziehungen, speziell also die Naturgesetze, bekannt sind. Verschieben wird sich aber das Gewicht und die Bedeutung der Einzelerfahrung für die Erkenntnis eben dieser fundamentalen Zusammenhänge. Um diese aber geht es hier vorrangig in den weiteren Überlegungen.

Als besonders bedeutsam wird sich dabei ergeben, dass zahlreiche bisher mehr oder weniger deutlich axiomatisch behandelte Denkvoraussetzungen sich als zwangsläufige Schlussfolgerungen eines einheitlichen erkenntnistheoretischen Prinzips ableiten und erkennen lassen. Demnach müssen sie ihren bisherigen axiomatischen Charakter verlieren. Es wird insbesondere gezeigt, warum dies notwendig so sein muss. Schliesslich darf es dabei nicht verwundern, dass dieser Denkvorgang selbst nur eine spezielle Folge allgemeinerer Denkerfahrung sein kann, die sich auf umfassendere Bereiche, darunter wesentlich auch die Logik selbst, erstreckt.

Die angesprochene Problematik wird damit in Wirklichkeit auf die Voraussetzungen zumindest allen rationalen Denkens ausgedehnt. Auf diese Weise wird also ein in der gesamten bisherigen Philosophie weitgehend bewahrtes Tabu durchbrechen, denn es muss nunmehr die generelle Frage in den Vordergrund gestellt werden:

Woher kommen unsere Denkvoraussetzungen?

Diese Frage stellen heisst, Denkvoraussetzungen auf keinen Fall mehr als nur „vorgegeben“ hinzunehmen. Sie zu stellen heisst aber zugleich, sie für sinnvoll zu erklären in der Weise, dass erwartet werden kann, eine Antwort darauf zu finden. Dass diese Antwort nicht trivial sein kann, liegt auf der Hand: dass sie möglich ist, soll anschliessend gezeigt werden.

Schon an dieser Stelle muss aber darauf hingewiesen werden, dass die soeben formulierte Frage keineswegs gleichbedeutend ist mit derjenigen, die bisher schon als „erlaubt“ gilt und auch mehrfach behandelt wurde, ohne dass darauf hier explizit eingegangen werden müsste. Es handelt sich um das Problem, ob es allgemeinere als die bewusst oder unbewusst, aber konkret angewandten Denkvoraussetzungen gibt, die erkennbar sein müssten und aus denen sich die letzteren ableiten lassen.

Es wird sich als eine besondere Eigenart der hier angesprochenen Zusammenhänge herausstellen, dass gerade das zuletzt genannte Problem niemals zu einer Antwort auf die zuvor gestellte Frage führen kann, sondern diese lediglich immer wieder verschiebt, Und zwar genau deshalb, weil sie nur auf einem grundsätzlich anderen Wege beantwortet werden kann, den es hier aufzuzeigen gilt.

2.3. Über die Verallgemeinerung von Denkvoraussetzungen

Wenn man die zuvor angegebene Behauptung verstehen will, dass Anlass zur Kritik an überkommenen Denkmethoden besteht, ist es unumgänglich, sich über die notwendigen und die gebräuchlichen Denkvoraussetzungen bis ins einzelne Klarheit zu verschaffen und Rechenschaft abzulegen. Das gilt zuerst ganz allgemein für vernünftiges Denken an sich, dann aber speziell für den geistigen Umgang mit Naturgesetzen, also für ihre Erkennung ebenso wie für ihre Anwendung. Dass hierbei Notwendigkeit und Gebräuchlichkeit nicht unbedingt übereinstimmen bzw. zusammentreffen müssen, darf nicht verwundern, denn gerade dieser Vergleich muss die Möglichkeit liefern, Kritik an der Üblichkeit anzusetzen.

Der Begriff der Naturgesetze steht hier vorerst für die Gesamtheit derjenigen Beziehungen, deren als objektiv erkannte Gültigkeit und Wirksamkeit durch Ausdeutung objektivierbarer Erfahrung in unserem materiellen Universum bisher erschlossen und erklärt wurde. Dahingestellt bleiben muss bis auf weiteres, ob diese Definition ergänzungs- oder modifizierungsbedürftig und auch dazu fähig ist. Nicht unwahrscheinlich ist dies im Hinblick auf eine definitive Vollständigkeit, die mit den derzeitigen Kenntnissen sicher noch nicht erreicht und sogar selbst noch nicht definierbar ist.

Aus den bisherigen Überlegungen geht somit hervor, dass die Naturwissenschaft hier als repräsentativ für diejenigen Wissenschaftsdisziplinen angeführt wird, deren Aussageninhalte erstens als streng objektivierbare, also von jedem Nachdenken darüber unabhängige Darstellungen wirksamer Relationen gelten. Zweitens aber - und deswegen gehört speziell die Mathematik nicht dazu - sind die Kenntnisse aller dieser Relationen mit Hilfe von Erfahrung und deren Deutung ermittelt und abgeleitet worden. Diese Erkenntnisse sind also nie allein durch Denkprozesse gewonnen.

Eine Beziehung, die als reines Denkresultat entstanden ist, kann nach konventionellem Verständnis, weitgehend unabhängig von ideologischen Einflüssen, erst dann als Naturgesetz interpretiert und anerkannt werden, wenn sie mit einer als ausreichend allgemein erachteten Prüfung an der Erfahrung bestätigt wurde.

Das Problem steckt dabei nicht im Kriterium der Objektivierbarkeit, sondern in der Definition des Begriffs ausreichender Allgemeinheit. Denn ein indirekter Beweis in dem Sinne, dass die Unwirksamkeit und Ungültigkeit der betreffenden Relation als unmöglich nachzuweisen wäre, kann ohne weitere einschränkende Bedingungen grundsätzlich nicht erbracht werden. Ein solcher indirekter Beweis ist auf empirischer Grundlage deswegen nicht möglich, weil die Erfahrung niemals alle dafür relevanten Fälle erfassen kann. Denn deren Gesamtheit ist, unabhängig von ihrem Umfang, niemals vollständig definiert. Ausreichende Allgemeinheit ist daher allenfalls aus Bewährungskriterien ableitbar, womit immer ein Extrapolationsprozess verbunden ist, und sie ist damit nicht definitiv erklärt.

Auf diese Zusammenhänge muss später noch einmal in Verbindung mit dem Induktionsproblem hingewiesen werden, das wesentliche Beiträge zur Methodenkritik an Denkvoraussetzungen beisteuert. Es kann an dieser Stelle nicht auf die vollständige Denkmethodik eingegangen werden, deren sich wissenschaftliches Denken mehr oder weniger systematisch bedienen muss, um den eigenen Anspruch zu rechtfertigen. So muss der Hinweis auf das Rüstzeug genügen, wie es hierzu weitgehend von der klassischen Philosophie und ebenso aus der selbständigen Entwicklungsperiode der Naturwissenschaft, darüber hinaus aber auch in zahlreichen Beiträgen zur modernen Wissenschaftstheorie bereitgestellt, wenn auch längst nicht immer konsequent in diesem Sinne angewandt wird. Der verbindliche Nachweis dafür, dass dieses Rüstzeug aber immer noch unvollständig und somit ergänzungsbedürftig ist, bildet einen wesentlichen Gegenstand dieser Abhandlung.

Bei den nachfolgenden Überlegungen, die im weiteren Verlauf auf eine Theorie beliebig universeller Systeme hinzielen, wird von der Phase an, mit der die Existenz physisch-materieller Systeme definiert werden soll, immer wieder Bezug auf bekannte Relationen der theoretischen Physik genommen werden. Dies geschieht nicht willkürlich, auch nicht nur exemplarisch, sondern ergibt sich unausweichlich aus der hierfür zu entwickelnden allgemeinen Denkfolge. Es werden zahlreiche Ergebnisse als Verallgemeinerungen von Beziehungen erkennbar, die in der Physik längst in speziellerer Form bekannt sind. Dass dies unmittelbar gerade für die Physik gilt und nur sekundär für weitere Grunddisziplinen der Naturwissenschaft, hängt damit zusammen, dass eben die Physik, die schon immer als die gedanklich am weitesten führende empirische Grundlagenwissenschaft zu bewerten war, diesen Rang damit nun erst recht bestätigt erhält. Die Mathematik selbst als reines Denkprodukt darf bekanntlich nicht zu diesen letzteren gezählt werden.

Um die angedeuteten Zusammenhänge im einzelnen untersuchen zu können, ist es notwendig, die Denkvoraussetzungen der konventionell als solche verstandenen Grundlagenwissenschaften näher auf ihre allgemeine Bedeutung und ihre Reichweite, also Gültigkeitsbereiche, vor allem aber nunmehr auf ihre Herkunft zu überprüfen. Diese letztere wird besonders wichtig dadurch, dass es nach anerkanntem Wissenschaftsverständnis zum Begriff und zur Funktion von Voraussetzungen gehört, dass sie nicht in dem Denksystem selbst erst entstehen können, in dem sie angewandt werden sollen. Vielmehr müssen sie auf irgendeine als definierbar angenommene, aber nicht näher spezifizierte Weise vorgegeben sein, bevor irgendein Denkprozess in diesem System abläuft, in dem sie jeweils in Anspruch genommen werden müssen oder können.

Hier unter anderem wird deutlich, wie in der ganzen bisherigen Philosophie Denksysteme als durch quasi-stationäre Zustände charakterisiert gelten und entsprechend behandelt werden. Es wird eine fundamentale Erweiterung unserer Einblicke in die Funktion des Denkens insgesamt bedeuten, wenn wir lernen können, das Denken als dynamischen Prozess zu verstehen, in dem die Veränderungen der Zustände eine gleichrangige, eigenständige Bedeutung besitzen wie die Zustände selbst. Die angekündigte Systemtheorie wird unmittelbar zeigen, warum dies so ist, und wird auch einen methodischen Weg dafür anbieten. Es ist sicher, dass dabei die Struktur von Axiomensystemen eine ganz besondere Rolle spielen muss.

Nur soviel sei dazu hier schon angeführt: Ein beliebiger Denkbereich mit seinem spezifischen Axiomensystem ist in jedem Falle Bestandteil eines allgemeineren Denkbereichs, von dem er zahlreiche Elemente übernehmen muss, damit eine Kommunikation überhaupt möglich wird, dabei unter anderem auch weitere Axiome. Es ist daher gar nicht ohne weiteres möglich, das Axiomensystem eines beliebigen Denkbereichs „vollständig“ anzugeben und zu formulieren. Dazu wäre vielmehr die Kenntnis der gesamten - bisher unbekannt strukturierten - Hierarchie der übergeordneten, also allgemeineren Denkbereiche bis einschliesslich einem letzten allgemeinsten erforderlich. Und dieser allgemeinste Denkbereich könnte vermutlich nur das gesamte Denken umfassen, wobei noch nicht einmal definiert werden kann, ob etwa das unbewusste Denken auch dazu gehört. Allein die wesentliche Erfahrung, dass es „Intuition“ gibt, ohne diese deuten zu müssen, legt die Vermutung nahe, dass das Prinzip der „voraussetzungslosen Denkvoraussetzungen“ auch auf das nicht voll bewusste Denken mit ausgedehnt werden muss. Ob sich dieses Prinzip überhaupt aufrechterhalten lässt?

Die Systematik, die der Aufstellung und der Anwendung von Axiomensystemen zugrunde liegt, muss auf diese Frage hin in einer besonderen Richtung näher untersucht werden, weil die früher zitierte Lücke hinsichtlich der Herkunft von Denkresultaten allgemein sich an dieser Stelle besonders nachhaltig auswirken muss. Die nach oben unvermeidliche Unvollständigkeit der explizit angebbaren Axiome ist dabei sorgfältig zu berücksichtigen. Auch über

diesen speziellen Aspekt hinaus wird es notwendig sein, die Systematik von Axiomensystemen in diesem Zusammenhang weiter zu analysieren. Denn damit sind zahlreiche weitere bedeutsame Fragen verbunden, auch wenn sie zum Teil über das eigentliche Thema hinausreichen, wie schon die obige Erwähnung der Intuition erkennen lässt.

Es kann daher offensichtlich gar nicht ausbleiben, dass über Denkvoraussetzungen in höchster Allgemeinheit nachgedacht werden muss, wenn diejenigen für die Naturwissenschaften speziell untersucht werden sollen. Dieser Aspekt reicht - nunmehr schon fast selbstverständlich - über das wissenschaftliche Denken hinaus, das ja nur als eine von mehreren Kategorien menschlichen Denkens gelten darf. Ist es verwunderlich, dass die Entwicklung der Systemtheorie, deren Auswirkungen auf das Gesamtverständnis der Naturgesetze ein Hauptthema dieser Abhandlung ist, in Wirklichkeit von der Frage nach der Gesamtstruktur aller Denkvorgänge selbst initiiert worden ist?

Als zentrale offene Problematik unseres Denkens überhaupt sei deshalb hier die Schlüsselfrage wiederholt in der Form:

Woher kommen die Axiome?

Anmerkung 2

Da die Anwendung von Ausschlusskriterien in diesen Überlegungen auch weiterhin eine wichtige Rolle spielt, sei auf ihren engen Zusammenhang mit dem indirekten Beweis verwiesen, wie er in der Beweistheorie traditionell verstanden wird [z.B. XXX – mit XXX werden in der Folge die Stellen markiert, an denen der Autor ein geplantes Zitat ausgelassen hat].

Damit verbundene Probleme werden aber auch schon hier erkennbar, indem das angegebene Beispiel eine Bedingung enthält, von der gar nicht ohne weiteres feststellbar ist, ob sie erfüllt werden kann. Denn fleissiges Suchen genügt dafür allein ja nicht.

Hier sei nur soviel dazu bemerkt, dass die Frage der Entscheidbarkeit irgendwelcher Kriterien in allen weiteren Überlegungen immer wieder auftreten wird, ja dass sie jeder Entscheidung selbst notwendig vorausgehen muss. Sie darf dabei in keinem Fall von vornherein als trivial gelten.

Anmerkung 3

Im Sinne des 3. Kapitels der Einleitung werden alle Begriffe, deren Bedeutung für die hier mitgeteilten Aussagen wesentlich sind, vorerst nach konventionell geläufigen Definitionen angewandt, soweit nicht Ausnahmen explizit erklärt werden. Dafür sind eine Anzahl einschlägiger Werke der Fachliteratur als Referenzquellen zuständig, von denen hier einige mit zum Teil unterschiedlichem ideologischem Hintergrund genannt seien [XXX].

Dies hindert jedoch nicht, dass im Lauf der Überlegungen sich diese Definitionen als nicht ausreichend, nicht tragfähig genug erweisen können und dann im Sinne der neu zu entwickelnden Denkmethode modifiziert werden müssen. Dafür kann dann verständlicherweise im allgemeinen keine Referenzliteratur angegeben werden. Dass für derart neue Definitionen nicht auch völlig neue Begriffswörter eingeführt werden, hat den entscheidenden Grund, dass andernfalls das Verständnis und die Lesbarkeit der entsprechenden Formulierungen in unerträglicher Weise erschwert würden. Denn jede neue Form von Definition ersetzt jeweils gerade eine der bisher gewohnten. Es muss nur dafür gesorgt sein, dass aus dem Zusammenhang

stets eindeutig hervorgeht, ob die eine oder die andere Version gültig sein soll bzw. ist. Dazu sei an das zum Schluss des 4. Kapitels der Einleitung gezeichnete Bild der Leiterform erinnert.

Anmerkung 4

Dass es dabei nicht nur besondere Schwierigkeiten bereitet, sondern fast unmöglich ist, anhand kompetenter Literaturstellen zu zeigen, was bisher nicht gesagt oder formuliert wurde, liegt auf der Hand. Andererseits wird gerade die hier entwickelte Denkmethode demonstrieren, welche Bedeutung Ausschliessungs- anstelle von Einschliessungskriterien haben. Und in diesem Sinne ist hier – wie für jede neue Erkenntnis - eben das wesentlich, was nicht schon gesagt wurde und genau deswegen nun gesagt werden muss. Der Verdacht oder gar der Vorwurf des Eklektizismus (um doch einmal einen fachspezifischen Ausdruck zu gebrauchen) kann und muss dabei von vornherein mit aller Entschiedenheit zurückgewiesen werden.

Zur Erkenntnis selbst steuert das schon vorhandene Wissen ja prinzipiell nur die Voraussetzungen bei, und der Inhalt der echten Erkenntnis, ob absolut oder (im zuvor genannten Sinne) relativ neu, kann selbst nicht zitiert werden. Die Voraussetzungen - aber eben nur diese - zu den hier entwickelten Gedanken stellen nun im wesentlichen weitverbreitetes (wissenschaftliches oder ausserwissenschaftliches) Allgemeinwissen dar. Dieses aber ist in der Folgeliteratur oft in weit besser sublimerter Form und in umfassenderen Zusammenhängen eingeordnet und dargestellt als in Originalpublikationen, bei aller Beachtung und Würdigung, die diesen gebühren!

Genau deswegen gibt es ja schliesslich Monographien und Lehrbücher, deren Inhalt zwar im allgemeinen keine Originalmitteilungen enthält, die aber häufig letzteren an Systematik der Darstellung durchaus überlegen und daher für eine wirksame Kommunikation weit besser geeignet sind. Selbst „populärwissenschaftlich“ genannte Sekundärliteratur, zumindest die anspruchsvollere darunter, darf in dieser Hinsicht, was die Darstellung grundsätzlicher Zusammenhänge betrifft, keineswegs unterschätzt werden, auch wenn in ihr viele Erkenntnisdetails nicht enthalten sein können. Der Verfasser dieser Abhandlung jedenfalls wäre froh, wenn er selbst schon einen Weg erkennen könnte, die hier mitzuteilenden Ergebnisse in leichter verständlicher und doch allen Ansprüchen der Korrektheit der Wiedergebe genügender Form zu publizieren. Den hier aufgezeichneten Gedanken kann also gar nichts Besseres geschehen, als dass sie künftig zahlreiche Sekundärliteratur auslösen würden.

Jede einzelne Formulierung darin wird ebenso wie das Original einen Kompromiss darstellen müssen. Denn bei der Abfassung dieses Originals tritt, wie schon in der Einleitung erwähnt, eine derart ungewohnte Kombination von Bedingungen auf, dass es eine absolut optimale Lösung des Kommunikationsproblems nicht geben kann. Dass bei der Originaldarstellung der Genauigkeit und Vollständigkeit des Gegenstandes eindeutig der Vorrang vor den Aufnahmebedingungen für eine möglichst umfassende oder auch eine speziell ausgewählte Zielgruppe von Lesern zukommt, steht ausser Zweifel. Jede Folgedarstellung kann und sollte sogar ein anderes relatives Optimum anstreben, deren es mit Sicherheit mehrere gibt. Für die Originalabhandlung aber ist im Hinblick auf den unvermeidlichen Kompromiss zu betonen, dass jede Abweichung vom konventionellen wissenschaftlichen Kommunikationsstil, aus welcher Fachrichtung aus auch betrachtet, - mit Ausnahme von Druckfehlern! - voll beabsichtigt ist.

Aus solchen Zusammenhängen heraus wird auch verständlich, warum in dieser Abhandlung insbesondere die „grossen, klassischen“ Philosophen so gut wie nicht und vor allem nicht persönlich zitiert werden, was leicht den Vorwurf auslösen könnte, hier sei eine publizistische Pflichtübung versäumt worden. Jedoch gibt es zwei wesentliche alternative Gründe hierfür:

entweder ist nämlich das schon vorhandene zu zitierende Wissen längst geistiges Allgemein-
gut in oben erwähntem Sinne, und das stammt ja wesentlich von diesen grossen Geistern.
Dann sind die Bezüge aber schon vielfach zitiert worden und eine weitere Wiederholung ist
überflüssig. Oder dies trifft nicht zu, dann sind eventuell erkennbare Ansätze auch dieser
prominenten Autoren eben nicht wirksam und daher „totes Dokument“ geblieben. Diese Ar-
beit hier aber muss zwingend an lebendiges, überindividuell verfügbares Wissen anknüpfen
und nur an solches, um selbst wirksam werden zu können.

3. Definition einer universellen Denkgrundlage

Die Ankündigung einer konstruktiven Kritik an traditionellen Denkgewohnheiten und damit
an ihren Voraussetzungen kann nur dadurch wirksam und bedeutungsvoll werden, dass als
unzulänglich Erkanntes durch eine leistungsfähigere Kombination von Denkvoraussetzungen
ersetzt wird. Damit soll der als konventionell bezeichneten Axiomatik eine solche gegenüber-
gestellt werden, die durch eine höchstmögliche Allgemeinheit ihrer Funktion im Denkbereich
insgesamt das Prädikat universell beanspruchen kann. Es ist geradezu selbstverständlich, dass
ein Zugang zu einer solchen Denkweise nur über die Aufgabe einiger der konventionell legi-
timierten Denkgewohnheiten erreichbar sein kann. Ein derartiger Schritt mit tiefgreifenden
Folgerungen ist nur dann zu rechtfertigen, wenn zwingend nachgewiesen wird, dass ohne ihn
gewisse aktuelle Denkprobleme von entsprechend erheblicher Bedeutung nicht bewältigt
werden können.

3.1. Kritik der konventionellen Axiomatik

Als konventionell werden ein Axiomensystem, seine Darstellung und seine Behandlung be-
zeichnet, wenn sie im Sinne der bis zur Gegenwart anerkannten und gebräuchlichen Relatio-
nen der Philosophie und Wissenschaftstheorie als korrekt gelten können. Am Thema selbst
liegt es, dass unter Philosophie in diesem Zusammenhang diejenige des „abendländischen“
Kulturkreises zu verstehen ist, da ihm die Entstehung der Naturwissenschaften im modernen
Sinne annähernd exklusiv zuzuordnen ist. Die Gegenüberstellung anderer philosophischer
Systeme wäre zwar ebenfalls einer Untersuchung wert, würde aber den thematischen Rahmen
überschreiten.

Andererseits zeigt ein fast beliebiger Blick in die entsprechende Fachliteratur schnell, dass die
Herkunft der Axiome annähernd durchweg mit Trivialbegriffen und Umschreibungen erläu-
tert wird, deren Systematik in keiner Weise mit der wissenschaftlichen Strenge der Anwen-
dungsprinzipien für eben diese Axiome verträglich ist. Dieser Teil der Definitionen weist
vielmehr allzu oft den Charakter von Alibi-Funktionen auf und lässt häufig geradezu Verle-
genheit um eine bessere Formulierung erkennen. Wieso können denn Denkvoraussetzungen
überhaupt „allgemein verständlich“, „selbstverständlich“ und dann gar allgemein verbindlich
sein, wenn über die Systematik ihrer Herkunft nichts, aber auch gar nichts ausgesagt wird und
werden kann? Ein Denksystem mit konventionell streng geregelten Verknüpfungen seiner
Elemente kann doch niemals mehr leisten als das Fundament der Denkvoraussetzungen trägt
und zulässt.

Für eine Definition des Axioms und seiner aussagenlogischen Funktion gibt es, wie könnte es
auch anders sein, einen unübersehbaren Katalog von Möglichkeiten des Bezuges auf Doku-
mente vorausgegangener einschlägiger Denkprozesse und ihrer Resultate. Denn selbstver-
ständlich müssen alle Denkergebnisse, soweit sie explizit den Zusammenhang mit ihren
Grundlagen und Voraussetzungen erkennen lassen sollen, nach einer philosophischen Traditi-
on, die mindestens bis auf Aristoteles zurückgeht, in irgendeiner Weise mit entsprechenden

Axiomen verknüpft sein. Dabei muss die Bedeutung der axiomatischen Funktion zum Ausdruck kommen, d.h. die Axiomatik des betreffenden Denkbereichs muss – eigentlich - mehr oder weniger vollständig und explizit definiert werden.

Diese Definition nun bereitet nach konventionellem Verständnis ausserordentliche Schwierigkeiten. So gut wie alle Denksysteme können aus ihrem eigenen Bereich heraus, also mit ihrem Vorrat an Ausdrucksmitteln, diese Definition nicht in der Form und mit den inhaltlichen Bedingungen leisten, die diese Denkbereiche für sich selbst in Anspruch nehmen. Nicht nur, dass Aussagen des jeweiligen Denksystems nicht auf die Axiome als solche angewandt werden dürfen, also mit dem Ziel, deren axiomatische Funktion dadurch nachzuweisen und zu rechtfertigen. Vielmehr kann dies nur mit Denkprinzipien geschehen, die diesem Denkbereich an sich überhaupt fremd sind. Als signifikantes Beispiel können die „exakt“ genannten Wissenschaftsdisziplinen gelten, deren konventionelle Axiomatik als Ganzes dieses Prädikat in keinem Falle für sich beanspruchen kann.

Letzten Endes reduzieren sich alle Versuche, die denkstrategische Funktion einer Aussage als Axiom zu legitimieren, auf den Begriff der Evidenz. Das gilt für eine fast beliebige Zahl von Literaturstellen, die das angesprochene Problem in irgendeiner Form und in irgendeinem Zusammenhang enthalten. Insbesondere gilt es weitgehend unabhängig von dem ideologischen Hintergrund der verschiedenen Autoren. Aber das kann ja nach bisherigem Verständnis der Verknüpfung von Denkelementen gar nicht anders sein. Die echte Frage nach der Herkunft oder Herleitung kann für den „Anfang“ nur in irgendeiner Weise abgeblockt werden, denn sonst wäre es kein „Anfang“. Im Sinne statischer Strukturen jedenfalls, und unsere philosophischen Systeme sind sämtlich solche, wie noch ausführlicher zu demonstrieren sein wird.

Deswegen wird generell, von einigen sehr vagen Formulierungen abgesehen, die Definition des Begriffs der Evidenz selbst nicht ernsthaft in Angriff genommen. Es ist dabei auch kein wesentlicher Unterschied zu den verschiedenen deutschsprachigen Synonymen zu diesem Begriff, also etwa Offensichtlichkeit, Offenkundigkeit, Augenscheinlichkeit, oder schon in deutlich übertragenem Sinne „völlige Klarheit“ [XXX], „höchste Gewissheit“ ([XXX] mit Berufung auf Kant: “die objektive Zulänglichkeit (des Fürwahrhaltens oder Wissens) heisst Gewissheit“).

Was bedeuten aber alle diese Begriffe, von denen doch kein einziger „selbstverständlich“ ist, d.h. welche Bedingungen und Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit sie anwendbar sind, und zwar genau in dem beabsichtigten Sinne? Schon diese eine Frage lässt erkennen, dass Evidenz unter gar keinen Umständen ein Merkmal im Sinne der hier entwickelten Theorie sein kann, auch kein komplexes. Und zwar ganz „offenkundig“ (warum soll der Autor sich nicht einmal selbst aufs Glatteis führen - vielleicht zur Freude anderer?) deshalb, weil es keinen vollständigen Satz elementarer Kriterien gibt, der insgesamt definitiv zwischen evident und nicht-evident entscheiden könnte.

Denn die Entscheidung wird bedingt durch einen Prozess der Feststellung, dessen Resultat auf jeden Fall überindividuelle Gültigkeit haben muss, um ausreichend kommunikationsfähig zu sein, weil (und obwohl!) er als Denkprozess sich exklusiv in denkfähigen Individuen abspielt und dazu den ganzen Komplex von Erkennungsfähigkeit in diesen als gegeben voraussetzt. Die Anwendung des Begriffs der Evidenz setzt also genau genommen schon die Verfügbarkeit eines hochentwickelten Denksystems voraus, ohne dass diese bisher auch nur annähernd in der Lage wäre, die eigene Definition mit einzuschliessen. Wie kann sie dann nach konventionellem Verständnis als Rechtfertigungsbegriff und -argument für die axiomatische Funktionen dienen?

In diesem nicht nur scheinbaren Widerspruch kommt bereits indirekt zur Wirkung, was in der nachfolgend entwickelten Systemtheorie wesentlich präzisiert wird, nämlich der dynamische und zugleich rekursive Charakter der elementaren Denkstrukturen. Schliesslich können die grossen Erfolge konventioneller Denkmethodik trotz mangelhafter Interpretation von Axiomatik nicht von ungefähr kommen.

Dass die Anwendung des Begriffs der Evidenz für die Begründung axiomatischer Funktion von Aussagen nach bisherigem Verständnis nicht viel mehr als einen Alibinachweis liefern kann, ist eine unmittelbare Folge der Unvollständigkeit unserer überkommenen Denkprinzipien. Es ist aufschlussreich, daraufhin die Literatur zu analysieren, wie die verschiedenen Autoren dieses Problem entweder zu umgehen versuchen oder in der Schwebe lassen. Manchmal mit einem erkennbaren Ausdruck der Unbefriedigtheit, aber nirgends mit einer Auflösung. Selbstverständlich kann diese Analyse hier explizit nicht vorgenommen werden, und sie soll es auch nicht, zumal sie an den entscheidenden Stellen eben nicht weiterführt. (Anm. 5)

An keiner Stelle unserer konventionell anerkannten, teilweise aber auch nicht unumstrittenen Denkgesetze wird erkennbar, nach welchen Kriterien ihr System insgesamt zusammengestellt ist. Das gilt speziell auch für jedes logische System, das eben gar nichts über seine eigenen Voraussetzungen aussagen kann. Bereits die Erfahrung, dass gewisse Denkregeln umstritten sein können hinsichtlich der Anwendungsbedingungen, also etwa ihrer Notwendigkeit, gibt zugleich einen deutlichen Hinweis auf ihre Unvollständigkeit.

Auch die historische Entwicklung lässt diesbezüglich nur sehr indirekte Schlüsse zu. Es gibt zwar eine Anzahl von Regeln, die vordergründig zur Sicherung der Kommunikationsfähigkeit dienen und daher überwiegend pragmatisch konventionell ausgewählt und definiert sind. So stellen etwa Syntax und Grammatik einer beliebigen Sprache, wie auch immer entstanden, in jedem Falle Konventionen dar, die sich weitgehend, wenn auch nicht ausschliesslich, an ihrer Praktikabilität entwickelt haben.

Es gibt aber andere Regeln, und das sind im allgemeinen die wichtigen für das Denken selbst, über deren Gültigkeitsbereich und deren Grad der Notwendigkeit ihrer Anwendung und Berücksichtigung eben durchaus keine allgemeine Übereinstimmung herrscht.

So hat etwa die Anwendung der zweiwertigen Aussagenlogik nicht nur einen konventionellen Hintergrund. Das wird sofort erkennbar, wenn nach möglichen Alternativen für die Verknüpfungsregeln zwischen Begriffen gefragt wird. Die logischen Prinzipien der Eindeutigkeit und der Widerspruchsfreiheit etwa sind im rationalen Denken nicht ohne weitreichende Konsequenzen verzichtbar, während sie im künstlerischen Bereich längst nicht diese exklusive Bedeutung haben können.

Zur Entscheidung der Frage, wie weit die Regeln eines logischen Systems anerkannt und beachtet werden müssen oder andererseits modifiziert oder gar eliminiert werden können, ohne dass die Kontrolle über das Denken verloren geht, müssen übergeordnete Auswahlkriterien verfügbar sein. Dafür kommen zuerst Kriterien in Frage wie diejenigen, die für ein Funktionieren von Denkprozessen prinzipiell erfüllt sein müssen (und bis heute nicht explizit bekannt sind). Weiter gibt es dazu kybernetische Kriterien, solche der biologischen Realisierbarkeit im lebenden Gehirn und erst danach pragmatische, also am Anwendungsbereich orientierte, oder von individueller Willkür gesteuerte Kriterien.

Insgesamt kann ein solches System von Entscheidungen und Kriterien aber wiederum erst mit Hilfe des mehrfach postulierten universellen Denkfunktionsmodells erkannt und dargestellt werden. Ersatz dafür bilden bis heute, auch im Bereich rationalen, speziell wissenschaftlichen Denkens, teilweise mit deutlichem Einfluss des Zufalls, noch immer Kriterien mit einem be-

trächtlichen Anteil subjektiv willkürlicher Entscheidungen. Um es drastisch auszudrücken: Es ist unmöglich, das Gehirn daran zu hindern, Denkfehler zu machen!

Unabhängig davon ist es jedoch notwendig und - wie sich zeigen wird - auch möglich, die Frage nach einer unmittelbaren Herkunft konventioneller Axiome allgemein zu stellen und vorerst mindestens im Prinzip zu beantworten. Die Kriterien, nach denen bestimmte Aussagen als Denkvoraussetzungen für ein System von möglichen Folgeaussagen definiert werden sollen, können einmal unterschieden werden nach solchen, die mit diesem Denksystem in unmittelbarem inhaltlichem Zusammenhang stehen, die also spezifisch sind, und anderen allgemeineren, für die dies nicht zutrifft. Gerade solche letzteren muss es stets geben, wie schon erwähnt, u.a. deswegen, weil ein einzelner beschränkter Denkbereich niemals absolut isoliert existieren kann.

Zu der erstgenannten Klasse von Kriterien gehören insbesondere solche bezüglich der Praktikabilität und der Reichweite, also des Gültigkeitsbereichs, zu den letzteren ganz wesentlich und unentbehrlich diejenigen bezüglich der Verträglichkeit mit allgemeineren, übergeordneten Denkprinzipien. Durch diesen Bezug werden somit vor allem die konventionellen Denkgesetze der Logik direkt angesprochen. Es muss aber offengelassen werden, ob es nicht in den Denkfunktionen selbst durch die sie realisierenden Prozesse weitere generelle Zusammenhänge gibt, die hier - explizit oder implizit - berücksichtigt werden müssten, ohne bisher zur Kenntnis genommen zu werden, vielleicht auch werden zu können.

Für alle weiteren Folgerungen muss nun die Axiomatik der Aussagenlogik selbst auf ihre Leistungsfähigkeit und damit auf ihre Struktur untersucht werden.

3.2. Zur Axiomatik der Aussagenlogik

Auch die Axiome haben als Denkvoraussetzungen den Charakter von Aussagen, über die in der Theorie dazu, nämlich eben der Axiomatik, wiederum Aussagen gemacht werden. Für diese Beziehungen müssen also die Bedingungen und Gesetzmässigkeiten bereits verfügbar sein, die allgemein gültig und wirksam sein sollen, wenn Aussagen über Aussagen gemacht werden. Es leuchtet vom Prinzip der Voraussetzung her unmittelbar ein, dass die Gesetzmässigkeiten dazu nur formaler Art sein und den - separiert zu analysierenden - Inhalt der Axiome selbst nicht betreffen dürfen. Zuständig für diese formalen Regeln ist eben die Aussagenlogik, die ihrerseits als ein bestimmtes, beschränktes Denksystem zu verstehen ist, möglicherweise - das muss hier offengelassen werden - ein solches mit übergeordneter Auswahlmöglichkeit unter mehreren konkurrierenden Systemen. Ob und wie weit diese dann unabhängig voneinander sein können, ist eine weitere Frage, die hier nicht zur Diskussion steht.

Die Einwirkungen der formalen Logik im Ganzen und damit speziell der Aussagenlogik auf das Zustandekommen und das „Funktionieren“ des rationalen Denkens beim Menschen und, damit verknüpft, der Kommunikation über die Ergebnisse dieses Denkens in Form von Aussagen im allgemeinsten Sinne sind nach aller Erfahrung nicht das Resultat von insgesamt systematisch angelegten Erziehungsprozessen. Die formale Logik wird demnach in der individuellen Entwicklung der Denkfähigkeit im wesentlichen gar nicht explizit, sondern nur implizit als eine Komponente von komplexen Lernprozessen wirksam. Eine bewusste Beschäftigung mit dieser Logik, also direktes Denken darüber, und damit auch ihre bewusste Anwendung stellt somit eindeutig eine ausgesprochene Ausnahme im Gesamtgeschehen menschlichen Denkens dar.

Damit ist sicher, dass es für die Gesamtwirksamkeit der formalen Logik auf das rationale menschliche Denken - wie weit auch darüber hinaus, soll und kann hier vorerst noch nicht

erörtert werden - keinerlei konkrete Einzelbezüge der auf der bisherigen Denkmethodik basierenden Literatur gibt, die für die hier entwickelten Zusammenhänge von wesentlicher und konstruktiver Bedeutung wären. Vielmehr kann sich umgekehrt die Einsicht in die Gesamtwirksamkeit überhaupt erst aus diesen Zusammenhängen in vollem Umfang ergeben. (Anm. 6)

Durch sie wird auch die Frage, wie weit formale Logik generell für menschliches Denken und für menschliche Kommunikation verbindlich sein kann und muss, erst objektivierbar, d.h. von subjektiven und willkürlichen Kriterien und damit aus der Sphäre philosophischer oder ideologischer Auseinandersetzungen und Streitfragen lösbar. Vor allem wird erst dabei die Bedeutung objektiver Notwendigkeit, die bisher immer wieder in Frage gestellt werden muss und wird, konkret fassbar und definierbar. Auch diese Zusammenhänge sind aber wieder Teil des Aufgabenbereichs des Denkfunktionsmodells und können somit hier nicht im einzelnen weiterverfolgt werden.

3.2.1. Konventionelle Axiomatik und ihre Grenzen

Wie bereits erwähnt, ist die Aussagenlogik, oder besser, jedes aussagenlogische System ein bestimmter, beschränkter Denkbereich, dessen Funktion es ist, selbst gewisse Aussagen über Aussagen zu ermöglichen, und zwar solche, die einen formalen Wahrheitswert liefern. Dass hierbei rekursive Zusammenhänge und damit gleichartige Prozesse eine Rolle spielen müssen, ist bereits aus dieser Formulierung erkennbar. Unwesentlich ist, ob die Anwendung der Logik mit oder ohne explizit zum Ausdruck gebrachten Wahrheitswert angewandt wird, denn Kommunikation ist nur über definierte Wahrheitswerte möglich, so dass die Existenz eines solchen in jedem Fall unterstellt werden muss, wenn irgendeine Verständigung zwischen selbständig denkfähigen Individuen überhaupt erreichbar sein soll.

Die Denkhilfsmittel eines solchen Systems bestehen konventionell unmittelbar aus einem Katalog von Definitionen für Operanden und Operatoren, die in den Aussagen des Systems vorkommen können. Jede einzelne Definition darf, um eindeutig zu sein, jeweils nur genau einen Begriff enthalten, der nicht zuvor schon definiert ist. Daher müssen alle übrigen darin enthaltenen Begriffe bereits definiert sein. Soweit die Definitionen dieser letzteren Begriffe nicht schon durch die - im Sinne einer formalen Anordnung - vorausgehenden Definitionen des Systems selbst gegeben sind, gehören sie zu den notwendigen Denkvoraussetzungen des Systems. Sie müssen nicht unabhängig voneinander sein, sondern nur widerspruchsfrei, also kompatibel, und für ihren speziellen Wirkungsbereich vollständig. Da aber über ihre Herkunft das System selbst nichts aussagen kann, müssen sie formal axiomatisch interpretiert werden.

Hinreichend, also vollständig, können diese Voraussetzungen aber nicht sein, denn es muss weitere solche geben, nämlich für die Verknüpfung der Operanden und Operatoren zu Aussagen des Systems. Die formalen Verknüpfungsregeln dazu werden als Syntax bzw. Grammatik bezeichnet, die demnach ebenfalls zu den Denkhilfsmitteln des Systems zu rechnen sind.

Weitere Aussagen werden benötigt, welche die inhaltliche Verknüpfung der einzeln definierten Elemente des Systems gewährleisten. Erst dadurch kann allen Aussagen innerhalb dieses Denksystems oder -bereichs eine Bedeutung beigemessen werden, die ihrerseits den Anforderungen gerecht wird, die vom Anwendungsziel des Systems bedingt sind. Inhaltliche Definition der einzelnen Elemente und deren formale Verknüpfung allein kann dies nicht leisten. Die primären Aussagen, die den Bedeutungssinn jeder Aussage erst vollständig vermitteln, sind die Axiome im eigentlichen Sinne, um deren Problematik es hier geht.

Speziell im Bereich der formalen Logik selbst sind die Kriterienparameter Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit insofern unverzichtbar, als jeder einzelne Verstoß dagegen die Bestimmung eines definierten Wahrheitswertes als Anwendungsziel der formalen Logik verhindert und damit alle Aussagen, auf welche diese Logik - explizit oder implizit - angewandt wird, eine unkontrollierbare Mannigfaltigkeit von Vieldeutigkeiten verursacht.

Im Wirkungsbereich der Phantasie des denkfähigen Individuums müssen derartige Vieldeutigkeiten eine wesentliche Rolle spielen können, im Bereich rationalen Denkens dürfen sie es nicht.

Die Axiome insgesamt als die nicht-formalen Denkvoraussetzungen müssen also bestimmen und entscheiden können, welche Aussagen in dem betreffenden System nicht nur möglich, sondern auch zulässig sind. Ob diese beiden Kriterien voneinander abhängig oder sogar gleichbedeutend sind, muss gesondert festgestellt werden, denn dadurch wird eine wesentliche Eigenschaft des betreffenden Denkbereichs bestimmt und charakterisiert.

Damit Axiome ihre Funktion wahrnehmen können, wie sie vorstehend beschrieben wurde, gilt allgemein die Erfüllung folgender Postulate als notwendig und hinreichend:

1. Die Axiome sind unabhängig in dem Sinne, dass sie innerhalb des Denksystems, dem sie als solche dienen, nicht beweisbar, also auch nicht ableitbar sind. Das bedeutet aber nichts anderes, als dass die aus ihnen abgeleiteten Aussagen des Systems, die also Wahrheitswerte ermitteln, nicht selbst wieder auf die Axiome angewandt werden dürfen, um damit deren Gültigkeit nachzuweisen. Diese Bedingung ist sehr wohl zu unterscheiden von derjenigen, dass eine Anwendung der Aussagen des Systems auf die Axiome keine Widersprüche ergeben und aufdecken darf. Denn bei dieser letzten Formulierung muss ja gerade die unabhängige Gültigkeit der Axiome vorausgesetzt werden.

2. Die Axiome müssen vollständig sein in dem Sinne, dass alle Tautologien in diesem System, soweit sie nicht Axiome sind, sich in der Bedeutung dieses Begriffs als immer richtige Formen beweisen lassen. Der Begriff „immer“ ist dabei gleichbedeutend mit Unabhängigkeit von allen weiteren Bedingungen, die möglicherweise noch auftreten können. Da deren Menge nicht angebar ist, kann diese Unabhängigkeit nur durch den Nachweis bestätigt werden, dass diese Formen überhaupt nicht falsch sein können, wenn nur die Axiome gelten.

Nur aus solchen immer richtigen Formen können gültige Aussagen bestehen, ohne dass weiter Kriterien erfüllt sein müssen.

3. Es lassen sich ausschliesslich solche Tautologien in dem System beweisen, keine anderen Formen, und zwar beweisen entweder für eine bestimmte Form oder ihre Negation. Diese Bedingungskombination gilt als Definition der formalen Wahrheitsbestimmung.

Dass hier nur Tautologien zugelassen werden können, hat einen sehr plausiblen Grund. Wenn nämlich Aussagen des Systems einen Wahrheitswert beliebiger Objekt-Aussagen feststellen sollen, dann muss dieser Vorgang selbst ja nicht nur formal, sondern auch inhaltlich richtig, die feststellende Aussage also entsprechend wahr sein. Da aber das System keine separaten Kriterien für inhaltliche Wahrheit der eigenen Aussagen enthalten kann, muss diese unabhängig davon gesichert sein. Das aber trifft eben für Tautologien zu und nur für diese.

Durch die drei angegebenen oder sinntensprechend formulierte Postulate wird für das aussagenlogische System die Wahrung der logischen Prinzipien der Eindeutigkeit und der Widerspruchsfreiheit möglich gemacht und zugleich gesichert. Dies vor allem unter dem Aspekt, dass sich eine formale Gültigkeit einer Aussage stets unabhängig von ihrer inhaltlichen definieren und ermitteln lassen muss. Denn zwischen beiden besteht eine einseitige Folgebedingung in der Weise, dass die erstere für die letztere vorausgesetzt werden muss.

Eindeutigkeit und Widerspruchsfreiheit sind als logische Prinzipien hier unverzichtbar, weil andernfalls unvermeidlich subjektiv willkürliche Entscheidungen in Denkabläufe einfließen müssten, die das Denken in objektivierbaren Kategorien entscheidend stören würden. Und nur um diese geht es hier.

Es sind eine Anzahl logischer Systeme nach diesen Grundlagen entwickelt worden und mehr oder weniger zur Basis des praktischen und des wissenschaftlichen Denkens geworden, über das wir uns heute verständigen können.

Nun wirft aber das Postulat der Unabhängigkeit in diesem Zusammenhang besonders deutlich die Frage auf, woher nun eigentlich die Axiome eines aussagenlogischen Systems kommen, wenn darüber in der Definition dieses Systems keine Aussage gemacht wird und werden kann. Auch die Axiome sind doch Aussagen, für die - offensichtlich, wenn auch meist unausgesprochen - eine Wahrheit, und zwar zunächst eine formale Wahrheit postuliert werden muss. Und das mit genau derselben Folgewirkung wie für die beweisbaren Tautologien und damit Aussagen innerhalb des Systems. Darüber hinaus müssen die Axiome als Aussagen - und nicht nur aussagenlogische Formen - aber auch inhaltlich gültig sein, also wahr, damit sie ihre Funktion erfüllen können. Die dazu voraussetzende formale Wahrheit kann explizit doch nur festgestellt werden durch Anwendung der Aussagen des aussagenlogischen Systems als der dafür allein zuständigen Kriterien. Also müssen die Aussagen der Aussagenlogik auf ihre eigenen Axiome anwendbar sein, um deren formale Wahrheit feststellbar zu machen als notwendige, wenn auch noch nicht hinreichende Bedingung für ihre inhaltliche Wahrheit. Diese Forderung steht aber in offensichtlichem Widerspruch zu obigen drei Postulaten, insbesondere zu dem ersten, das die Unabhängigkeit definiert. Das bedeutet, dass die drei Postulate selbst nicht widerspruchsfrei sein können, wenn sie auf ein beliebiges aussagenlogisches System angewandt werden und die Axiome nicht kritik- und bedingungslos vorausgesetzt werden. Jede Frage nach der Herkunft der Axiome muss also einen Widerspruch in den drei konventionellen Postulaten hervorrufen.

3.2.2. Folgerungen aus der Beschränktheit statisch definierter Denksysteme

Die vorstehend entwickelte Argumentation ist zweifellos nicht ganz leicht zu verstehen, bedeutet sie doch genau den Ansatz, mit dem gewisse überkommene Denkgewohnheiten verlassen werden müssen. Es ist also durchaus verständlich, dass die soeben ausgeführten Überlegungen bisher noch nicht ernsthaft und systematisch zu Ende gedacht worden sind. Der damit aufgedeckte Widerspruch wurde bisher noch immer letztlich als Übergangsstelle zu irrational zu deutenden Zusammenhängen aufgefasst und auf diese Weise allenfalls verdeckt, aber nicht aufgelöst. Das trifft auch für die später zu erörternden Versuche in neuerer Zeit zu, Denkvooraussetzungen zu verallgemeinern. Es gilt also nun, diesen Widerspruch definitiv aufzulösen, d.h. mit Hilfe ausschliesslich rationaler Denkprozesse.

Nachdem es auf konventioneller Denkgrundlage offensichtlich nicht möglich ist, die derart gestellte Aufgabe zu lösen, ist es notwendig, den diese Problematik initiierenden Widerspruch noch zu präzisieren. Erst mit Hilfe einer solchen Strukturanalyse lässt sich die Möglichkeit einer Auflösung erkennen. Dazu dient folgende Überlegung, die sich unmittelbar auf die Aussagenlogik bezieht, aber grundsätzlich auf jedes beliebige Denksystem anwendbar ist. Denn es wird in einem späteren Zusammenhang, insbesondere für das Denkfunktionsmodell, noch zu zeigen sein, was hier nur unbewiesen mitgeteilt werden soll, dass nämlich kein Denksystem, das für Kommunikation anwendbar sein soll, völlig auf die Gesetzmässigkeiten der Aussagenlogik verzichten kann. Unabhängig davon, in welchem Umfang davon Gebrauch gemacht wird, ist sie niemals ganz entbehrlich. Sie ist dann also notwendiges Teilsystem inner-

halb eines beliebigen Denksystems. Daher sind die nachfolgenden Überlegungen für alle diese Systeme gültig.

Das aussagenlogische System, das auf seine Axiomatik untersucht werden soll, sei S als die Menge aller zugelassenen Aussagen, bestehend aus - als solche bestätigten - Tautologien, darunter speziell Definitionen, und den Axiomen A_s . Wenn es nun möglich sein soll, Wahrheitsbestimmungen auch für die Axiome A_s durchzuführen, dann muss es ein übergeordnetes, allgemeineres System S' geben, das S ganz enthält und in dem die zugehörigen Axiome $A_{s'}$ nicht in S enthalten sind. Diese Axiome $A_{s'}$ müssen so „gewählt“ sein, dass die Aussagen A_s daraus ableitbar sind, also entweder speziell als Definitionen oder allgemein als Tautologien in S' gültig sind. Die A_s können somit in S' nicht Axiome sein. Andererseits sind die $A_{s'}$ mit Sicherheit von S unabhängig, da sie ja definitionsgemäss keine in S zulässigen Aussagen sind, weil sie S nicht angehören.

Eine mit dieser Verallgemeinerung verbundene Veränderung der Bedingungen für S als Teilsystem von S' ist der Wegfall des Unabhängigkeitspostulats für die A_s untereinander. Es gilt aber nun für die $A_{s'}$, wobei die Möglichkeit nicht mit dargestellt wurde, dass Teilbereiche von A_s in $A_{s'}$ übernommen werden müssen. An den prinzipiellen Beziehungen ändert sich aber dadurch nichts. In den Abb. 1 und 2 sind sie veranschaulicht.

In diesen Abbildungen bedeuten vertikale Pfeile Einflussmöglichkeiten zwischen bestimmten Aussagentypen bzw. -bereichen, horizontale Pfeile innerhalb von solchen, und zwar stets mit einem durch Pfeilspitzen definierten Richtungssinn. Quergestrichene Pfeile weisen auf das explizit zu postulierende Fehlen jeder Wechselwirkung hin, drücken also gegenseitige Unabhängigkeit aus.

Die Beschränkung auf Aussagen, also der Verzicht auf die Nennung aussagenlogischer Formen als deren Komponenten bedeutet keine Einschränkung der Allgemeinheit dieser Überlegung, weil ja aussagenlogische Formen in jedem Fall nur durch Verknüpfung zu vollständigen Aussagen wirksam werden. Diese sind hier generell als die mitteilbare Form von Denkergebnaten zu verstehen. Alle nicht-mittelbaren Denkergebnate entziehen sich per definitionem jedem kommunikativen Austausch zwischen denkfähigen Individuen und können in diesem Sinne nicht Bestandteile von statisch definierten Denksystemen sein. Sie wirken vielmehr nur vermittelnd bei der Entstehung von Denkergebnaten mit und müssen und können daher erst dann in einer Strukturanalyse berücksichtigt werden, wenn die Denksysteme dynamisch interpretiert und dargestellt werden. Dies wiederum wird aber erst mit Hilfe der noch zu entwickelnden Systemtheorie möglich sein.

Aus diesen Zusammenhängen ergeben sich nun wesentliche Folgerungen. Für das System S' nämlich können nicht nur, sondern müssen damit dieselben Postulate angewandt werden mit Bezug auf die zugehörigen Axiome $A_{s'}$, wie für S mit Bezug auf die A_s . Die entsprechend Abb. 2 durchgeführte Verallgemeinerung des Systems S nach S' hat an der hier zu behandelnden Problematik der Eigenschaften axiomatisch wirksamer Aussagen und Relationen strukturell grundsätzlich nichts verändert. Denn sie besteht in genau gleicher Weise nunmehr für die $A_{s'}$ anstelle der A_s .

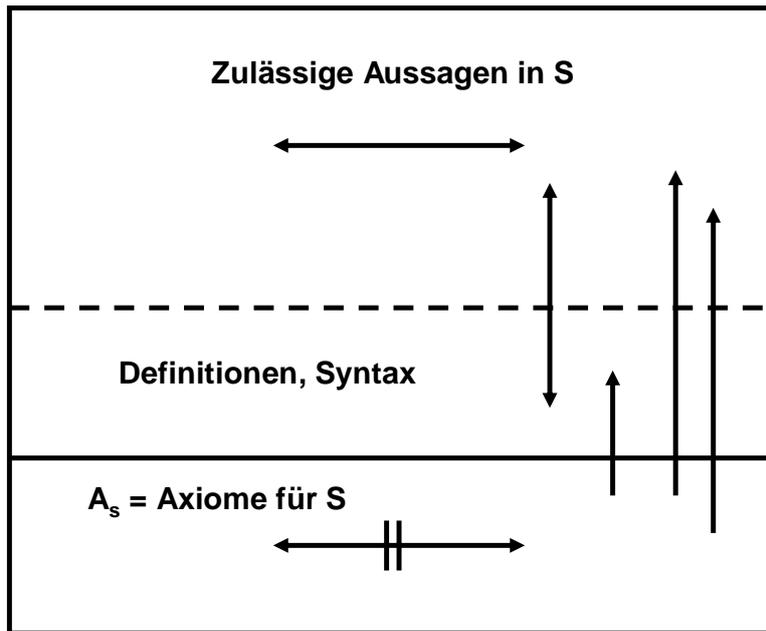


Abb. 1. Struktur eines statisch definierten Denksystems

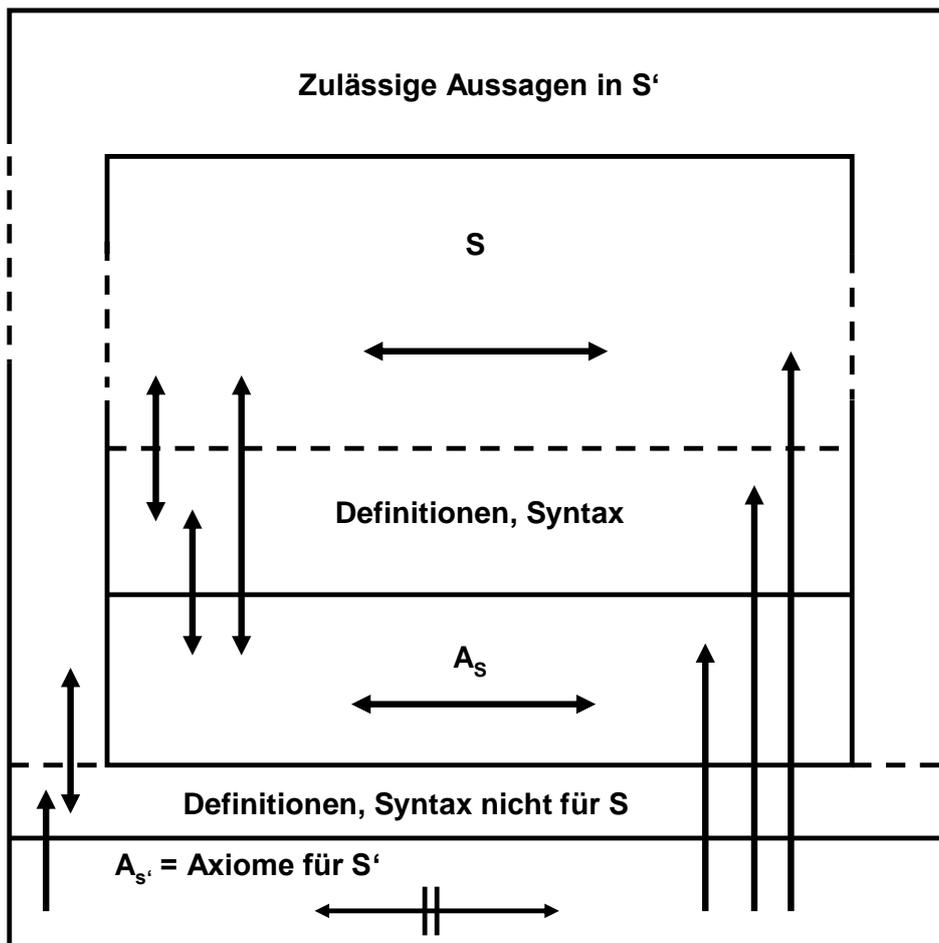


Abb. 2. Hierarchie der Axiomensysteme für S in S'.

Wenn das Problem axiomatischer Eigenschaften überhaupt lösbar sein soll, muss es also zu dem System S' ein weiteres, verallgemeinertes System S'' geben, für das entsprechend ein zugeordnetes Axiomensystem $A_{S''}$ wirksam sein muss, das durchaus Teile von $A_{S'}$ enthalten kann. Die Beziehungen zwischen den Systemen S'' und S' sind dabei aber von genau gleicher Art wie zwischen S' und S .

In dieser Weise lässt sich, wenn überhaupt eine Verallgemeinerung von Denkvoraussetzungen definitiv möglich sein soll, nur eine hierarchische Folge von aussagenlogischen Systemen $S, S', S'', \dots, S^{(n)}, \dots$ definieren, die mit den hier zugrunde gelegten Postulaten für die axiomatischen Eigenschaften nicht abbrechen, also nicht beendet werden kann. Denn ein beliebiges System $S^{(n)}$ in dieser Folge hat stets ein spezifisch zugeordnetes Axiomensystem $A_{S^{(n)}}$, für das selbst Wahrheitsentscheidungen durch objektive Kriterien nur innerhalb eines Systems $S^{(n+1)}$ getroffen werden können, für das die $A_{S^{(n)}}$ keine axiomatische Bedeutung haben, sondern einen Satz ableitbarer Aussagen darstellen, soweit sie nicht zugleich auch $A_{S^{(n+1)}}$ angehören.

Wenn somit die Frage nach der „Herkunft“ der Axiome eines aussagenlogischen Systems mit Bindung an die obigen drei Postulate gestellt wird, dann ist die Menge der dazu insgesamt benötigten Axiome und damit der Denkvoraussetzungen nicht beschränkt. Insbesondere müssen die Begriffe der Vollständigkeit und der Unabhängigkeit dabei relativiert werden, nämlich immer nur mit Bezug auf ein bestimmtes System $S^{(n)}$ der Folge. Die Frage der Herkunft und der Gültigkeit und deren Bedingungen für das zugehörige Axiomensystem $A_{S^{(n)}}$ muss dabei prinzipiell unbeantwortet bleiben.

Auch wenn diese Frage in der konventionellen Philosophie nicht explizit gestellt wird, sondern weitgehend als Tabu behandelt wird, so bleibt sie doch im Raum. Denn wenn es Aussagenlogiken gibt, deren ausgemachtes Ziel es ist, formale Wahrheiten von Aussagen festzustellen, dann ist es in höchstem Mass fragwürdig, wenn gerade diese wesentliche Anforderung an die Denkgrundlagen selbst nicht gestellt werden darf, von deren inhaltlicher Wahrheit ganz zu schweigen.

Selbstverständlich sind die Aussagen, die ein solches logisches System liefert, immer dann formal korrekt, wenn die Gültigkeit eben der Axiome einfach vorausgesetzt wird. Da aber diese Denkvoraussetzung ihrerseits nur in den allerwenigsten Fällen praktischen Gebrauchs dieser Logiken - oder überhaupt nicht? – bekannt oder erst recht bewusst ist oder gar explizit als Nebenbedingung angegeben werden kann, fehlt streng genommen allen Folgegedanken das eigentliche Fundament.

Wenn also die Frage nach der Herkunft der Axiome in allgemeinen Denkbereichen mit fragwürdiger Auswirkung nicht gestellt wird, für eine Aussagenlogik selbst darf sie am allerwenigsten ignoriert werden. Was ist denn formale Wahrheit, wenn sie - und damit erst recht inhaltliche Wahrheit - für die Denkvoraussetzungen nicht ermittelt, sondern nur postuliert werden kann?

Wie erklärt sich dann aber andererseits die Erfahrung, dass mit der zweiwertigen Aussagenlogik trotzdem die ganzen bekannten Erfolge einer langen geistesgeschichtlichen Entwicklung einschliesslich der Erkenntnisse der Naturwissenschaften möglich waren und sind? Die Antwort auf diese Frage ergibt sich unmittelbar im folgenden Kapitel.

Die offene Frage nach der Herkunft der Axiome charakterisiert in aller Schärfe die Leistungsgrenzen konventioneller Logik als Denkgrundlage, weil in den Wahrheitspostulaten, ohne die sie nicht auskommt, notwendig ein unvermeidbarer Anteil von Willkür enthalten sein muss. Es bedeutet eine enorme Erschwernis für die Bereinigung dieser Unzulänglichkeit, dass genau dieser Schwachpunkt unserer Denksystematik allzu oft als Ansatzpunkt und Freiraum für in-

dividuelle Willkür missbraucht wird, um damit den Begriff und den Anspruch menschlicher Freiheit zu begründen.

Dass für einen auch mit einer streng abgeschlossenen Axiomatik verträglichen Freiheitsbegriff andere Anschlussstellen im Denksystem möglich und sogar sehr viel effektiver sind, kann allerdings in diesem Zusammenhang nicht dargestellt werden. Dazu wird wiederum das schon genannte Denkfunktionsmodell herangezogen werden müssen. Nur soviel sei gesagt, dass der Freiheitsbegriff niemals als Komplement eines unvollständigen Wahrheitsbegriffs in Erscheinung treten darf, denn eben dadurch wird Freiheit zu Willkür. Wo eine Wahrheit nur unvollständig definiert und ermittelt werden kann, herrscht nicht Freiheit, sondern Unordnung.

Wenn die Struktur unseres Denkens in den konventionell anerkannten Formen diese Unordnung auch im Bereich des rationalen Denkens noch möglich macht, dann ist die Frage doch sehr naheliegend, ob wir damit die Grenzen unserer Denkmöglichkeiten schon erreicht, unsere diesbezüglichen Fähigkeiten schon ausgeschöpft haben. Schon die vielfältige Erfahrung, dass diese Unordnung nicht unkontrollierbare Ausmaße annehmen muss, ermuntert zu der weiteren Frage, ob es eine systematische Möglichkeit gibt, diese von Willkür verursachte Unordnung des Denkens noch zu verringern, die Anzahl von auftretenden Denkfehlern noch zu reduzieren.

Einen prinzipiellen Weg hierzu, der auch dem menschlichen Denken nicht verschlossen ist, wird die später dargestellte Systemtheorie aufzeigen, indem sie am Beispiel der Naturgesetze die Systematik demonstriert, auf welche Weise in sich widerspruchsfreie Systeme überhaupt existieren.

3.2.3. Möglichkeiten und Strukturen abgeschlossener Axiomensysteme

Nach den obigen Überlegungen lässt das Postulat der Unabhängigkeit ebenso wie das der Vollständigkeit nachdem hier allein anwendbaren relativen Prinzip keine Möglichkeit zu, dass die Menge der absolut benötigten Denkvoraussetzungen beschränkt ist. Die durch unsere allgemeine Erfahrung bestätigte Existenz solcher aussagenlogischer Denksysteme kann aber nicht auf der Basis einer unbeschränkten Folge von hierarchisch geordneten Systemen $S^{(n)}$ zustande gekommen sein. Denn in einem physisch-materiell existierenden Gehirn kann weder in endlicher Zeit noch in einer beschränkten Anzahl von Funktionselementen, völlig unabhängig von deren Beschaffenheit, ein solcher Denkprozess realisiert werden. Dies lässt sich im weiteren Verlauf der Überlegungen noch streng beweisen.

Allein die Erfahrung dieser Realisierung zwingt also zu der Schlussfolgerung, dass die Systemfolge $S^{(n)}$ notwendig beschränkt sein und bei $S^{(N)}$ für $N = n_{\max}$ abbrechen muss. Es liegt auf der Hand, dass für $S^{(N)}$ die Postulate der Unabhängigkeit und der Vollständigkeit im bisher angewandten Sinne nicht mehr gültig sein können. Sie müssen also modifiziert werden, und zwar in der nachfolgend begründeten Weise.

Das Postulat der Vollständigkeit verliert seinen relativen Charakter, gilt also mit Abbrechen der Systemfolge für das Gesamtsystem $S^{(N)}$ dann auch absolut. Dagegen kann das Postulat der Unabhängigkeit nicht mehr aufrechterhalten werden.

Es entsteht somit die fundamentale Frage, in welcher Weise die primären Denkvoraussetzungen voneinander - und gegebenenfalls von anderen Denkelementen des Systems - abhängig sein können, ohne dass die Elimination einzelner dieser Voraussetzungen möglich wäre. Diese Abhängigkeit kann also z.B. nicht die Struktur linearer Formen der Algebra haben, bei denen ja jede unabhängig existierende Relation (als Gleichung) ein Element eliminierbar macht.

Denn keine dieser elementaren Denkgrundlagen darf entbehrlich sein in dem Sinne, dass sie durch eine Kombination anderer Denkvoraussetzungen ersetzbar wäre.

Die weitere Untersuchung der Entstehungsbedingungen solcher Denksysteme stösst nun auf die mehrfach angesprochene Erfahrung, dass die ganze bisherige Denkweise der Philosophie mit all ihren Einzeldisziplinen den eigentlichen Entstehungsprozess von Denkinhalten nicht behandelt, sondern als gegeben voraussetzt, ohne in irgendeiner Weise die diesen Prozessen innewohnenden Gesetzmässigkeiten zu berücksichtigen. In diesem Sinne ist das Problem der Herkunft der Axiome also konventionell nicht lösbar und verlangt geradezu die Anwendung eines entsprechend universellen Denkfunktionsmodells. Steht dieses jedoch wie bisher nicht explizit zur Verfügung, dann kann vorerst nur eine prinzipielle, noch keine konkrete, detaillierte Lösung angegeben werden.

Damit kann es gar keinen Zweifel geben, dass ein geschlossener Lösungsweg für die Darstellung des Endergebnisses des Zustandekommens solcher Axiomensysteme prinzipiell nicht gefunden werden kann. Dies ganz einfach deshalb, weil sie als Denkprodukte nie so entstanden sind. Vielmehr ist sicher, weil gar nicht anders möglich, dass es sich um komplexe rekursive Entwicklungen handeln muss.

Gerade hier wird erkennbar, dass die Struktur eines Axiomensystems als Zustandsbeschreibung gar nicht getrennt werden kann von der vorausgegangenen Entwicklung auf diesen Zustand hin, also das „Zustandekommen“ selbst.

Vom Aspekt des „fertigen“ Systems, das also durch einen bestimmten Zustand charakterisiert wird, sind die Axiome „so gewählt“, dass sie insgesamt die „Lösung einer gestellten Aufgabe“ ermöglichen, nämlich eben den Aussagenkomplex dieses Denkbereichs. Auf jeden Fall steckt dabei ein erheblicher Anteil echter Axiomatik auch in den syntaktischen Definitionen, die derselben Zielorientierung unterliegen. Ebenso kann es nicht zweifelhaft sein, dass die Entwicklung der Begriffe als Denkelemente, die in den Aussagen des Systems angewandt werden und problemspezifisch sind, erst schrittweise mit derjenigen des entsprechenden Denkbereichs erfolgt.

Auch hier wird wieder erkennbar, wie wesentlich es ist, die Begriffe, die in der konventionellen Denkweise als Elemente zur Bildung von Aussagen behandelt und verstanden werden, in Wirklichkeit als Endprodukte, wenn auch nicht notwendig endgültige, einer hochkomplexen Entwicklung in Gestalt vorausgegangener Denkprozesse zu interpretieren.

Zu beachten ist dabei auch eine enge Wechselwirkung zwischen Form und Inhalt von Denkelementen und damit auch von Aussagen, eine Beziehung, die immer die Form einer Zuordnung hat, niemals die einer operativen Verknüpfung. Es ist klar, dass die Tautologie als eine spezielle Art solcher Zuordnung in diesem Zusammenhang eine besondere Rolle spielen muss. Nicht erörtert werden soll an dieser Stelle die Struktur dieser wichtigen Zuordnung selbst, die mit Gewissheit komplex ist und somit in elementare Zuordnungen auflösbar sein muss.

Wenn die inhaltliche Wahrheit von Aussagen, also speziell auch Axiomen, ohne explizit anzuwendende Kriterien nachweisbar sein soll, dann müssen diese Aussagen, wie bereits erwähnt, Tautologien sein oder, besser gesagt, tautologische Struktur besitzen. Auch und gerade dann, wenn der Nachweis dafür nach konventionellem Verständnis nicht innerhalb des Systems möglich und erlaubt sein dürfte. Denn eben derjenige Denkbereich, in dem die Axiome tautologisch sind, ist genau derjenige, für den sie diese Funktion wahrnehmen können und müssen. Die Tautologie der Axiome definiert damit selbst den zugehörigen Denkbereich, aber umgekehrt bestimmt dieser die Auswahl der erforderlichen Axiome. Es bleibt also eine gegenseitige Abhängigkeit unverzichtbar.

Ein Beispiel möge diese Zusammenhänge verdeutlichen: Die aussagenlogische Tautologie $A = A$ („jedes Ding ist sich selbst gleich“) ist in Wirklichkeit die elementare Definition des Gleichheitsbegriffs, denn es gibt sonst keine andere. Eine andere logische Funktion darf somit dieser Aussage nicht mehr beigemessen werden. Insbesondere darf also der Begriff „ist gleich“ darum nicht schon als definiert vorausgesetzt werden, denn wie sollte er sonst definiert sein? Und die obige Aussage ist als Definition gedeutet auch eindeutig, denn es gibt keine andere Aussage, die nur A enthält und für jedes A gilt, also eben tautologisch ist.

Dass diese Aussage aber allein noch kein unabhängiges Axiom sein kann, folgt aus der Tatsache, dass darin weder A noch ein „Ding“ schon definiert ist. Die Rekursivität wird wieder erkennbar, die nicht zu trennen ist von dem Anliegen, was für ein Ziel die Anwendung der Begriffe „Ding“ und „ist gleich“ überhaupt haben soll.

Von der Zielsetzung her, die allein definiert, was ein Axiomensystem leisten „soll“, ist dieses also stets als abhängig zu betrachten. Diese Zielsetzung wird aber in den möglichen Aussagen des Systems, die nicht Axiome sind, realisiert. Damit bestehen verschiedenartige Beziehungen zwischen den Axiomen und den daraus formal ableitbaren Aussagen derart, dass diese beiden Mengen von Aussagen tatsächlich in komplex rekursivem Zusammenhang miteinander stehen, und nur in einem solchen stehen können. Explizit jedoch können, wie bereits mehrfach betont, solche Zusammenhänge erst dann vollständig formuliert werden, wenn die Gesetzmässigkeiten elementarer Denkprozesse und ihrer ebenso elementaren Denkobjekte - die nicht Begriffe sein können - in der Weise erkannt sein werden, wie sie das Denkfunktionsmodell liefern soll.

Als konkretes Beispiel wird später die Axiomatik eines „determinierbaren Systems“ entwickelt werden, die nichts anderes ist als die vollständige - und als solche nachweisbare - Menge seiner Existenzbedingungen.

Allgemein kann damit bis auf weiteres die Frage nach der Herkunft der Axiome eines aussagenlogischen Systems nur in folgender Weise beantwortet werden:

Der konventionell als solcher bezeichnete Satz von Axiomen ist eine Teilmenge der insgesamt benötigten Denkvoraussetzungen. Zwischen diesen und der Menge der daraus ableitbaren tautologischen Aussagen vermittelt eine Anzahl „geeignet“ definierter Parameter, nämlich formale Operatoren und Operanden. Die Definition der Menge der ableitbaren Aussagen - hier also solche, die wiederum auf Aussagen angewandt werden können und speziell formale Wahrheitswerte liefern - bestimmt die Zielorientierung, über die diese Menge mit den Denkvoraussetzungen und den formalen Parametern gekoppelt ist.

Damit zeigt sich deutlich, dass das in konventioneller Weise definierte aussagenlogische System wesentliche Denksammenhänge nur unvollkommen erfasst und berücksichtigt. Zugunsten einer formal „einfachen“, insbesondere also nicht rekursiv strukturierten, dafür aber in sich konsistenten Behandlung, genannt Aussagenkalkül, wird also die rekursive Verknüpfung aller beteiligten Denkelemente und damit auch deren entwicklungsbedingter Strukturwandel ignoriert. Weiter wird ein gewisser Anteil dieser Denkelemente explizit nicht beachtet, und die dazu dann als Axiome bezeichneten Aussagen erhalten einen nicht beweisbaren, sondern nur postulierten Wahrheitsgehalt zugeordnet, der als Voraussetzung für ihre Anwendbarkeit notwendig ist.

Es ist also offensichtlich recht bedenklich, die Prädikate unabhängig und vollständig für die derart definierten Axiome in der konventionell verstandenen Weise anzuwenden. Und zwar besonders deswegen, weil es keine Prädikate sind, die diesen Axiomen a priori zukommen

würden, sondern weil die „wirklichen“ Zusammenhänge eben erst teilweise ignoriert werden müssen, um die Prädikate formal anwendbar zu machen.

Derart ist eine rein pragmatisch zu rechtfertigende Willkür in diesem Vorgehen enthalten, durch das ein quasi-stationärer Zustand eines in Wirklichkeit dynamisch strukturierten Denksystems dargestellt und geliefert wird. Diese Willkür motiviert aber mit Sicherheit einen ernstzunehmenden Einwand gegen die Exklusivität, die vielfach in der Praxis für die zweitwertige Aussagenlogik in Anspruch genommen wird, weil sie eben so „praktikabel“ ist.

Die Frage nach der Beendigung der Systemhierarchie S, S', \dots kann unter diesen Bedingungen ohne weiteres beantwortet werden derart, dass schon S' , also mit $n_{\max} = 1$, das dem konventionell definierten aussagenlogischen System nächst übergeordnete Denksystem also, dasjenige sein kann, das als im oben dargestellten Sinne „spezifisch selbstdefiniertes“ System mit abgeschlossenem Axiomensystem von neuen Struktureigenschaften zu gelten hat. Denn da in der Systemfolge $S^{(n)}$ die $A_{s(n)}$ alle, unabhängig voneinander sind für $n > n'$, kann stets eine Teilfolge $S^{(n')} \dots S^{(n)}$ zusammengefasst werden zu einem einzigen System $S^{(n')}$ mit einem Satz von Axiomen, der als $A_{s(n')}$ alle diejenigen Aussagen enthält, die bis $A_{s(n)}$ einschliesslich als Axiome vorkommen und ihre axiomatische Funktion behalten, während alle die übrigen nur noch zulässige Aussagen im System $S^{(n')}$ darstellen.

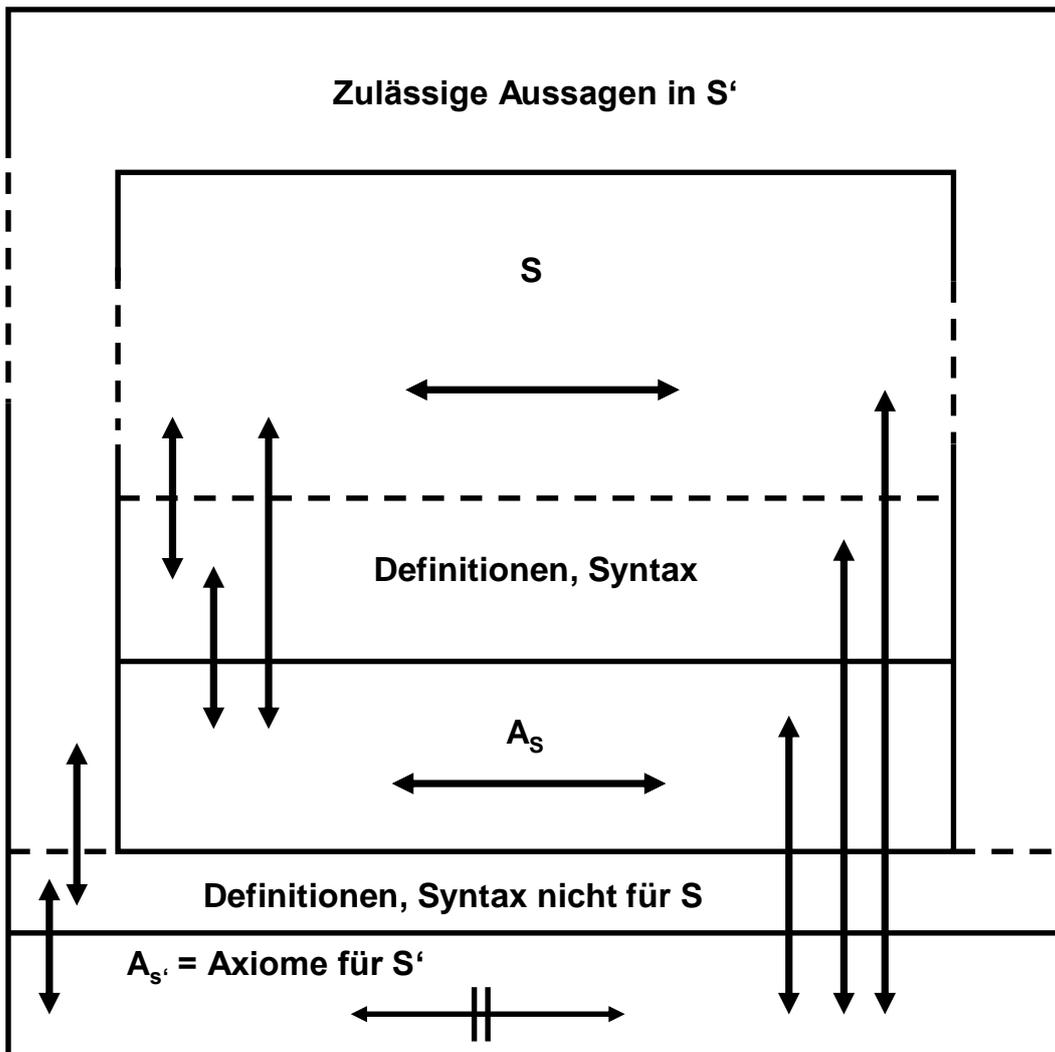


Abb. 3. Struktur dynamisch bedingter Systeme

Die Bezeichnung als spezifisch selbstdefiniert ist so zu verstehen, dass es sich zwar um das allgemeinste Denksystem handelt, aber eben doch um ein System, das spezifisch Denkresultate enthält und Elemente, die zu deren Gewinnung benötigt werden. Darin ist schon ein Hinweis zu erkennen, dass es dann auch noch allgemeinere Systeme geben muss, wie sich später bestätigen wird.

Nach diesen Überlegungen zeigen sich für eine anschauliche Darstellung der Systemstruktur entsprechend den Abbildungen für statisch definierte Denksysteme folgende wesentliche Unterschiede:

1. Das aussagenlogische System S ist ein Teilsystem eines allgemeinsten Denksystems S' , in dem zugleich alle anderen Teilsysteme in entsprechender Weise enthalten sind.

2. Alle Teilmengen von möglichen Aussagen, die durch bestimmte Funktionen innerhalb des Systems S' charakterisiert sind, können und müssen sich gegenseitig beeinflussen, also wechselwirken.

Damit ist der formale Unterschied in der Darstellung nach Abb. 2 für die statischen Strukturen zu derjenigen in der weiteren Abb. 3 für dynamische Systeme auf die Änderung der Einflusspfeile reduziert, die nunmehr zwischen sämtlichen Teilbereichen von S' grundsätzlich beidseitig mit Pfeilspitzen versehen sind. Es ist unmittelbar verständlich, dass damit die axiomatische Funktion eine neue Bedeutung erhält, wie sie in statisch definierten Systemen nicht vorkommen kann. Dass die jeweils entgegengesetzt gerichteten Einflüsse zwischen zwei solchen Bereichen, die durch Wechselwirkung prinzipiell verbunden sind, für das System als Ganzes verschiedene Bedeutung haben müssen, folgt aus der Funktion dieser Bereiche selbst. Aber prinzipiell „verbotene“ Wirkungsrichtungen gibt es nicht.

Bereits hier sei darauf hingewiesen, dass sich die Existenz dieser Wechselwirkungsstrukturen dynamischen Charakters in besonderer Weise auf den Begriff der Definition und seine Anwendung auswirken muss. Die Theorie universeller Systeme wird deshalb neben einer solchen für die axiomatische Funktion eine völlig neue Theorie der Definition einschliessen müssen.

Die oben mitgeteilte Überlegung zur Zusammenfassung hierarchisch zueinander angeordneter Denksysteme $S^{(n)}$ lässt erkennen, dass jedes Teilsystem dieser Folge, insbesondere auch ein aussagenlogisches, nicht nur überhaupt, sondern unmittelbar als Teilsystem des allgemeinsten Denksystems zu verstehen und darzustellen ist. Das hat zur Folge, dass ein spezielles Denksystem zwar auch Teilsystem eines weniger speziellen Zwischensystems sein kann, dass aber eine derartige Beziehung nicht notwendig ist und daher prinzipiell reduzierbar sein muss.

3. Da das System S' auf diese Weise in sich vollständig definiert ist, erübrigt sich eine weitere Verallgemeinerung, die es mit reinem Bezug auf Denkstrukturen demzufolge auch nicht geben kann. Das System S' als das allgemeinst mögliche enthält somit alle speziell möglichen Systeme entsprechend der obigen Definition als Teilsysteme. Der Begriff der Definition wird dabei durchaus schon im neuen dynamischen, noch näher zu erläuternden Sinne gebraucht.

Als allgemeinstes System ist S' daher abgeschlossen in der Weise, dass ausserhalb kein Denksystem existieren kann, mit dem es in irgendeiner Form in Beziehung treten könnte. Diese nicht aufhebbare Art von Abgeschlossenheit soll als vollständig oder streng bezeichnet werden. Diese Unterscheidung von aufhebbarer Abgeschlossenheit wird in der Systemtheorie noch mehrfach wesentlich auftreten.

Die auf diese Weise als vollständig charakterisierte Definition des Systems S' bedeutet zugleich, dass eine weitere Verallgemeinerung, die ja zusätzliche definierende Einflüsse „von aussen“ bewirken würde - sonst wäre es keine Verallgemeinerung -, den Bereich des Denkens überhaupt verlassen müsste. Es würden Elemente hinzugefügt, die in Denkprozessen weder

als Objekte noch als Resultate auftreten können, andernfalls würde eine solche Verallgemeinerung eine Überbestimmung des Systems S' zur Folge haben und damit die bereits als unentbehrlich erkannten Existenzprinzipien in Frage stellen.

Diese müssten damit zwar nicht notwendig zerstört werden, aber es genügt schon, dass durch eine solche Verallgemeinerung von S' für dieses möglicherweise die Wahrung der Prinzipien nicht mehr gesichert wäre. Alle möglichen Relationen aber, die Elemente aus S' enthalten und insgesamt mit S' verträglich sind, müssen auch S' angehören, und zwar als Aussagen oder deren Komponenten oder, wie sich noch zeigen wird, als generierende Prozesse für diese.

Welche Eigenschaften insgesamt ein noch allgemeineres System haben muss und darf, damit das System S' darin enthalten sein kann, wird sich vollständig bei der Entwicklung der Systemtheorie ergeben. Hier schon folgt aber:

Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit als Existenzprinzipien mit notwendigem Ausschluss gegenseitiger Unabhängigkeit auch für die bisher axiomatisch interpretierten Aussagen bedeuten, dass es ein einziges allgemeinstes Denksystem gibt in dem Sinne, wie es hier charakterisiert wurde. Im übrigen wird sich schon bald erweisen, dass die Bedeutung dieses Prinzips weit über die Wirksamkeit für Denksysteme hinausreicht.

Die hier gezogenen Schlussfolgerungen müssen deutlich mit überkommener Denktradition brechen. Sie werden im weiteren Verlauf durch die Theorie universeller Systeme selbst noch auf einem völlig unabhängigen Wege bestätigt werden. In geeignetem Zusammenhang wird darauf zurückzukommen sein.

3.2.4 Direkte Nachweis des Widerspruchs im Begriff des Axioms als Denkvoraussetzung

Die Vorstellung, dass es Aussagen geben soll, denen eine Gültigkeit, nach welchen Kriterien diese auch definiert sei, ohne Voraussetzungen zugemessen werden oder sein könne, enthält bei genauer Nachprüfung einen inneren Widerspruch, der durch den häufig gebrauchten Begriff der Evidenz als Rechtfertigung axiomatischer Deutung nur kaschiert wird. Selbst wenn hingenommen wird, dass solche Gültigkeit durch keine explizit formulierten Kriterien definiert sein soll, dass es damit auch keine Wahrheitsdefinition dafür gibt, so dass Gültigkeit und Wahrheit in diesem Sinne beliebig vieldeutig sein müssen, ergibt sich damit folgende Kette von Überlegungen. Sie sei als eine Folge von 16 Thesen dargestellt, die systematisch aneinander anschliessen und dabei alle möglichen Alternativen berücksichtigen in der Weise, dass die ausgeschlossenen Fälle keine wirksamen, d.h. funktionierenden Denkprozesse möglich machen würden, sondern solche definitiv verhindern.

1. Die Bestimmung eines Wahrheitswertes für eine Aussage ist nur dann möglich, wenn dieser zuvor unabhängig definiert ist. Die gesamte Thesenfolge ist unabhängig davon, welche aus einer Menge von möglichen Wahrheitsdefinitionen wirksam ist, sein kann oder sein soll.

2. Eine Aussage ohne implizierten Wahrheitswert ist ohne definierbare Bedeutung und dadurch nicht kommunikationsfähig. Jede Formulierung einer Aussage impliziert daher einen Wahrheitswert, dessen Definition

2.1 entweder selbst Inhalt der Aussage ist,

oder

2.2 andernfalls durch die Elemente der Aussage bereits vordefiniert sein muss.

3. In beiden Fällen muss der Anwendung der Elemente selbst eine Wahrheitsdefinition zugeordnet sein, die im Fall 2.1 durch die Aussage selbst verändert wird (sonst ist sie trivial), im Fall 2.2 aber nicht verändert werden kann.
4. Die in These 3 genannte Zuordnung ist notwendige Voraussetzung für jede Aussagefähigkeit.
5. Alle Elemente einer Aussage sind wiederum durch Aussagen definiert, andernfalls können sie nicht untereinander zu dieser neuen Aussage verknüpft werden.
6. Die These 1 muss daher auch für die Aussagen zur Definition der Elemente gültig sein.
7. Die Reduktion nach These 6 muss fortgesetzt wirksam sein, bis Grundelemente erreicht sind, auf welche die These 5 nicht mehr angewandt werden muss und kann.
8. Konkrete Realisierbarkeit der These 7 durch Denkprozesse bedeutet, dass sie mit einer endlichen Zahl von Elementen und Reduktionen erreicht sein muss.
9. Die nach These 8 definierten Denkvoraussetzungen werden, soweit sie nicht formale Hilfsmittel sind, sondern Bedeutung vermitteln, als Axiome interpretiert.
10. Solchen Axiomen, die als selbst voraussetzungslos gültig verstanden werden, wird dadurch - ob absichtlich oder nicht - eine vieldeutige Wahrheitsdefinition zugeordnet. Die Existenz derartiger Axiome wird nach bisherigem Verständnis in allen Denksystemen implizit oder explizit vorausgesetzt. Auch „göttliche Gebote“ müssen als solche gelten.
11. Insbesondere werden diesen axiomatischen Denkvoraussetzungen dabei Qualitäten wie Eindeutigkeit, Unabhängigkeit und damit Widerspruchsfreiheit sowie schliesslich Vollständigkeit zugeordnet in der - unbewiesenen - Annahme, dass ohne diese Zuordnung das daran anschliessende Denksystem nicht „funktionieren“ kann, dass speziell die genannten Prädikate für die Folgeaussagen dann nicht anwendbar seien.
12. Die axiomatisch gedeuteten oder zu deutenden Denkvoraussetzungen sind bis heute noch niemals explizit mit den ihnen zugewiesenen Merkmalen auch nur für einen einzelnen Denkbereich formuliert worden, insbesondere auch nicht für das rationale Denken oder einen Teilbereich daraus.
13. Es ist daher bis zur Gegenwart auch niemals nachgeprüft worden, ob die Zuordnungen nach These 11 überhaupt möglich sind, ob also das Denken wirklich derart „funktioniert“.
14. Nach konventionell anerkanntem Verständnis ist die Zuordnung nach These 11 nicht verifizierbar und wird zugleich als nicht verifizierungsbedürftig gewertet, weil entsprechend These 7 kein Verifizierungskriterium dafür als möglich gilt.
15. Vollständigkeit, Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Unabhängigkeit sind jedoch Eigenschaften oder Merkmale, die nur durch Anwendung als Kriterienparameter entschieden und damit erst zugeordnet werden können, jedoch grundsätzlich nicht „a priori“, weil sie derart nicht definierbar sind.

Damit steht These 11 im unvereinbaren Widerspruch zu These 7, denn Axiome als „voraussetzungslos“ gültig können prinzipiell keine derartigen Merkmale aufweisen, die durch Bedingungen definiert sind. Und das unabhängig davon, „wer“ diese Kriterien selbst definieren würde, für axiomatische Funktion müssten sie jedenfalls definiert sein.

16. Da aber „Axiome“ die Eigenschaften nach These 11 mehr oder weniger vollständig explizit aufweisen müssen, um als Denkvoraussetzungen wirksam sein zu können, sind sie auf keinen Fall selbst voraussetzungslos gültig.

Die axiomatische Funktion nach konventionellem Verständnis ist somit als eine falsifizierte Zuordnung nachgewiesen, die Annahme ihrer Wirksamkeit ist eine Illusion:

*Es gibt prinzipiell keine axiomatisch,
also streng voraussetzungslos wirksamen
Relationen oder Aussagen.*

Diese These ist, wie angekündigt, unabhängig davon, welche Wahrheitsdefinition für einen Aussagenbereich gelten und wirksam sein soll, sondern nur abhängig davon, dass überhaupt eine Zuordnung eines definierten Wahrheitswertes notwendig ist, um eine Bedeutung der Aussagen selbst zu definieren.

Die Nichtbeachtung oder Nichterkennung dieser These ist die eigentliche Ursache dafür, dass das Induktionsproblem bisher als nicht umgehbar, also nicht eliminierbar gilt.

Die Folge dieser Überlegung, deren Kern in der These 15 steckt, ist, dass die den Axiomen zugeordneten Prädikate als solche auf konventionellem Wege sämtlich definitiv nicht nachprüfbar sind, d.h. ihre eigenen Definitionskriterien sind bei Axiomen nicht auf sie anwendbar, womit der Widerspruch unmittelbar deutlich wird. Sie sind also einzeln weder verifizierbar noch falsifizierbar, als Kombination jedoch falsifiziert.

Als konkretes Beispiel mögen die bekannten „Axiomensysteme der Aussagenlogik“ angeführt sein, deren es mehrere gibt, für die alle aber folgende Einwände zutreffen.

1. Die üblichen, meist stark formalisierten Darstellungen setzen bereits einen explizit nicht erklärten Komplex von formalen und semantischen Definitionen voraus, von denen die letzteren hinsichtlich der zuzuordnenden Bedeutung allenfalls auf andere, nicht mehr reduzierbare, als „evident“ geltende und erachtete Grundaussagen allgemeiner Art zurückgeführt werden können, also weitere Axiome nach konventionellem Verständnis.

2. Die für diese Systeme meist explizit formulierte gegenseitige Unabhängigkeit ihrer Aussagen bedeutet, dass die für diese Entscheidungen zuständigen Kriterien selbst ebenfalls zu den Denkvoraussetzungen gehören, und zwar samt ihrer eigenen Definition. Aber schon damit ist das so notwendig erweiterte „Axiomensystem“ eben nicht mehr unabhängig, weil hier genau die obige These 15 wirksam wird bzw. ist. Somit können diese klassischen „Axiomensysteme der Aussagenlogik“ lediglich als „Teilsysteme spezifischer Axiome“ gelten und wirken, aber niemals im Sinne vollständiger Denkvoraussetzungen.

Gegenseitige Unabhängigkeit solcher Aussagen ist somit prinzipiell mit Unvollständigkeit, d.h. unvollständiger Erkennbarkeit und Formulierbarkeit der explizit hierzu heranzuziehenden Aussagen verbunden. Das bedeutet aber wieder nichts anderes, als dass axiomatische Funktion nach konventioneller Deutung wegen der Unauflösbarkeit ihres inneren Widerspruchs gar nicht realisierbar ist, auch und gerade nicht als Komponente eines Denksystems.

Die anfängliche Fragestellung konzentriert sich damit auf folgende Probleme:

1. Wenn schon die Struktur von Denksystemen nicht axiomatisch begründet sein kann, welche Basis, welche Form hat sie dann?
2. Ist diese Struktur überhaupt der Erkenntnis zugänglich?
3. Liefert diese Struktur eine Wahrheitsdefinition, die mit den Aussagen eines Denksystems in geordneter Weise verknüpft wird, ohne dass dazu Vorgaben von

ausserhalb dieses Denksystems notwendig werden? Gibt es also dafür echte Voraussetzungslosigkeit?

Die Antworten auf alle drei Fragen werden durch die nachfolgenden Überlegungen vermittelt, die der Frage nach einer durch keine Widersprüche eingeschränkten Funktionsweise eines Denksystems gewidmet sind. Es ist dabei nunmehr offensichtlich, dass in dieser gesuchten Struktur von Denkprozessen und ihren Resultaten axiomatische Strukturen überhaupt nicht vorkommen dürfen, weder in direkt als solcher erklärten Form, noch in einer mittelbar als solche auftretenden, wenn nämlich die Herkunft undefiniert ist.

Einen demonstrativen Hinweis auf die Beschränkungen der Denkmöglichkeiten durch die - wie auch immer motivierte - stets willkürliche Entscheidung, bestimmten Aussagen bzw. Relationen eine axiomatische Funktion zuzuordnen, liefert mit geistesgeschichtlicher Bedeutung auch das berühmte „Parallelen-Axiom“ des Euklid. Denn solange die damit verknüpfte Aussage axiomatisch, also selbst voraussetzungslos interpretiert wird, sind nur die Denkmöglichkeiten der Euklidischen Geometrie daran anschliessbar und somit widerspruchsfrei zugelassen. Erst die sich davon frei machende Entdeckung der Denkmöglichkeit anderer geometrischer Systeme (Geometrien), die in sich ebenso widerspruchsfrei darstellbar sind, nahm dem „Parallelen-Axiom“ diese Funktion der unbedingten Voraussetzung und reduzierte sie auf eine Kriterienentscheidung zur Definition einer bestimmten Geometrie unter anderen.

Die Beharrlichkeit, mit der eine solche Zuordnung axiomatischer Bedeutung beibehalten wird, wenn sie in einem menschlichen Denksystem einmal eingeführt ist, demonstriert der Zeitraum von über 2 Jahrtausenden entwicklungsreicher Geistesgeschichte, in der zudem die Mathematik von Anfang an immer eine hochangesehene Disziplin war. Trotzdem verging dieser Zeitraum, bevor die aus der unvoreingenommenen Fragestellung „was ist, wenn nicht ...?“ sich eröffnenden neuen Denkmöglichkeiten bezüglich dieser einen Bedingung konkrete Gestalt annehmen konnten.

3.2.5. Allgemeine Folgerungen aus der dynamischen Struktur von Denksystemen

Ein auch nur annähernd vollständiger Vergleich der Auswirkungen der einander hier gegenübergestellten Definitionsprinzipien für Denksysteme ist an dieser Stelle noch nicht möglich. Das wird vielmehr erst dann der Fall sein, wenn die Eigenschaften der dynamischen Struktur mit Hilfe der Systemtheorie weiter aufgeklärt sein werden. Dies ist ja auch genau die Problemstellung, von der die Entwicklung dieser Theorie angeregt und ausgelöst wurde, bevor bei diesem Prozess sich eine noch wesentlich allgemeiner wirksame Bedeutung für deren Aussagen ergab.

Der Wirkungsbereich dieser Theorie zeichnet sich schon daraus ab, dass sie selbst einen höheren Grad von Allgemeinheit von vornherein innehaben muss, wenn sie die Grundlage für die Erkennung von Denkstrukturen und deren allgemeinstem System liefern soll. Diese Theorie muss dann notwendig auch Beziehungen zwischen Denkstrukturen einerseits und anderen Strukturen, die keinem Denkbereich angehören, enthalten und der Erkenntnis zugänglich machen.

Dass alle die hier nur angedeuteten Zusammenhänge mit all ihren Abweichungen von bisheriger Denktradition erhebliche Auswirkungen auf die Bewertung überkommenen Wissens haben müssen, ist wohl zu erwarten. Aber bereits die eine Erkenntnis an sich, dass es ein einziges allgemeinstes Denksystem geben muss, weil alle spezielleren sonst nicht existieren könnten, zumindest soweit sie kommunikationsfähig sein sollen, muss die klassischen Wissenschaftsdisziplinen erheblich beeinflussen. Das gilt mit Sicherheit für alle philosophischen Denk-

bereiche, insbesondere auch für diejenigen, die transzendentes Denken mit einschließen bis hin zu den verschiedensten Formen von Theologie. Unmittelbar betroffen sind die Naturwissenschaften durch ihre Kombination von Denken in objektivierbaren Kategorien mit Erfahrung, und nur diese Problematik kann hier vorerst weiterverfolgt werden.

Der Ansatz der Methodenkritik an den bisherigen Vorstellungen über die Funktion unserer Denkgrundlagen führt damit zu einer Charakterisierung, die lediglich als Zwischenergebnis zu verstehen ist. Für formale Aussagenkalküle, die für die Formulierung menschlicher Aussagen und Kommunikation Bedeutung erlangt haben, ist danach folgende Bewertung angebracht: Auch wenn sie in sich geschlossen und konsistent sein können, ist ihre Verankerung in den elementaren Denkgrundlagen doch insgesamt recht „locker“ definiert. Daher sollte eine Ergänzung dieses Fundaments durch Entwicklung und Anwendung eines ausreichend universellen Denkfunktionsmodells ein besonders wichtiges Anliegen gerade auch in diesem Zusammenhang sein. An der später folgenden Entwicklung der Theorie determinierbarer Systeme als Beispiel wird dieses Anliegen noch deutlicher werden.

Eine Berufung auf den rein formalen Charakter solcher Logiken zur Sanktionierung des Denkfundaments, auch nachdem es sich als lückenhaft und daher nur begrenzt tragfähig erwiesen hat, würde der damit übernommenen Verantwortung für alle Folgen menschlichen Denkens nur ausweichen. Denn eine Beschränkung auf eben den reinen Formalismus ignoriert mit der Zulassung willkürlicher Denkprozesse anstelle möglicher determinierbarer die Gelegenheit zum Missbrauch und zum Missverständnis in der Kommunikation. Exemplarisch dafür ist z.B. die fast immer unvollständig behandelte Denkmethode der Dialektik, die den hier entwickelten Denkprinzipien kaum gerecht werden kann, wie sich im weiteren Verlauf noch deutlich zeigen wird.

Grundsätzlich bedeutet aber die konventionelle Auffassung der Axiomatik auch den Verzicht auf einen ganzen Erkenntnisbereich, nämlich den dynamischer Denkstrukturen. Dieser Verzicht mag bis heute noch gar nicht als solcher empfunden werden, weil das Objekt des Verzichts noch weitgehend unbekannt ist und unsere geistige Existenz somit auch ohne es auskommen konnte. Diese Auffassung muss sich auch in dem Augenblick ändern, in dem dieser Erkenntnisbereich als solcher zugänglich wird, wie es mit dieser Abhandlung beabsichtigt ist. Und das Angebot einer neuen Erkenntnis ist immer irreversibel, wie signifikante Beispiele der Wissenschaftsgeschichte immer wieder zeigen. Dafür diesen Erkenntnisbereich zugleich ein echtes Bedürfnis in Gestalt objektiver Notwendigkeit demonstriert wird, kann es nur eine Frage der Zeit sein, bis ein solcher neuer Erkenntnisbereich auch wahrgenommen wird. Es bleibt ein geistiges Abenteuer, dass seine Auswirkungen im voraus nicht schon vollständig erkennbar und sichtbar sein können. Infolge der mit diesem Denkprinzip verbundenen objektiven Notwendigkeit wird es sich auch erweisen, welche Folgen ein Verzicht auf die Dauer nach sich ziehen müsste, ganz speziell im Hinblick auf unsere Existenzprobleme.

Weltanschauung und Religion, erst recht politische Ideologien sind kein Ersatz für diese bisher fehlende Erkenntnismöglichkeit, auch wenn sie allzu oft dafür herhalten müssen!

Das Denkfunktionsmodell wird mit Gewissheit eine objektive Abgrenzung kompetenter und autonomer Funktionsbereiche gerade auch zwischen rationalem und irrationalen Denkbereich sowie insbesondere transzendenten Denkbereichen liefern. Zahlreiche diesbezügliche Streitfragen der konventionellen Philosophie werden auf diese Weise als Scheinprobleme entlarvt werden.

Die hier zu entwickelnde Theorie universeller Systeme wird sich hierfür als ein Denkinstrument bisher unbekannter Mächtigkeit erweisen, ein Anspruch, der mit der hier vorgelegten Darstellung wenigstens in seinen Anfängen erfüllt und eingelöst werden soll.

Dabei ist es allerdings unausbleiblich, dass für den Fortschritt, den jede Entwicklung darstellt, die neue Möglichkeiten eröffnet, auch ein angemessener Preis entrichtet werden muss. Ob der Preis angemessen sein wird, entscheidet der Mensch selbst durch die Art und Weise, in der er von neuen Möglichkeiten Gebrauch machen wird. Bestehen wird dieser Preis zum ersten aus einem erhöhten Mass an Verantwortung für die Entscheidungen, die der Mensch aus einem solchen Angebot neuer Denkmöglichkeiten ableiten wird. Auch Verzicht wäre eine solche Entscheidung! In diesem Preis weiterhin enthalten ist die Notwendigkeit der - mindestens bedingten - Aufgabe vertrauter Denkgewohnheiten, wenn sie nicht mehr tragfähig genug sind. Schliesslich werden auch die methodischen Schwierigkeiten bei der Bewältigung der neuen Denkmöglichkeiten als ein Beitrag dazu empfunden werden, aber das wird, wie so oft, auch eine Sache der Gewöhnung werden.

Es ist nunmehr notwendig, für solche abgeschlossenen Axiomensysteme, wie sie hier als allein existenzfähig charakterisiert wurden, nach den darin enthaltenen elementaren Strukturen zu fragen, die eben diese Existenz überhaupt ermöglichen. Das wird im folgenden Kapitel geschehen.

3.3. Elementarstruktur der als axiomatisch gedeuteten Funktion

Nachdem es sich gezeigt hat, dass der Begriff der axiomatischen Funktion in dem traditionell gedeuteten und angewandten Sinne einen nicht auflösbaren Widerspruch enthält, könnte dieser Begriff selbst neu definiert werden derart, dass er den Anforderungen der nun im einzelnen zu ermittelnden strukturellen Verknüpfungen von Denkelementen angepasst würde. Es zeigt sich aber, dass für die Gesetzmässigkeiten, die sich für diese Zusammenhänge ergeben, gar keine strukturbedingte Funktion von Denkelementen vorkommt, die eine Umdeutung des bisherigen Axiombegriffs nahelegen oder auch nur zweckmässig und unmissverständlich erscheinen lassen würde.

Vielmehr soll das Axiom begrifflich ausschliesslich auf die überkommene Vorstellung von der Struktur der induktiv mitbedingten Grundlagen des Denkens beschränkt und so mit dem Widerspruch behaftet bleiben, dass das Axiom gewisse Prädikate bezüglich seiner Bedeutung für Denkstrukturen zugeordnet habe, obwohl es für diese Zuordnung keine Entscheidungskriterien geben darf, wenn es sich um ein Axiom handelt.

Damit ist zu erwarten, dass die Elementarstrukturen, aus denen funktionsfähige Denksysteme gebildet und zusammengesetzt sind, von anderer Art sein müssen. Da mit diesen elementaren Strukturen ein Denksystem über Prozesse erst als solches definiert wird, liegt es nahe, den Begriff der Definition, der konventionell vom Begriff des Axioms sorgfältig unterschieden wird, hier in einem erweiterten, dynamischen Sinne zu verstehen und anzuwenden in der Weise, dass jede strukturelle Funktion, die zur Bildung eines Denksystems mit einem neuen Strukturelement beiträgt, als definierend bezeichnet wird. Gesucht sind so also elementare definierende Strukturen eines konkret funktionierenden Denksystems.

Dass diese Eigenschaften nicht aus der Erfahrung, auch nicht aus der induktiven Denkerfahrung und damit auch nicht intuitiv abgeleitet werden können, folgt allein schon daraus, dass die Denkgesetze selbst als solche gar nicht bewusst angewandt werden müssen, um Denkreultate zu erhalten, und dass sie dabei erst recht nicht als vollständig bewusst sein können. So „funktioniert“ die Logik, obwohl einige ihrer bisher angenommenen und anerkannten Grundlagen nicht nur nicht verifiziert, auch nicht axiomatisch frei von der Pflicht zur Verifizierbarkeit, sondern schlicht falsifiziert sind.

Umgekehrt kann aber genau deswegen die Anwendung dieser Logik Widersprüche nicht ausschliessen, ja solche nicht einmal in jedem Fall erkennbar machen, auch nicht die Notwendigkeit ihrer Eliminierung, weil es keine eindeutigen Zuordnungen zwischen Inhalt und Form der durch diese Logik vermittelten Aussagen gibt.

Der Begriff der gesuchten Elementarstruktur ist als charakteristisch unter anderem dafür zu verstehen, dass es für sie keine Reduzierbarkeit gibt. Kann es nun überhaupt nicht-reduzierbare Aussagen als Strukturelemente des Denkens geben? Wenn ja, wie sind diese miteinander gekoppelt, damit ein Denksystem daraus gebildet wird? Welche strukturellen Verknüpfungen bestehen andererseits für gerade diejenigen Aussagen, die bisher axiomatisch verstanden werden?

Reduzierbarkeit bedeutet dabei, nach üblicher Auffassung ohne Bedenken bezüglich der Zulässigkeit und Anwendbarkeit einer solchen Zuordnung, soviel wie die Umkehrung vollständiger Ableitbarkeit aus zuvor schon definierten Aussagen. Eine solche Ableitbarkeit muss in diesem Zusammenhang stets als umkehrbar verstanden werden in dem Sinne, dass es nachträglich erkennbar sein soll, dass die abgeleiteten Aussagen genau auf diese Weise zustande gekommen sind. Denn für nicht axiomatisch wirksame Aussagen muss eine solche Beziehung immer als bestehend gelten. Ableitbarkeit in dieser Form darf also für Axiome nicht vorliegen, obwohl alle darin vorkommenden Elemente bereits definiert sein müssen. Der axiomatische Charakter ist daher erst durch die Verknüpfung dieser Elemente zu einer Aussage gegeben, für die obige Nebenbedingung bestehen soll.

Entsprechend der hier nun systematisch angewandten Denkweise, Denkinhalte grundsätzlich als Resultate von Denkprozessen und damit dynamisch zu interpretieren, ist die funktionale Struktur von Axiomen ebenso wie bei anderen Aussagen von ihrer Entstehungsweise nicht mehr zu trennen. In diesem Sinne können dann auch Axiome prinzipiell nicht bedingungs- und beziehungslos vorgegeben sein, ganz gleichgültig, ob es sich um solche nach der einen oder der anderen, die erstere ersetzenden Art der Definition handelt.

Dynamisch definierte, Axiomatik ersetzende Funktion kann andererseits nicht Aussagen beliebiger Art zukommen, denn sie muss nach obiger Einführung zur Definition des Denksystems selbst notwendig beitragen, dem sie angehört. Das aber trifft nur für solche Aussagen zu, die gewisse nicht-triviale Bedingungen erfüllen, die ihrerseits in statisch definierten Denksystemen und damit in der gewohnten Denkweise selbst nicht vorkommen und deswegen erst ermittelt werden müssen, damit derartige Beziehungsstrukturen erkennbar werden können. Wie also kommt eine elementar definierende Funktion einer Aussage in einem dynamisch definierten Denksystem zustande, was bedeutet sie, und wie wirkt sie weiter, d.h. welche Folgen bewirkt sie?

3.3.1. Die Funktion statisch definierter Axiome im dynamisch definierten System

Es ist von vornherein zu erwarten, dass die beiden einander gegenübergestellten Charakterisierungen der axiomatischen und der sie ersetzenden Funktion nicht gleichwertig sein können. Aufgrund des festgestellten Widerspruchs in Verbindung mit dem Unabhängigkeitspostulat für statisch definierte Axiome muss damit gerechnet werden, dass ein Vergleich überhaupt nur dann zu ziehen ist, wenn die statische Definition selbst als unvollständig behandelt wird.

Für die Ausführung eines solchen Vergleichs ergeben sich zwei Fragenkomplexe:

1. Welche Eigenschaften zeichnen Aussagen in einem dynamisch definierten System aus, damit sie in demselben System, wenn es statisch definiert gedeutet und verstanden wird, als

Axiome gelten und wirken können oder müssen? Welche Folgerungen ziehen diese Eigenschaften nach sich?

2. Kann eine elementar definierende, statische Axiomatik ersetzende Funktion und Bedeutung in einem dynamisch definierten System auch dann erkannt und verstanden werden, wenn dieses als statisch definiert interpretiert wird? Also ohne jeden Bezug auf die Denkvorgänge als solche? Anders ausgedrückt: Ist die statisch definierte Strukturfunktion ergänzungsfähig derart, dass sie zu einer dynamisch definierten erweitert werden kann? Oder sind die beiden Strukturcharakteristiken derart verschieden, dass sie sich als solche gegenseitig ganz ausschliessen? Dann müsste diejenige nach bisherigem Verständnis ganz aufgegeben werden. Oder gibt es eine vermittelnde Teilkongruenz?

Diese letzte Frage ist für die Entwicklung einer Theorie dynamischer Systeme und deren Verständnis und damit auch für die hier angestrebte universelle Denkgrundlage insofern von wesentlicher Bedeutung, als es gar keine andere Möglichkeit für unsere menschliche Erkenntnisfähigkeit gibt, als von einem statisch definierten Denksystem auszugehen, wie wir es bisher - mehr oder weniger gut - beherrschen. Aber das gilt eben nur für den Anfang dieser Überlegungen zur Erkenntnisgewinnung und nicht für deren Entwicklung insgesamt.

Wenn also für traditionell interpretierte Axiome in ihrer Eigenschaft, dass sie Denkresultate sind wie andere Aussagen auch, das Problem der Entstehung, der Herkunft wesentlich aktuell wird, und zwar rational aktuell, dann muss ganz gezielt nach den Denkprozessen gefragt werden, als deren Ergebnisse gerade sie auftreten. Die Gesetzmässigkeiten dieser Denkprozesse können allerdings hier noch nicht auch nur annähernd vollständig diskutiert werden, denn sie sind selbst ein wesentliches Ziel dieser Überlegungen und daher an dieser Stelle noch längst nicht ausreichend bekannt.

Fest steht jedoch unabhängig von solcher Einschränkung auf jeden Fall, dass in diesen Prozessen Auswahlentscheidungen enthalten sein müssen, die genau diejenigen Resultate bewirken, die bisher axiomatisch gedeutet werden. Und das ganz unabhängig davon, ob wir uns beim Denken jeweils dessen bewusst sind oder überhaupt sein können oder nicht. Es sei denn, man wolle für die „Lieferung“ von Axiomen, wozu dann sowohl die strukturelle Form wie der Inhalt und seine Bedeutung gehören, einen „deus ex machina“, also ausserhalb des Systems, in Anspruch nehmen, der so definitionsgemäss nicht selbst Bestandteil eines Denkprozesses mit verifizierbarem Ergebnis sein kann. Gerade diese Möglichkeit wird hier systematisch ausgeschlossen, weil sie erstens rational nicht fortsetzbar und zudem beliebig vieldeutig ist, so dass sie genau genommen als Denkgrundlage finale Prozesse überhaupt verhindern müsste, wenn nicht deren Gesamtstruktur selbst irrational vordefiniert wäre. Dann bliebe aber die Frage völlig offen, woher rationales Denken eigentlich kommt, und sie müsste zwangsläufig selbst rational unbeantwortbar bleiben, im Gegensatz zu den Ergebnissen der nachfolgenden Überlegungen.

Bezüglich jeder Auswahlentscheidung, die der Formulierung irgendeiner Aussage, ob axiomatisch oder nicht, vorausgeht, sind primär zwei einander ausschliessende Möglichkeiten zu unterscheiden. Es geht bei der Frage nach einer Auswahl grundsätzlich um die Entscheidung, ob für eine bestimmte Denkvoraussetzung, die als solche für den betreffenden Denkbereich benötigt wird, die also nicht einfach ignoriert werden kann, mehrere Alternativen bestehen, zwischen denen eine Auswahlentscheidung getroffen werden muss und kann, oder ob es keine derartigen Alternativen gibt. Trifft es zu, dann muss dafür ein geeignetes Auswahlkriterium zur Verfügung stehen, das - im allgemeinen - mit dem betreffenden Denkbereich selbst im Zusammenhang stehen wird, dann also als pragmatisches Kriterium zu verstehen ist.

Dabei braucht allerdings, wie sich sogleich zeigen wird, nicht von vornherein festzustehen, ob diese Unterscheidung auch im Einzelfall explizit durchführbar ist. Denn dazu gehört die Erkennbarkeit dieser Unterscheidung als Voraussetzung, die nicht ohne weiteres erfüllt sein muss, ganz besonders wenn es sich um Denkvoraussetzungen empirisch bedingter Herkunft handelt. Und diese spielen ja gerade für die Naturwissenschaften und ihr Verständnis eine ganz besondere, charakteristische Rolle. Jedenfalls herrscht bis zur Gegenwart die einhellige Ansicht, dass ohne derartige Denkvoraussetzungen Naturwissenschaft nicht möglich ist.

Aus den hier angestellten Überlegungen heraus wird aber klar, dass allein aus der Erfahrung, d.h. der Sinneserfahrung und ihrer induktiven Deutung grundsätzlich nicht abzuleiten ist, ob es - auch innerhalb des dieser Erfahrung zugänglichen Bereichs - Bedingungen geben könnte, unter denen als wirksam eine bisher allgemeine Erfahrung hätte anders ausfallen können oder gar müssen. Alle anders lautenden Thesen oder Schlüsse, die also im exklusiven Wirkungsbereich der Naturgesetze irgendeine Kontingenz vermuten oder gar postulieren, sind nicht rational verifizierbare Extrapolationen und in diesem Sinne reine Spekulationen. Auf derartige Grenzen der Erfahrbarkeit wird noch mehrfach eingegangen werden müssen, denn die Struktur und die Bedeutungsreichweite gerade spezifisch naturwissenschaftlicher Axiome wird von diesen Grenzen induktiven Denkens zwangsläufig wesentlich beeinflusst.

Ein Sonderfall dieses Alternativenproblems könnte die Negation eines Axioms sein. Dabei ist der Unterschied zu beachten, ob anstelle einer bestimmten Aussage keine Aussage steht oder die Negation der betreffenden Aussage. Denn keine Aussage bedeutet Nichtgültigkeit, also Wegfall dieser Aussage, die Negation dagegen die Gültigkeit des negierten Inhalts der Aussage. Da ein Axiom als Denkvoraussetzung aber nicht wegfallen, sondern allenfalls durch eine anders formulierte Voraussetzung ersetzt werden kann, ist im Prinzip die Negation einer axiomatischen Aussage immer eine Alternative im geforderten exklusiven Sinne.

Ob sie dies aber auch hinsichtlich der Funktion als Axiom sein kann, zeigt folgende Überlegung: Wenn eine Aussage innerhalb des Bereichs, in dem sie vorkommen kann, auch durch ihre Negation als mögliche Alternative in geeignetem Zusammenhang ersetzt werden kann, dann muss auch die Entscheidung darüber innerhalb dieses Denkbereichs möglich sein. Andernfalls wären alle damit verknüpften Folgeaussagen unentscheidbar mehrdeutig. Daher kann die betreffende Aussage kein Axiom, keine Denkvoraussetzung für das System sein. Erst recht kann sie das nicht sein, wenn überhaupt keine Entscheidung zwischen dieser Aussage und ihrer Negation möglich ist, etwa weil kein Kriterium dafür existiert. Dann aber wäre die Mehrdeutigkeit unauflösbar.

Daraus folgt, dass die Negation einer axiomatischen Aussage prinzipiell keine mögliche Alternative für dieses Axiom im gleichen Denkbereich sein kann. Diese These ist in den konventionell definierten Bedingungen für Axiomensysteme speziell auch zur Aussagenlogik bereits enthalten, allerdings nur mit Bezug auf die beweisbaren, nicht-axiomatischen Aussagen. Offensichtlich muss sie aber allgemein auch für Axiome gelten, da ohne sie die Prinzipien der Eindeutigkeit und der Widerspruchsfreiheit nicht zugleich realisierbar wären.

Noch allgemeiner lässt sich formulieren, dass Alternativaussagen als Konkurrenz für ein Axiom von diesem logisch unabhängig sein müssen. D.h. es dürfen keine logischen Beziehungen zwischen ihnen bestehen, denn sonst könnte eben wegen dieser Beziehung mindestens eine von beiden Aussagen kein Axiom sein und also auch nicht als Alternative auftreten. Diese Unabhängigkeit möglicher Alternativen für ein Axiom ist natürlich sorgfältig zu unterscheiden von derjenigen zwischen simultan gültigen Axiomen.

Gibt es jedoch nach dem jeweiligen Stand der Kenntnisse keine echte Alternative zu einer axiomatisch anzuwendenden Aussage, so kann dies wiederum zwei exklusive Gründe haben.

Entweder ist keine andere Möglichkeit als die eine vorgesehene bekannt, obwohl es weitere im Prinzip gibt oder geben könnte, nur ohne eben bisher explizit bekannt zu sein, oder aber es gibt im anderen Falle nachweisbar überhaupt keine alternative Möglichkeit.

Im ersten Fall muss mindestens ein Auswahlkriterium möglich sein, so dass das Problem im Prinzip auf das Alternativenproblem zurückgeführt wird, ohne allerdings auflösbar zu sein. Das bedeutet aber nichts anderes, als dass die Denkvoraussetzungen für die betrachtete Aussage mit möglicherweise axiomatischer Funktion selbst nicht bekannt, also auch nicht definierbar und somit für das zugehörige Denksystem unvollständig sind. Denn diese Überlegung muss ja für alle Folgeaussagen ebenso gelten. Solange die notwendige Ergänzung der Denkvoraussetzungen dieses Denkbereichs nicht gefunden ist und berücksichtigt werden kann, ist das ganze Denksystem unvermeidlich mit willkürlichen Entscheidungen behaftet und damit beliebig vieldeutig.

Derartige Vieldeutigkeit von Denkvoraussetzungen ist sehr wohl zu unterscheiden von einer solchen für beliebige Aussagen. Denn für letztere ist durch Ergänzung des Denkprozesses immer noch die Herbeiführung der Eindeutigkeit prinzipiell möglich, wenn sie notwendig und überhaupt beabsichtigt ist. Diese Entscheidungsfreiheit kann aber für Denkvoraussetzungen in einem bestimmten Denkbereich nicht bestehen, die Denkvoraussetzungen müssen ja eben gewährleisten, dass Eindeutigkeit und Widerspruchsfreiheit für Folgeaussagen und damit geordnetes Denken und ebensolche Kommunikation überhaupt möglich sind. Vieldeutigkeit innerhalb des Systems der Axiome kann also für rationales Denken zumindest niemals zulässig sein.

Im anderen Falle des Fehlens von Alternativen für eine bestimmte Denkvoraussetzung besteht also keine Auswahl, d.h. es gibt kein Auswahlkriterium und kann keins geben, vielmehr ist die betreffende Aussage in genau der vorliegenden Form notwendig im Sinne von unbedingt oder absolut notwendig. Die Feststellung, dass eine bestimmte Denkvoraussetzung durch keine andere ersetzt werden kann, führt aber anhand des damit verbundenen Ausschliesslichkeitsbeweises in jedem Falle diese zuvor als Axiom interpretierte Aussage auf andere solche zurück.

Damit ist eine in dieser Weise als notwendig für das betrachtete Denksystem erkannte Denkvoraussetzung kein Axiom im eigentlichen Sinne des Begriffs, denn sie ist vollständig reduzierbar. Die Bedeutung der Aussage als „spezifisches Axiom“ kann insofern erhalten bleiben, als der genannte Ausschliesslichkeitsbeweis nicht notwendig dem speziellen Denkbereich selbst angehören muss, also allgemeiner sein kann und in den meisten Fällen auch sein wird. Die Entscheidung fällt also dann in dem übergeordneten, nächst allgemeineren Denksystem.

Nur in diesem eingeschränkten, relativen Sinne können daher als axiomatisch verstandene Relationen in Form von Aussagen in den Naturwissenschaften mit diesem Prädikat versehen sein, immer aber mit der Nebenbedingung, die aus der Einordnung in das dynamisch definierte System folgt, dass es sich „eigentlich“ nicht um Axiome handelt, weil diese Prädikat nur willkürlich zugeordnet sein kann.

Die betreffende Form der Denkvoraussetzung ist unter diesen Bedingungen zu charakterisieren als Denknötwendigkeit. Es ist von vornherein zu erwarten, dass dieser Typ von Denkvoraussetzung für geordnete und finale, also zielorientierte Denkprozesse eine besonders wichtige Rolle spielen muss.

Im weiteren Verlauf wird sich noch deutlicher zeigen, dass genau diese Charakterisierung die Bedeutung konventionell als Axiome interpretierter Aussagen in einem dynamisch zu definierenden Denksystem zum Ausdruck bringt. Der Begriff der Denknötwendigkeit betrifft hierbei

sowohl die Form als auch genau den jeweiligen Inhalt dieser Aussagen und weist damit bereits auf ihre strukturelle Einordnung in das Gesamtsystem.

Denn es gibt nun nicht mehr eine unbekannte Anzahl voneinander als unabhängig geltender Aussagen unbekannter Herkunft, aus denen als komplexer Anfangskombination alle möglichen und zulässigen Aussagen eines Denkbereichs ableitbar sein müssen.

Vielmehr sind alle diese axiomatisch gedeuteten Aussagen in eine Entwicklung von Denkresultaten eingefügt derart, dass je ein eindeutiger Zugang zu jeder dieser Aussagen ebenso wie eindeutige Fortsetzungen insgesamt notwendige Komponenten der Existenzbedingungen dieses Systems sind. Insbesondere sind die Zugänge als eindeutige und notwendige Entscheidungen innerhalb des betreffenden Denkbereichs zu verstehen, und jede, aber auch wirklich jede alternative Entscheidung an diesen Stellen würde unvermeidlich aus dem System herausführen. Alle Aussagen, die für ihr Zustandekommen Alternativentscheidungen zulassen, können nicht Axiome im Sinne statischer Systemdefinition sein. Damit ist auch die Antwort auf die zu Anfang des Kapitels gestellte erste Frage gefunden.

Diese Struktureigenschaft von axiomatisch interpretierbaren Aussagen wird in der Folge wesentliche Entscheidungen über die Gesamtstruktur dynamisch definierter Denksysteme herbeiführen, und zwar mit Hilfe der Überlegung, dass Aussagen mit der soeben beschriebenen Einordnungsstruktur nicht beliebig kombiniert werden können, ja dass es sogar nur eine einzige Möglichkeit der strukturellen Gesamtordnung geben kann. Ohne deren Kenntnis wäre die dynamische Definition eines Denksystems weder erkennbar noch verständlich, sie muss daher ein wesentliches Ziel dieser Untersuchung sein.

Auf diesem Wege wird sich zeigen, dass die hiermit erst angedeutete Systematik eine noch erheblich allgemeinere Bedeutung hat und keineswegs nur Denksysteme und -bereiche charakterisiert. Vielmehr wird sie das Ordnungsprinzip der nachfolgend zu entwickelnden Theorie universeller Systeme schlechthin repräsentieren. An dieser Stelle kann es daher verständlicherweise erst sehr unvollständig und nur in ersten Ansätzen dargestellt werden.

Zu einer ersten Veranschaulichung der wesentlichen Unterschiede in den Anordnungsprinzipien und -strukturen von Denkelementen, wie sie hier diskutiert werden, reicht aber bereits die Schlussfolgerung, dass als definierend wirksame Aussagen mit eindeutigen Zu- und Ausgängen für ihre Verknüpfung mit anderen Denkelementen ohne eine undefinierte und undefinierbare Anzahl willkürlich interpretierbarer Vorbedingungen überhaupt nur in einer einzigen Weise kombinierbar sind. Diese Kopplungsstruktur wird geometrisch dadurch veranschaulicht, dass alle Elemente in einer linearen Folge hintereinander geschaltet sind, um ein bekanntes Symbol der elektrischen Schaltungstechnik anzuwenden. Was in diesem durchaus noch unvollständigen Struktursymbol vorerst offen, also unentschieden bleiben muss, ist sowohl die Reihenfolge der Elemente wie auch die Frage nach Zwischengliedern und damit nach der Vollständigkeit.

Diese Probleme werden wesentliche Anliegen der Systemtheorie sein, das Ordnungsprinzip der Reihenschaltung jedoch ist zwingend.

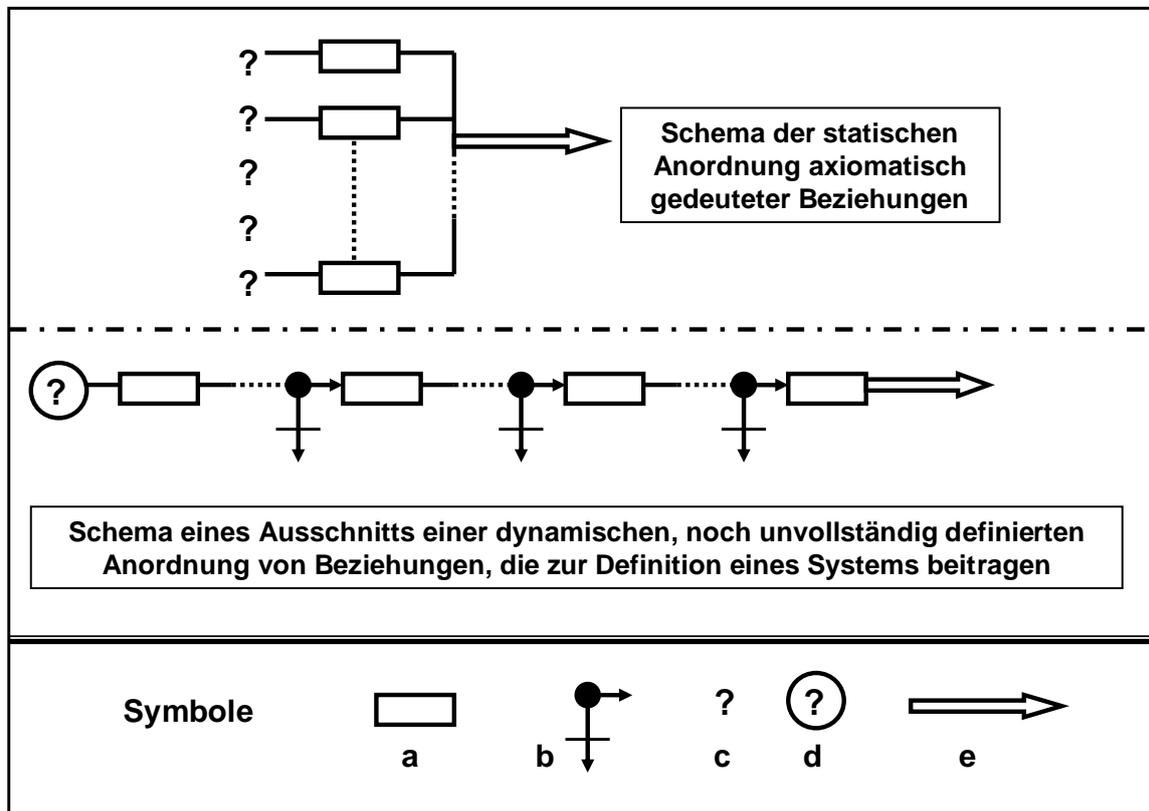


Abb. 4. Prinzipien der Anordnung von Aussagen, die als systemdefinierend interpretiert werden

Symbole:

- (a) Relation, die in einem Denksystem als Aussage wirksam ist.
- (b) Systemdefinierende Entscheidung für die Auswahl einer weiteren Relation.
- (c) ?: nach Art und Anzahl undefinierte Zugangsbedingungen zu Relationen bzw. Aussagen, die ohne definierte Auswahlentscheidungen als im System wirksam erachtet werden.
- (d) Einzige Anfangsbedingung, die keine Vorentscheidungen erfordern kann und genau dadurch definiert sein muss.
- (e) Fortsetzung zur Entwicklung spezieller Denkstrukturen.

(Ende Abb. 4)

Als eine entsprechende Darstellung für die strukturelle Verknüpfung in der konventionellen Axiomatik kommt nur eine andere, alternativ bestimmte Schaltungssymbolik in Frage, nämlich die der Parallelschaltung, und zwar hier der nur einseitig verknüpften, während die Eingänge definitiv offen und unentschieden, also unbekannt sind. Abb. 4 zeigt schematisch diese beiden Anordnungsprinzipien, einerseits der axiomatisch interpretierten Aussagen, andererseits derjenigen, die in einem dynamisch definierten System zu dessen Definition beitragen.

Danach sind in einem statischen System von Denkelementen alle Voraussetzungen mit axiomatischer Bedeutung nur in diesem Sinne, d.h. einseitig verknüpfbar und kombinierbar mit anderen Axiomen wie auch mit Folgeaussagen zu deren Bildung. Dieses System erlaubt seiner an die Voraussetzungen anschließenden Verknüpfungsstruktur nach eine willkürliche Auswahl von Aussagen als Elementen eines zu bildenden Komplexes nach Kriterien, die nicht selbst Bestandteil dieses Systems sein können, weil Kriterien nicht die Funktion von Axiomen wahrnehmen können. Die Kombinationsmöglichkeiten innerhalb dieses Systems wie die seiner Eingangsbedingungen sind beliebig vieldeutig. Final organisierte Strukturen sind damit nicht möglich.

Dagegen ist in einem streng linear angeordneten Folgesystem von elementaren Aussagen und Entscheidungskriterien jede Verknüpfungsstruktur eindeutig und auch eindeutig auf einen einzigen Beginn der Folge bezogen. Nur dieser eine Anfang bedarf der separaten Definition. Warum ein Denksystem mit derart linear geordneter Struktur nur dynamisch existieren, also „funktionieren“ kann, ergibt sich mit allen wesentlichen Eigenschaften in den folgenden Kapiteln. Wesentlich ist, dass die damit verbundenen dynamischen Vorgänge nicht nur die Mannigfaltigkeit des Denkens insgesamt realisieren können, sondern eine noch erheblich allgemeinere Form von Existenz definieren, die in den folgenden Kapiteln abgeleitet wird.

3.3.2. Zum Begriff der Elementardefinition in dynamischen Systemen

Die höhere Mannigfaltigkeit von Strukturelementen, die in einem Denksystem wirksam ist, das nicht nur durch Zustände von Denkresultaten und deren Beziehungen untereinander, sondern auch durch die Entstehungsprozesse der Denkinhalte selbst bestimmt ist, muss quasi selbstverständlich alle diejenigen Komponenten zur Funktion des Denksystems zusätzlich beitragen, die durch den Wegfall axiomatischer Eigenschaften nach dem statischen Verständnis sonst fehlen würden. Vor allem gehören dazu die Anschlussbedingungen, für alle Folgeaussagen, und zwar in einer rein rational wirksamen Form, d.h. dass nur rational definierte Denkelemente darin vorkommen können.

Nun kann einzelnen Denkelementen ohne jede axiomatische Struktur von vornherein überhaupt keine Bedeutung, kein Inhalt zugeordnet sein, denn genau dazu müssten axiomatische Beziehungen wirksam sein, die nicht rational definiert sein können. Was die höhere Mannigfaltigkeit von elementaren Strukturen in einem dynamischen System demnach insbesondere leisten muss, ist eben die rational sonst nicht erreichbare Definition von Zuordnungen zwischen Form einerseits und Inhalt oder Bedeutung andererseits. Was an dynamischen Formprinzipien dafür exklusiv zur Verfügung steht, was also im statischen System nicht definiert ist, wird zum einen durch das unentbehrliche Anordnungsprinzip als solches und zum anderen durch das Veränderungsprinzip repräsentiert.

Ganz eindeutig zeigt sich so, dass derartige rein rationale, axiomfreie Denksammenhänge zum gewohnten Denken aller Disziplinen in einem entscheidenden Gegensatz stehen. Denn dort sind Beziehungen zwischen Form und Inhalt von Aussagen als Kommunikation von Denkresultaten grundsätzlich keinem Formprinzip zugeordnet. Aber was sollte es sonst überhaupt als Zuordnungsprinzipien dafür geben, die nicht irrationaler Herkunft sein müssten?

Wenn schon in einem geordneten Zusammenhang formale Strukturen den hermeneutischen, Bedeutung vermittelnden Strukturen in dem Sinne vorgeordnet sind, dass sie notwendige Voraussetzung dafür sind, dann sind eben Bedeutungen nichts anderes als komplexe Assoziationen von Formelementen. Die Mächtigkeit der damit realisierbaren Bedeutungen ist so eindeutig bestimmt durch die Gesamtheit der Formelemente und ihr Anordnungsprinzip. Aus beiden folgt die Mannigfaltigkeit der Verknüpfungsmöglichkeiten und daraus schliesslich die Mächtigkeit der möglichen Assoziationen.

Dass ein statisches System in diesem Sinne für das Denken insgesamt unzulänglich ist, demonstriert die traditionelle Philosophie dadurch, dass sie ohne irrationale Axiomatik nicht eine einzige Relation liefert und liefern kann. Die in der Folge zu entwickelnde Theorie dynamischer Systeme dagegen wird mit zunehmender Deutlichkeit zeigen, dass es keine Kombination von Denkelementen gibt, ob rational oder nicht, die nicht aus dem Strukturprinzip dieser Systeme realisiert wird. Es ist nun offensichtlich, dass auch darin eine Ordnung enthalten sein muss, deren Beginn das rationale Denken bedeutet, ohne dass damit irgendeine Wertung verbunden sein könnte.

Die vollständige Entwicklung der aus diesen Formprinzipien folgenden Struktureigenschaften von Systemen allgemein, also durchaus nicht nur von Denksystemen, ist so ganz vorrangig die Aufgabenstellung der Theorie universeller Systeme. Hier können daher nur einige wenige Einzelheiten dazu angedeutet werden, die speziell auf diejenigen Denkelemente bezogen sind, die gewissermassen anstelle von Axiomen wirksam sind. Allerdings ist eine solche Gegenüberstellung nur mit Vorbehalt als Vergleich zu verstehen, denn es werden dabei nicht einzelne Strukturelemente korrespondierend ausgetauscht, sondern die ganzen Strukturprinzipien als solche sind grundverschieden.

Formale Definitionen in dynamischen Systemen unterliegen als Einzelschritte im Gesamtprozess wesentlich gleichartigen Bedingungen wie bei gewohnter Denkweise. Sie müssen daher hier ohne spezifische Zusammenhänge noch nicht im besonderen betrachtet werden. Allerdings müssen die Formelemente von vornherein bewusst systematisch und vollständig berücksichtigt werden, was gewohnheitsmässig zumeist unbewusst und daher kaum in dem Mass geschieht, wie es zur Erkennung dieser Zusammenhänge notwendig ist. Es wird sich daher auch in der weiteren Folge allgemein zeigen, dass für die hier durchgeführte Entwicklung der Grad von Bewusstheit der Denksystematik, die anzuwenden ist, das sonst gewohnte Mass erheblich übertrifft. Denn diese Systematik allein ist es, die aus formalen Strukturen Bedeutungselemente und -zusammenhänge zu entwickeln gestattet.

Damit wird wenigstens im Ansatz schon verständlich, dass die Ordnungsprinzipien, die für ein dynamisches System und so speziell auch für das Denken als Prozess notwendig sind, selbst eine grundsätzliche Antwort auf die zweite Fragengruppe des letzten Kapitels andeuten und vorbereiten. Denn gerade Axiome, die bereits im statisch gedeuteten Denksystem als Denknöthigkeiten erkannt oder auch nur ernsthaft vermutet werden können, müssen zwangsläufig dann auch im dynamischen System als wesentlich enthalten sein, soweit sie darin verifiziert werden. Sie liefern aber von ihrer Bedeutung her selbst keinerlei Informationen über ihre Eingliederung in eine geordnete Folge von Relationen bzw. Aussagen. Auch dann nicht, wenn bewusst auf ihre axiomatische Funktion verzichtet wird, indem die Möglichkeit ihrer Ableitung anerkannt wird.

Wenn also ohne axiomatische Funktion bestimmter Aussagen in einem Denksystem zwischen dem Anordnungsprinzip seiner Aussagen und ihrer Bedeutung, ihrem Inhalt, ein Zusammenhang besteht, dann kann er nur durch eine einseitig gerichtete Zuordnung definiert sein, indem eine bestimmte relative, darüber hinaus aber auch absolute Anordnung die Bedeutung festlegt, aber niemals umgekehrt, weil es für Bedeutungen ihrerseits keine unabhängige Ordnung geben kann. Hiermit wird also bereits eine fundamentale Eigenschaft des Ordnungsprinzips nicht-axiomatisch definierter Denksysteme erkennbar, nämlich die exklusiv einseitige Richtungsdefinition von Zuordnungen, die nur in dieser Form elementar sein können.

Es gibt auch im gewohnten Denksystem eine Klasse von Aussagen, für welche das zuvor diskutierte Auswahl- und Entscheidungsproblem irrelevant ist, weil es von vornherein für sie keine Alternativen geben kann. Das sind im besonderen diejenigen Relationen bzw. Aussagen, durch die ein für das betreffende System wesentlicher Parameter in der gerichteten Ordnung erstmalig eingeführt wird. Allerdings ist eine solche Erstmaligkeit als Ordnungsmerkmal nur eben in einer dynamisch geordneten Folge definitiv entscheidbar, dagegen grundsätzlich nicht in einem statisch und axiomatisch begründet gedeuteten System, weil es dort keinerlei Kriterien dafür gibt.

Derartig allgemeine Relationen bzw. Aussagen - mit dieser Zuordnung wird wiederholt implizit darauf hingewiesen, dass diese Überlegungen durchaus nicht auf Denksysteme beschränkt sind -, sollen als Elementardefinitionen bezeichnet werden. Sie sind demnach zu unterschei-

den von allen denjenigen Beziehungen, die zwischen bereits definierten Elementen bestehen, unter denen sich selbstverständlich zahlreiche befinden, die konventionell ebenfalls als Axiome gedeutet werden, weil der Ordnungszusammenhang unbekannt ist. Als elementar in diesem Sinne sind also Definitionen einzuordnen, die ohne Alternative notwendig und allenfalls mit Bezug auf weitere schon wirksame Elementardefinitionen im System existieren und damit auch „allgemein verständlich“ sind.

Dass diese Art der Definition aus einer Ordnungsstruktur abgeleitet generell möglich sein kann, ist, wie nun mehrfach erläutert wurde, aus der klassischen Philosophie heraus insgesamt nicht begründbar. Denn das Verständnis einer vollständigen Begründung der Möglichkeit einer solchen „allgemeinen Verständlichkeit“, welche speziell die Konvergenz der Kommunikation zwischen selbständig denkfähigen Individuen mit einbeziehen muss, setzt die Kenntnis und Anwendung von gesetzmässig wirksamen Beziehungen bei der Entstehung und Erzeugung wie bei der Vermittlung von Denkresultaten und Denkinhalten als unverzichtbar voraus, Beziehungen also, die in besonders komplexer Weise an die allgemeinere Theorie der universalen Systeme anschliessen können.

Mit konventionellen Denkmethoden ist es daher bis heute definitiv nicht möglich, eine axiomatisch interpretierte Relation, auch wenn für sie keine Alternative bekannt ist, als Elementardefinition im erläuterten Sinne nachzuweisen und zu bestätigen, weil damit der Bezug auf höchstmöglich verallgemeinerte und zugleich geordnete Denkgrundlagen gemeint ist und eben diese induktiv nicht explizit als solche erkennbar und darstellbar sind, obwohl das Denksystem selbst notwendig ein abgeschlossenes und derart geordnet funktionierendes System sein muss. Die Struktur und die Wirkungsweise solcher Elementardefinitionen, insbesondere ihr Beitrag zum Zuordnungsprinzip zwischen Formalstruktur und ihrer Bedeutung für das System, kann daher im einzelnen an dieser Stelle noch nicht dargestellt werden.

Im übrigen ist dieser objektiv zuordnende Zusammenhang zwischen Form und Bedeutungsinhalt auch die im weiteren Verlauf der Theorie in allen Einzelschritten nachweisbare Voraussetzung dafür, dass Bedeutungen von geistigen Strukturelementen überhaupt kommunikationsfähig sind, d.h. dass eine Verständigung über das Verständnis von Denkinhalten zwischen selbständig denkfähigen Individuen überhaupt möglich ist. Denn andernfalls wären die Denkinhalte von den Transformationsbedingungen prinzipiell nicht separierbar und damit unauflösbar vieldeutig, also nicht kommunikationsfähig.

Wenn es umgekehrt kein objektiv wirksames Transformationsprinzip gäbe, das die Abstraktion der subjektiv gedachten und verstandenen Begriffe leisten würde, Begriffsabstraktionen, die dann über formalisierte Strukturen und nur über solche zwischen den Individuen vermittelt werden können, dann gäbe es keine Möglichkeit der Kommunikation über Denkresultate, ob rational oder nicht. Eine als objektiv wirksam dafür unentbehrliche Transformation muss aber eine mehr oder weniger, allerdings niemals ganz vollständige Umkehrung derjenigen Zuordnungskomplexe sein, die Bedeutungen ihrerseits erst bewirkt haben. Dies kann dann aber nur durch Transformation aus Formalstrukturen geschehen sein, die eine entsprechende Mannigfaltigkeit repräsentieren. Gerade die prinzipielle Unvollständigkeit dieser Transformationsumkehrung, welche die gesamte Problematik zwischenmenschlicher Kommunikation verursacht, wird von der Systemtheorie in allen elementaren Schritten definiert und begründet werden.

Hier mögen vorerst nur die Zusammenhänge um eine Klasse von Elementardefinitionen kurz erläutert werden, die sich dadurch auszeichnen, dass sie in ganz bestimmten Denkbereichen wirksam sind und deshalb als für diese spezifisch zu bezeichnen sind. Die für ihre Formulierung bereits vorausgesetzten Definitionen müssen dazu keineswegs sämtlich nur dem betreffenden Denkbereich angehören, und sie können es im allgemeinen auch gar nicht, weil kein

Denkbereich von allen anderen völlig unabhängig sein kann. Denn sonst könnten diese nicht in einem einzelnen denkfähigen System, also einem Individuum, simultan auftreten und wirksam sein. Es wird aus einem späteren Zusammenhang resultieren, dass selbständige Denkfähigkeit an sich keine bestimmten Denkmöglichkeiten als solche prinzipiell ausschliessen kann.

Als wichtiges und bekanntes Beispiel für derart spezifische Elementardefinitionen, die konventionell axiomatisch gedeutet werden, seien diejenigen für die Begriffe „null“ und „eins“ in der Zahlentheorie angeführt. Wenn etwa in der Aussage „es gibt ein Null-Element“ die Begriffe „null“ für „kein“, „nichts“ und „Element“ für „etwas nicht Zusammengesetztes“ aus einem allgemeineren Erfahrungs- und Denkbereich verfügbar sind, dann und nur dann ist obige Aussage als Axiom der Zahlentheorie eine spezifische Elementardefinition für den komplexen Begriff „Null-Element“. Die zugehörigen primären, also vorgeordneten Elementardefinitionen, die nicht der Zahlentheorie selbst angehören und alle oben vorausgesetzten Begriffsdefinitionen erst liefern, enthalten vorerst aber immer noch die mehrfach angesprochene Problematik, bis auf weiteres, d.h. induktiv nicht vollständig explizit angebbare zu sein. So etwa auch die für eine Anwendung ganz wesentliche Deutung von „es gibt“, in der die hochkomplexe Problematik der Realitätsdefinitionen in nicht separierbarer Weise enthalten ist. Beispielsweise muss auch das Wort „ein“ vorerst als unbestimmter Artikel verstanden werden - aber auch: was bedeutet dieser? -, und nicht als Zahlwort, denn als solches wird es erst in einem weiteren Axiom definiert. In diesem Sinne darf es demnach erst dann angewandt werden, wenn diese beiden Elementardefinitionen als nicht unabhängig voneinander gelten und wirken können. Damit ist aber die axiomatische Funktion als solche aufgehoben.

Die Zahlentheorie ist in diesem Zusammenhang ein Teilkomplex des Denkbereichs, der konventionell als Mathematik bezeichnet wird, und zwar insbesondere als „reine Mathematik“, für die also bewusst gewisse an sich mögliche Verbindungen mit anderen Denkbereichen ausgeschlossen werden, ein Ausschluss, der sich dadurch, dass er überhaupt möglich ist, als höchst bedeutsam für die Systemtheorie erweisen wird.

Auch das früher genannte Beispiel zur elementaren Definition des Gleichheitsbegriffs gehört hierher. In beiden angeführten Fällen ist die Art der Verknüpfung mit den Definitionen der übrigen in den betreffenden Aussagen enthaltenen Begriffe wesentlich. Diese konventionell immer unvollständig berücksichtigten Verflechtungen machen sich um so stärker bemerkbar, wenn man versucht, alle beteiligten Begriffe möglichst elementar und nicht weiter auflösbar, dazu noch unabhängig voneinander zu formulieren, um damit näher an ein „System höchstmöglich verallgemeinerter Denkgrundlagen“ heranzukommen, wie sie unser Denken insgesamt bestimmen. Jeder induktiv angelegte Versuch dieser Art wird sich als nicht abschliessbar erweisen.

Das Beispiel zur Zahlentheorie zeigt zugleich, dass solche Elementardefinitionen vor allem auch in abstrakten Denkbereichen wesentlich sind, in solchen also, deren Bedeutung und Anwendung sich von der unmittelbaren Sinneserfahrung bereits mehr oder weniger vollständig gelöst hat und so eine eigenständige Denkerfahrung repräsentiert. Charakteristisch gerade für das angeführte Beispiel ist die Denknötwendigkeit dieser Axiome, ohne dass - jedenfalls bisher - ein Ausschliesslichkeitsbeweis existieren würde, der eine Reduktion auf andere, allgemeinere, nicht mehr auflösbare und so elementare Denkvoraussetzungen vermitteln müsste. Ein solcher Beweis könnte mit dem gegenwärtig verfügbaren induktiv bedingten Begriffssystem auch nur in nicht abgeschlossener Weise formuliert, d.h. nicht vollendet werden, solange die Gesetzmässigkeiten für die Entstehung der Begriffe selbst nicht ausreichend vollständig bekannt und reproduzierbar sind.

Im diskutierten Beispiel bleibt unter anderen die Frage offen, wie der Begriff „null“ in elementaren Denkprozess-Schritten „entsteht“, eine Frage, die mindestens solange nicht vollständig beantwortet werden kann, wie unbekannt ist, mit welchen Strukturen überhaupt ein beliebiger Begriff an sich und dazu speziell dieser eine „erzeugt“ und „gespeichert“ wird. Selbst mit der Vorwegnahme, dass es ein generelles Abbildungsprinzip geben muss, wie es später präzisiert werden wird, das subjektive Denkergebnisse objektivierbar macht, ist der einzelne spezifische Begriff „null“ noch nicht von seiner Entstehung her definiert. Denn dazu muss entschieden sein, welche formale Struktur bei diesem Prozess abgebildet wird.

Alle bis heute möglichen Beschreibungen und Erklärungen müssen so doch immer nur den schon zitierten „Alibi-Charakter“ haben. Zu einem definitiven Resultat kann auch hier nur ein universelles Denkfunktionsmodell führen, in dem alle Vorgänge, also Zustände und ihre Veränderungen, in elementare, nicht weiter reduzierbare Strukturen aufgelöst sind.

Ebenso muss nach den obigen Überlegungen zum jetzigen Stande, also induktiv auch die Frage offen bleiben, ob es nicht doch hinsichtlich der Notwendigkeit eben dieser Axiome der Zahlentheorie schon einen unabhängigen Nachweis dafür geben müsste, dass zu ihnen keine Alternative existiert, dass es sich so um nachweisbar echte Denknecessitäten und als solche im besonderen um Elementardefinitionen handelt. Aber die Frage muss gestellt werden, denn auch vom gewohnten Denken her muss es doch eigentlich - oder ganz vorsichtig, es könnte zumindest - unabhängig von unserer menschlichen bewussten Erfahrung einen Grund, eine wirklich objektive Ursache dafür geben, dass wir als denkfähige Individuen uns einen Denkbereich, der absolut und vollständig auf den Zahlbegriff, auch in seinen elementarsten Formen, verzichten könnte, gar nicht vorstellen können. Es ist klar, dass diese Vorstellbarkeit als konkrete Denkmöglichkeit sehr viel umfassender ist als etwa Anschaulichkeit.

Die Zahlentheorie ist ein komplexes Denkergebnis und als solches eine Komponente, und zwar eine objektive, eines allgemeinsten Denksystems, das noch der Definition bedarf. Die Rolle des Zahlbegriffs in den Naturwissenschaften mit ihren objektivierbaren Erfahrungen andererseits legt die Vermutung nahe, dass der Zahl auch dort in objektiver Form eine Bedeutung zukommt, wenn auch nicht als Begriff, sondern unabhängig von jedem Denkprozess, speziell also von jeder Erkenntnis. Denn zwischen dem materiell existierenden Universum und dem allgemeinst möglichen Denksystem - was immer man sich vorerst darunter vorzustellen hat - überhaupt definierte Beziehungen bestehen, wie sie notwendig sind, wenn Objektivität ihrerseits erkennbar sein soll, dann ist zu erwarten, dass die Elementardefinitionen für die Begriffe „null“ und „eins“ auch von der Zahlentheorie selbst noch abstrahierbar sind, d.h. „ohne“ sie, genauer ihr vorgeordnet, schon existieren. Dies dann allerdings nicht als Begriff in einem mehr oder weniger allgemeinen Denkbereich, sondern davon unabhängig mit einer noch allgemeineren Bedeutung, die als formale Struktur zu definieren sein wird.

Ob und wie derartige Beziehungen erkennbar sind, wird vom Ordnungsprinzip selbst bestimmt, das den universellen Systemen zugrunde liegt und ihre Existenz möglich macht. Der aus der Mengenlehre geläufige Begriff der Abzählbarkeit, der dort jedoch die natürlichen Zahlen als bereits vordefiniert voraussetzt, lässt erkennen, wie die Theorie universeller Systeme im einzelnen zeigen wird, dass diese Beziehungen von ausserordentlich hohem Grad der Allgemeinheit wirklich und objektiv bestehen und auch im Prinzip als solche erkennbar sind. Das dann allerdings mit Einbezug der Definition der Folge dieser „natürlichen“ Zahlen, denn auch diese können nicht irrationaler Herkunft sein. Schliesslich muss daraus auch ein fundamentaler Zusammenhang zwischen solcher Allgemeinheit selbst und dem Ordnungsprinzip aller Strukturen hervorgehen.

Anmerkung 5

Wenn hier doch eine exemplarische Auswahl von Bezugsliteratur unterschiedlichster Orientierung zitiert wird [XXX...XXX], die also unter den verschiedensten Aspekten und in zahlreichen Zusammenhängen auf dieses Problem stösst, wobei frühere, vor allem auch klassische Autoren zumeist selbst angesprochen werden, die deshalb hier nicht genannt werden müssen, dann als Anregung für Kenner der historischen Entwicklung, eine solche Analyse zum Vergleich mit der hier entwickelten Lösung des Problems einmal separat in Angriff zu nehmen.

Der Wert einer solchen Analyse kann vor allem darin liegen, dass sie Wege zu einem denkmethodischen Übergang von den überkommenen Denkgewohnheiten zu den neuen Möglichkeiten aufzeigen kann, die von dem hier entwickelten Denkprinzip angeboten werden. Dazu werden jedenfalls noch sehr sorgfältige Untersuchungen notwendig sein, um entsprechende Lernprozesse initiieren zu können, so dass sie den Rahmen dieser Abhandlung sprengen müssten.

Anmerkung 6

Ein Bezug auf die konventionelle Anwendung der formalen Logik, aktuell also der Aussagenlogik, und das Verständnis dieser Anwendung kann sich hier daher exemplarisch beschränken auf solche Darstellungen, wie sie in verbreiteten und mehr oder weniger unumstrittenen einschlägigen Lehrbüchern geboten werden. Schon sie bieten meist weit mehr an, als in der allgemeinen Denkpraxis, auch der wissenschaftlichen, in den meisten Fällen genutzt wird. Die Auswahl unter solchen Publikationen ist gross, aber in der hier wesentlichen Behandlung der Axiomatik dieser formalen Logik selbst unterscheiden sich alle diese Darstellungen allenfalls sekundär, also in Details, die keine grundsätzlichen Unterschiede in der Deutung der axiomatischen Funktion enthalten oder erkennen lassen. Merklich verschieden ist nur die Ausführlichkeit, mit der auf die Probleme der Axiomatik überhaupt eingegangen wird.

Sämtliche Darstellungen formaler Logik in der bisher veröffentlichten Literatur müssen daher gemeinsam die Eigenschaft haben, dass sie eine insgesamt nicht deduzierbare Rechtfertigung für die Funktion des jeweils zugrunde gelegten Axiomensystems benötigen und sie daher als „irgendwie“ realisiert voraussetzen. Eine Differenzierung dieser Rechtfertigungen über Bewährungskriterien usw., wie sie mit dem Induktionsproblem in prinzipiell gleicher Weise gekoppelt ist, wird im vorliegenden Zusammenhang nicht benötigt, und daher kann die Auswahl einschlägiger Literaturzitate fast beliebig getroffen werden, wozu eine einfache Aufzählung genügt [XXX.....XXX].

Die Analyse aller dieser traditionellen Denkkonzepte auf mögliche Ansatzpunkte zur Überwindung der genannten Beschränkungen sollte sinnvollerweise anschliessen an die Ausführung der hier entwickelten Denkweise, jedoch kann dies wieder nicht Aufgabe dieser Darstellung selbst sein.

4. Zu den Denkvoraussetzungen in den Naturwissenschaften

Es ist eine unwiderlegbare Erfahrung der menschlichen Existenz, dass es möglich ist, gesetzmässige Relationen zwischen Objekten der physisch-materiellen Welt zu erkennen. Diese Wechselwirkung des menschlichen Geistes mit seiner Umgebung ist ein Vorgang, an dem Umwelterfahrung und geistige Verarbeitung gleichermaßen mit einander ergänzendem Einfluss beteiligt sind. Das Erkennen des objektivierbaren Charakters dieser Umwelt ist historisch eng gekoppelt mit der Erkenntnis objektiver, von der Existenz des Menschen unabhän-

giger Beziehungen innerhalb des Geschehens in dieser Welt. Es ist üblich, diese Gesetzmässigkeiten unter dem Sammelbegriff Naturgesetze einzuordnen. Der Begriff des Gesetzes impliziert dabei wesentlich den der Notwendigkeit: so ist es, so muss es sein, es kann nicht anders sein. Die Deutung unserer Erfahrung jedenfalls lässt keinen Raum für die Möglichkeit, dass irgendwelche von diesen Naturgesetzen - den fundamentalen insbesondere - auch anders lauten könnten. Denn umgekehrt wird der Charakter der Gesetzmässigkeit solcher aus der Erfahrung abgeleiteter Beziehungen erst durch ihr immer wieder bestätigtes Auftreten und Wirken innerhalb eines grösstmöglichen Gültigkeitsbereichs erkannt.

Diese Auffassung, dass Naturgesetze durch eine Verallgemeinerung von Erfahrungsdeutung erkannt werden, ist weder selbstverständlich noch die einzig mögliche. Schon ein kurzer Überblick über die historische Entwicklung zeigt, dass sich diese Form der Verknüpfung von Denken und objektivierbarer Erfahrung nur gegen erhebliche Widerstände und unter dem Einfluss offensichtlicher Erfolge in den letzten Jahrhunderten allmählich durchgesetzt hat. Ohne dass darauf im einzelnen eingegangen zu werden braucht, wird auch heute noch diese Denkweise mit unterschiedlichen ideologischen und transzendentalen Denksystemen gekoppelt und dabei gelegentlich auch modifiziert.

Es muss aber daran erinnert werden, dass durchaus nicht alle Denkvoraussetzungen für unsere geistige Auseinandersetzung mit der Natur des Universums von der Erfahrung initiiert wurden. So ist die Vorstellung, dass die Struktur der Materie diskontinuierlich sein muss, in der frühen Atomtheorie von Leukipp, Demokrit und anderen als reines Denkresultat entstanden unter Bedingungen, die eine objektive Möglichkeit empirischer Bestätigung noch nicht einmal ahnen liessen. Das Bedeutsame daran ist aber, dass dafür eine Notwendigkeit gar nicht in Betracht gezogen oder postuliert wurde, sondern dass die atomare Struktur der Materie als reine Denknötwendigkeit interpretiert wurde und als solche eines empirischen Nachweises gar nicht bedurfte oder einen solchen herausgefordert hätte.

Dieses Beispiel demonstriert, dass sehr wohl unterschieden werden muss zwischen einer Notwendigkeit, die aus der Deutung von Erfahrung folgt, und einer reinen Denknötwendigkeit. Die entscheidende Frage lautet dann: Unter welchen Bedingungen stimmen diese Notwendigkeiten überein hinsichtlich ihrer Konsequenzen? Welche Notwendigkeit dominiert im Falle eines Widerspruchs? Vollständige Antworten darauf wird wiederum die Theorie universeller Systeme liefern, und zwar dadurch, dass sie beide Formen von Notwendigkeit einordnet.

4.1. Beziehungen zwischen Objekt und Inhalt der Erkenntnis in den Naturwissenschaften

Die aus der Erfahrung abgeleitete Notwendigkeit wird erkenntnismässig formuliert durch funktionale Relationen für aufgefundene Beziehungen zwischen denjenigen Parametern, durch deren Erkennung und Darstellung eine Beschreibung des Geschehens in der Welt möglich ist. Die wechselseitige Zuordnung zwischen eben diesem objektiven Geschehen selbst und seiner Darstellung durch erkennendes Denken wird noch mehrfach anzusprechen sein. Die Erkenntnisinhalte sind Denkresultate und als solche im allgemeinsten Denksystem enthalten. Daher muss die Zuordnung zwischen objektiver Realität und Erkenntnisinhalt genau diejenige Form haben, die durch die Beziehung zwischen dem materiell existierenden Universum und den Denkbereichen allgemein bestimmt wird.

Für die Darstellung von Gesetzmässigkeiten sind funktionale Relationen allgemeiner zu verstehen als etwa kausale, die als Spezialfall der ersteren gelten müssen. Denn Kausalität setzt stets das Bestehen einer Funktionsbeziehung mit einer speziellen Bedeutung im Sinne der

Verknüpfung von Ursache und Wirkung voraus, während eine sonst nicht spezifizierte Funktionalbeziehung auch lediglich eine Zuordnung vornehmen kann ohne jede operative Verknüpfung. Sie kann vor allem auch eine konditionale Verknüpfung bedeuten, wie sie z.B. dann wirksam wird, wenn zwei voneinander unabhängige Ereignisse dieselben Ursachen haben. Das heisst also, dass eine Funktionsbeziehung nicht notwendig schon einen kausalen Zusammenhang bedeutet. Daher gilt auch für die Formulierung von Naturgesetzen, dass deren Aussage nicht ohne weiteres kausal interpretiert werden darf. Vielmehr müssen dazu weitere Bedingungen erfüllt sein, auf die erst später eingegangen werden kann.

In diesem Zusammenhang ist auch wesentlich, dass das bisherige Verständnis von Naturgesetzen und ihrer Denkvoraussetzungen kein eindeutiges Ordnungsprinzip für die Gesamtheit dieser Relationen kennt, weil dies ja für eine statisch definierte Axiomatik nicht möglich ist. Gerade die axiomatisch gedeuteten Aussagen stehen ja inhaltlich beziehungslos nebeneinander und werden erst durch ihre Folgeaussagen indirekt verknüpft.

Die aus der Erfahrung erschlossene unbedingte Gültigkeit der als Naturgesetze formulierten Beziehungen ist nur als zwangsläufige Folge von anderen Relationen zu verstehen. Denn Naturgesetze können niemals Denkvoraussetzungen sein. Andererseits postuliert die „zwangsläufige Folge“ einen notwendigen Zusammenhang mit entsprechenden Denkvoraussetzungen und diese Notwendigkeit muss nachweisbar und reproduzierbar sein. Es muss demnach eine Bedingung dafür geben: die Verknüpfung von Naturgesetzen mit ihren Denkvoraussetzungen muss als eindeutig erkennbar sein. Dabei ist zu beachten, dass eine Funktionsbeziehung sehr wohl bedingte oder unbedingte Folge einer anderen sein kann, ohne dass eine dieser Beziehungen einen kausalen Zusammenhang ausdrückt. Gültigkeitsbedingungen und Aussageninhalt einer Funktionsbeziehung müssen wie diejenigen jeder Aussage stets sorgfältig unterschieden werden.

In besonderer Weise sind Naturgesetze solche Relationen, deren Gültigkeitsbedingungen, also auch deren Notwendigkeit von der „Natur“ selbst objektiv „geliefert“ werden. Andererseits sind Naturgesetze Denkresultate von selbständig denkfähigen Individuen in dem Sinne, dass diese die genannten Relationen erkennen können und dass deren Begründung innerhalb des Denksystems der Naturwissenschaften formuliert werden kann.

Dass beide „Systeme“, also die objektiv existierende und von jedem denkenden und erkennenden Individuum unabhängige physisch-materielle Welt einerseits und die Erkenntnis denkender Wesen diese Existenz und die sie bewirkenden Relationen andererseits - mindestens zu wesentlichen Teilen - kongruent, also deckungsgleich mit umkehrbar eindeutiger Zuordnung entsprechender Elemente sein können, darf nicht als trivial gelten. Vielmehr ist die Frage berechtigt und sogar notwendig, ob dies so sein muss, oder ob es auch anders sein könnte, ob also mehr oder weniger grosse Teilbereiche objektiver Realität nicht nur der Erfahrung unzugänglich, sondern auch durch Denkprozesse prinzipiell nicht erfassbar sein könnten. Die Frage kann auch anders formuliert werden: Ist die grundsätzliche Erkennbarkeit der Naturgesetze durch denkfähige Wesen, wie sie durch menschliche Erfahrung bestätigt ist, innerhalb dieser Natur selbst auch ein Naturgesetz?

Wenn diese Frage zu bejahen ist, dann muss dieses Gesetz selbst prinzipiell ebenso erkannt werden können wie andere, d.h. es muss angegeben werden können, warum dies so ist. Insbesondere müssen eventuell vorhandene Gültigkeitsgrenzen wirksam werden und dadurch auch erkennbar werden. Ein vollständiger Nachweis prinzipieller Erkennbarkeit von Naturgesetzen kann nur durch eine Reduzierung beider Komplexe auf gemeinsame Existenzgrundlagen gefunden werden. Es darf nicht erwartet werden, dass diese sehr allgemeinen Beziehungen aus der Erfahrung allein ermittelt werden können, vielmehr ist damit zu rechnen, dass sie selbst die Struktur von Denknöten haben. Das ist aber nur dann möglich, wenn diese

Struktur dem materiell existierenden Universum und dem allgemeinsten Denksystem, wie es als dynamisch definiert existieren muss, gemeinsam und zugleich eigen ist. Ob dies der Fall ist, muss wiederum die Systemtheorie erweisen.

Das so definierte Ziel löst also die Fragestellung aus: Kann durch Denken entschieden und herausgefunden werden, ob die Existenz der Naturgesetze und ihre Erkennbarkeit durch Denkprozesse auf gemeinsamen Voraussetzungen beruht? Zur Entscheidung darüber muss nachgewiesen werden, dass sich Denkvoraussetzungen derart allgemein und umfassend formulieren lassen, dass sie Folgendes leisten können: die objektiven Existenzbedingungen des materiellen Universums müssen nachweisbar vollständig im Denkbereich nachgebildet werden und so als Denkinhalt möglich gemacht werden. Dass dies mit induktiv interpretierter Erfahrung grundsätzlich nicht möglich ist, weiss man schon seit längerem. Es wird daher notwendig sein, einen anderen Weg einzuschlagen.

Die Konzeption eines dynamisch zu interpretierenden allgemeinsten Denksystems lässt erwarten, dass ihre Anwendung die Erkenntnisfähigkeit menschlichen Denkens und zugleich den der Erkenntnis zugänglichen Bereich objektivierbarer Relationen entscheidend erweitern wird gegenüber den bisherigen Möglichkeiten, die durch eine statische Definition des Denkens begrenzt werden.

Diese Grenzen werden bei den hier angestellten Überlegungen immer wieder unmittelbar spürbar in der Form, dass Denken über Denkvorgänge in komplexer Weise rekursive Beziehungen und Prozesse enthalten muss, die mit überkommenen Denkgewohnheiten nur sehr schwer ins Bewusstsein gerufen werden können. Dieses Problem wird also auch für die Theorie universeller Systeme eine zentrale Bedeutung bekommen, denn diese Theorie muss es in höchstmöglicher Allgemeinheit beherrschen können, wenn sie den mit ihrem Namen verbundenen Anspruch erfüllen soll.

In dieser Phase der Entwicklung kann daher vorerst nur als Hypothese formuliert werden, dass die Mannigfaltigkeit von Denkmöglichkeiten an sich schon und erst recht durch die in Angriff genommene Erweiterung so ungeheuer gross ist, dass die Auswahl derjenigen davon, die für ein Erkennen der Naturgesetze benötigt werden, mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit durch die Realisierungsbedingungen für selbständig denkfähige Individuen in eben dieser realen Welt gezielt und prinzipiell vollständig geleistet werden können.

Das würde bedeuten, dass die Existenz einer naturgesetzlich organisierten objektiv realen Welt die Entwicklungsmöglichkeit von Individuen, die mit derartiger Denkfähigkeit ausgestattet sind, von vornherein grundsätzlich mit einschliesst. Das Entwicklungsprinzip geistiger Strukturen muss dann in den vollständigen Existenzbedingungen des Universums enthalten sein. Dass diese Zusammenhänge bisher nicht erkennbar sind, ist die Folge der Beschränkung auf statische Denkstrukturen. Die Theorie universeller Systeme wird diese Hypothese nur bestätigen.

4.2. Systemspezifisch naturwissenschaftliche Axiome

Die Beziehungen zwischen objektiven Erfahrungen und ihrer Deutung durch Denkprozesse, wie sie für die moderne Naturwissenschaft charakteristisch sind, müssen zur Folge haben, dass dazu eine Anzahl von Aussagen mit axiomatischer Funktion im konventionellen Sinne benötigt wird, die alle durch Extrapolation der Erfahrungsauswertung zustande gekommen sind. Diese Erweiterung des unmittelbaren Erfahrungsbereichs im Sinne einer mehr oder weniger unbegrenzten Verallgemeinerung gilt bis heute als wichtiges methodisches Denkhilfsmittel zur Erkennung fundamentaler objektiver Relationen.

Die grundsätzliche Problematik, die mit dieser induktiven Denkweise verbunden ist, wird noch zu diskutieren sein, zumal sie mit Sicherheit auch nicht annähernd so bekannt und geläufig ist wie die Anwendung der Denkmethode selbst. Aussagen, die auf diesem Wege zustande gekommen sind, müssen sich bei aller Verallgemeinerung stets auf einen spezifisch definierten Denkbereich beziehen, können also nicht generelle Denkgrundlagen oder Denkvoraussetzungen sein. Sie sollen daher als bereichs- oder systemspezifisch bezeichnet werden. Solche Aussagen unterscheiden sich hinsichtlich ihres Anwendungsbereichs innerhalb des allgemeinsten Denksystems damit eindeutig von solchen, die zu dessen Definition insgesamt unmittelbar beitragen. Das gilt dann insbesondere auch für solche Aussagen, die, nachdem sie einmal formuliert worden sind, selbst mit axiomatischer Funktion und Bedeutung angewandt werden.

Im Gegensatz zu den allgemeinen Denkgewohnheiten, bei denen die als Axiome benützten Aussagen und Beziehungen dem Anwender kaum je explizit bewusst werden, ist dies für die systemspezifisch naturwissenschaftlichen Axiome sehr wohl der Fall. Damit wird eine besonders leistungsfähige Denksystematik erreicht, die gerade in den Naturwissenschaften ihre anerkannten Erfolge vorweisen kann. Sollte dies nicht schon ein Hinweis sein, dass eine Denkmethode umso leistungsfähiger sein muss, je deutlicher darin die Bedeutung ihrer Axiomatik explizit berücksichtigt wird?

Wegen der Entstehungsweise dieser Aussagen, durch die allein nicht entscheidbar ist, ob es sich dabei um Denknöwendigkeiten handelt oder nicht, ist es hier notwendig, deren Anwendung etwas genauer zu betrachten. Denn ein Vergleich mit den Eigenschaften, die solche Axiome in einem dynamisch definierten Denksystem auszeichnen, vor allem hinsichtlich der eindeutigen Zugänge, lässt erkennen, dass gerade ein solcher durch die induktive Denkweise nicht gewährleistet sein kann. Es ist sogar überhaupt nicht möglich, einen denkmethodisch eindeutigen Weg für das Zustandekommen der aus Erfahrung extrapolierten systemspezifischen Axiome zu definieren. Vielmehr sind die dazu wirksamen Entscheidungskriterien grundsätzlich ausserordentlich komplex und daher mit einer kaum definierbaren Anzahl von Ausgängen versehen. Charakteristisch dafür ist die verbreitete Vorstellung, dass hierbei eine - häufig als mehr oder weniger genial interpretierte - Intuition mitwirken muss. Diese aber ist bis heute denkmethodisch überhaupt nicht deutbar, und erst das Denkfunktionsmodell wird hierzu eine Möglichkeit eröffnen. Wie kann aber dann die axiomatische Funktion anders definiert werden als durch ein Postulat?

Ein einziges Beispiel, das noch mehrfach zu zitieren sein wird, veranschaulicht diese Problematik unmittelbar, nämlich das Einsteinsche Postulat der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum als oberer Grenzwert materiell realisierbarer Geschwindigkeiten im Universum. Dieses Beispiel wurde nicht willkürlich gewählt, obwohl zahlreiche andere dafür in Frage kämen. denn es ist besonders signifikant. Für viele derartige Aussagen gilt, dass die aussagenlogische Funktion systemspezifischer Axiome in den Naturwissenschaften am deutlichsten in der Grundlagendisziplin Physik in Erscheinung tritt. Warum dies so ist, dass es mit dem Ordnungsprinzip axiomatischer Aussagen im dynamisch definierten Denksystem zusammenhängt, wird im weiteren Verlauf noch vielfach bemerkbar werden. Dabei ist völlig unwesentlich, ob diese Relationen in Form von Aussagen selbst als Postulate, Prinzipien oder eben als Axiome bezeichnet werden.

Es ist für die Entstehung aller dieser Aussagen als Denkresultate charakteristisch, dass sie auf rein induktivem Wege gewonnen sein müssen, denn sonst, wenn also Deduktion daran beteiligt gewesen wäre, könnten sie definitionsgemäss nicht die Funktion von (spezifischen) Axiomen in den entsprechenden Denksystemen wahrnehmen. Für diese Aussagen sind somit alle solche Probleme relevant, die mit dem Prinzip der Induktion verbunden sind. In besonderem

Mass trifft dies speziell zu für das Problem der Vollständigkeit, denn es ist ja gerade charakteristisch für diese Aussagen, dass in den betreffenden Denksystemen nach konventionellem und traditionellem Verständnis die Frage, warum diese Aussagen gültig sind, grundsätzlich nicht beantwortbar ist. Die Frage ist in dem so abgesteckten Rahmen demnach als gegenstands- und sinnlos zu bezeichnen.

Es kann somit aus jedem dieser durch solche Axiome definierten Denkbereiche heraus grundsätzlich nicht erkennbar sein, unter welchen Bedingungen die Axiome gelten und ob es überhaupt solche Bedingungen gibt. Ebenso kann deswegen auf diese Weise prinzipiell nicht erkannt werden, ob es auch Bedingungskombinationen gibt oder geben kann, für die eine solche Gültigkeit insgesamt nicht zuträfe. Diese Nichtentscheidbarkeit ist daher der zentrale - und genau genommen auch der einzige - Ansatzpunkt für die philosophische Disziplin der Metaphysik. Diese ist als Denkmöglichkeit also allein daran geknüpft, dass die Unbedingtheit von Axiomen im konventionellen Sinne nicht erkennbar, sondern nur postulierbar ist.

Die Sinnlosigkeit der Frage nach dem „warum“ für bestimmte Aussagen innerhalb eines beschränkten Denkbereichs, der im übrigen sich für die Gewinnung objektivierbarer Erkenntnisse als so ausserordentlich erfolgreich und ergiebig erwiesen hat, scheint einen inneren Widerspruch zu enthalten, der zweifellos schon immer ein beträchtliches Unbehagen verursacht hat. Auch wenn dieses nur recht vage artikuliert werden konnte und kann, ist es mit Sicherheit eine der wichtigsten Antriebe für die Beschäftigung mit Wissenschaftstheorie in allen ihren entwicklungsbedingten Formen. Und es wird bestehen bleiben, solange die Unmöglichkeit, nachstehende Fragen zu beantworten, nicht aufgelöst werden kann:

Warum soll für axiomatische Aussagen die Frage, warum sie gelten, selbst nicht möglich und damit nicht zulässig sein?

Und warum trifft dies gerade für eben diese Aussagen zu und nicht für andere?

Was zeichnet also genau diese Axiome hinsichtlich ihres Inhalts besonders aus, dass gerade sie mit eben dieser formalen Funktion die spezifischen Denkgrundlagen der Naturwissenschaften liefern?

Nicht zum geringsten die Gesamtheit aller Erfahrungen, die in einer langen geistigen Entwicklung so konvergent auf die schliesslich axiomatisch gedeuteten Aussagen hingeführt haben, diesen damit also ein ganz besonderes Gewicht verleihen, vermittelt dem Menschen seit jeher zur Kompensation dieser scheinbaren Sinnlosigkeit der Frage nach der Herkunft die Verknüpfung mit transzendenten Vorstellungen eines rational nicht fassbaren Schöpfungsprinzips. Denn „irgendwoher“ „müssen“ doch diese Aussagen ihre Gültigkeit erhalten haben!

Für ein Denkprinzip, das wie alle bisher bekannten und angewandten ganz ohne induktive Denkschritte nicht auskommt, und zwar solche die nicht nachträglich streng objektiv verifiziert werden können, gibt es gar keine andere Möglichkeit, als die Gültigkeit und damit auch die objektiv existenzielle Wirksamkeit der Relationen, die diesen axiomatischen Aussagen zugrunde liegen, einem transzendenten, nur irgendwie geordneten Schöpfungsakt zuzuschreiben. Auch ein nicht reduzierbares Postulat, dessen Ursprung nicht als rein willkürlich erkennbar ist, muss dann letzten Endes als Teil einer solchen Schöpfung gedeutet werden, wenn es nicht als Folge „zufälliger“ Entscheidungen gelten soll. Woher sollten aber diese kommen? Jede Vorstellung eines ungeordneten Ursprungs würde aber jeden geordneten Zusammenhang für die Deutung aller Erfahrung und die Kommunikation darüber unmöglich machen. Solche Aussagen können niemals Bestandteil systematisch gewonnener Erkenntnis sein.

Vorstehende Überlegung trifft für unsere überkommene Denkweise, zumindest im abendländischen Kulturraum, trotz gelegentlicher Versuche, Denken von Induktion etwas weniger abhängig zu machen, insgesamt zu.

Dass die so entstandenen transzendenten Bezüge, deren notwendiges Auftreten noch durch das Denkfunktionsmodell generell aufgezeigt werden wird, um so abstrakter und um so weniger mit unmittelbarer Anschaulichkeit gekoppelt interpretiert werden, je umfassender das einzelne Individuum die objektivierbaren Gesetzmässigkeiten in unserem Lebensraum kennt und erkennt - und umgekehrt! - ist eine zwangsläufige Folge der individuell realisierten Form von Denkfähigkeit. Damit ist aber wieder die Problematik des Denkfunktionsmodells direkt angesprochen, die hier nicht weiter verfolgt werden kann.

Im übrigen kann die Analyse der Bedingungen für die Auswahl und die Formulierung der spezifisch axiomatischen Relationen der Naturwissenschaften oder auch nur speziell der Physik nicht Gegenstand dieser Untersuchung sein, die ja auf einem anderen, geradezu entgegengesetzt gerichteten Wege unabhängig auf alle diese Beziehungen führen muss - und einige mehr, wie sich zeigen wird.

5. Die Reduzierbarkeit naturwissenschaftlicher Denkvoraussetzungen

Es ist für das Verständnis und die Leistungsfähigkeit aller naturwissenschaftlichen Einzeldisziplinen von grundlegender Bedeutung, ob eine definitive Klärung und Entscheidung über die axiomatische Struktur ihrer Denksysteme und -bereiche herbeigeführt werden kann, damit diese bewusst anwendbar wird. Als Leistungsfähigkeit eines beschränkten Denkbereichs ist in diesem Zusammenhang die relative Mannigfaltigkeit möglicher und dann auch objektiv verifizierbarer Aussagen zu verstehen. Sie kann nach dieser Definition nur durch Vergleiche ermittelt werden. Damit solche möglich werden, muss die Frage nach der Reduzierbarkeit von Axiomen, Prinzipien und Postulaten, die heute unter diesen Namen als unabhängige Denkvoraussetzungen anerkannt und gebräuchlich sind, bis zu definitiv abschliessenden Antworten weiterverfolgt werden.

Zur Veranschaulichung des Problems sei an das schon zitierte Postulat der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum als wesentliche Denkgrundlage der speziellen Relativitätstheorie erinnert. Ein solches Postulat kann in dieser Eigenschaft empirisch nur immer wieder bestätigt - oder durch Grenzerfahrungen in seiner Gültigkeit eingeschränkt - werden, aber es ist innerhalb des Denksystems der Naturwissenschaft nicht ableitbar in dem Sinne, dass es notwendige Folgerung einer unabhängigen Aussage wäre, die angeben könnte, warum dies so sein muss. Und solange dies nicht möglich ist, muss das Postulat die denkstrategische Funktion einer Denkvoraussetzung, eines spezifischen Axioms im konventionellen Sinne wahrnehmen.

Nach den Überlegungen zu einer universellen Axiomatik ist für die axiomatische Bedeutung einer Aussage in einem dynamisch definierten Denksystem zweierlei entscheidend. Nämlich einmal, dass die Aussage durch einen eindeutigen Zugang aus einer vorausgehenden Auswahlentscheidung hervorgeht, und zum andern, dass dieser Prozess an einer definierten Stelle einer Folgeordnung stattfindet, deren Gesetzmässigkeiten selbst bisher allerdings noch nicht bekannt sind. Dies zu ändern ist eine der wichtigsten Aufgaben der Systemtheorie.

Zuerst muss daher festgestellt werden, auf welche Weise die erste dieser Bedingungen für systemspezifische Axiome speziell der Naturwissenschaften realisiert werden kann, nachdem bereits feststeht, dass dies auf dem historischen Wege ihrer induktiven Erkennung nicht möglich ist.

Die Erkenntnis, dass im dynamisch interpretierten Denksystem diese Bedingung aber doch erfüllt sein muss, damit das System als Ganzes überhaupt definitiv existieren kann, bleibt keine andere Schlussfolge, als dass es einen zweiten, unabhängigen Weg der Erkennung derarti-

ger Relationen prinzipiell geben muss. Dieser Weg für das Zustandekommen einer Erkenntnis muss als unabhängig von jeder Induktion gefunden werden, wenn der Prozess originaler Erkenntnisgewinnung, die nicht nur bereits Bekanntes neu kombiniert, überhaupt dem Verständnis zugänglich gemacht werden soll. Denn Intuition ist nur ein Alibi-Begriff für diesen im Grunde immer noch rätselhaft erscheinenden Vorgang.

5.1. Elementare logische Funktionen naturwissenschaftlicher Axiome

Als Denkvoraussetzungen in dem Sinne, dass sie auch für den Übergang von der statischen zur dynamischen Definition axiomatische Bedeutung behalten, kommen nach oben in Frage

1. Elementardefinitionen,
2. Axiome mit prinzipiell gegebener Auswahlentscheidung,
3. Denknöwendigkeiten.

Es ist nun zu untersuchen, welche Arten davon als Denkvoraussetzung in den Naturwissenschaften auftreten können. Dass in ihren Aussagen keine primären Elementardefinitionen - entsprechend der früher gegebenen Erläuterung nicht reduzierbar - enthalten sein bzw. auftreten können, folgt allein schon aus dem mit jeder Aussage explizit oder implizit verbundenen Bezug auf eben die „Natur“, also die objektiv, d.h. von der Möglichkeit einer Aussage darüber prinzipiell unabhängig, physisch-reale Welt. Was unter der physischen Realität zu verstehen sein soll, muss aber dabei aus den elementaren, definitiv nicht mehr reduzierbaren Denkvoraussetzungen ebenfalls hervorgehen. Es muss also möglich sein, diese physisch-materielle Realität daraus vollständig zu definieren, wie in der Systemtheorie noch zu zeigen sein wird.

Alle spezifischen Definitionen, die vorkommen, können also nicht Axiome im allgemeinen Sinne von Denkvoraussetzungen sein, weil sie keinem der drei möglichen Typen angehören. Es kann sich allenfalls um spezifische Elementardefinitionen nach früherer Erläuterung handeln, etwa für Begriffe wie „Teilchen“, „Welle“ usw., aber z.B. schon nicht mehr für „Elementarteilchen“.

Dagegen können echte Elementardefinitionen sehr wohl in den unabhängigen Denkhilfsmitteln vorkommen, die zur denkstrategischen Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme benötigt werden. Allen voran ist hierfür die Mathematik zu nennen, aber auch deren Anwendbarkeit muss von den erkenntnistheoretischen Denkgrundlagen her erst legitimiert sein, wenn Erfahrung und Denkprozesse durch geeignete Zuordnungen uneingeschränkt kompatibel sein sollen. Denn auch hier ist zu unterscheiden, ob die Kompatibilität und die Kongruenz erst speziell nachgewiesen werden müssen, oder ob sie prinzipiell gegeben sind. Die Entscheidung darüber fällt, als spezieller Fall des Problems der Erkennbarkeit, durch die Mannigfaltigkeit der Aussagemöglichkeiten relativ zu den Realisierungsbedingungen der materiellen Welt innerhalb eines universellen Systems.

Die nächste Frage lautet, ob Axiome mit Auswahlentscheidung nicht-reduzierbare Denkgrundlage für die Erkennung von Naturgesetzen sein können. Wenn der Aussageninhalt von Naturgesetzen von einem derartigen Axiom wesentlich abhängt, wird er verändert, wenn eine mögliche Alternative zu diesem Axiom ersatzweise eingeführt wird. Dann aber widerspricht das Resultat dem Begriff der Naturgesetze. Dies ergibt sich aus den Konsequenzen, die eine Zulassung nicht-reduzierbarer alternativer Denkvoraussetzungen nach sich ziehen würde. Die Formulierung der daraus jeweils abgeleiteten Gesetze wäre mehrdeutig und in mehrgliedriger Folge sogar vieldeutig. Dem widerspricht einerseits die Erfahrung selbst, andererseits ginge dem Denkprozess die Möglichkeit verloren, den Begriff der Realität anzuwenden. D.h. er

könnte die Naturerfahrung nicht als real von anderen Denkmöglichkeiten als unreal unterscheiden.

Wird dagegen die resultierende Aussage von alternativen Denkvoraussetzungen in gleicher oder nachweisbar gleichwertiger Weise geliefert, dann ist die Alternative selbst im Prinzip überflüssig. Das bedeutet, die Alternative ist, bezogen auf die resultierenden Aussagen, ein Scheinproblem, die (beiden) Möglichkeiten sind vielmehr in Bezug auf das Denkresultat äquivalent. Ein historisch bedeutsames Beispiel für dieses Problem ist die scheinbare Alternative von Teilchen- und Wellen-Charakter im atomaren Bereich physikalischer Objekte. Die Klärung erfolgt hier - und es wird noch zu zeigen sein, dass es gar nicht anders sein kann - durch die Aufhebung des Alternativ-Charakters der Denkvoraussetzung, die so durch Kombination beider Aspekte zur Denknötwendigkeit ohne Alternative wird.

An diesem Beispiel wird besonders deutlich, dass Alternativen für spezifische Axiome nicht gegenseitig negierende Beziehungen haben dürfen. Denn es war von vornherein klar, dass Teilchen- und Wellenbild sich nur in der Anschauung gegenseitig ausschliessen. Auch die historisch wesentlich frühere Streitfrage um Teilchen- „oder“ Wellencharakter des Lichtes gehört hierher. Da der vollständige objektive Sachverhalt damals weder mit den theoretischen noch den empirisch verfügbaren Hilfsmitteln geklärt werden konnte, ist die bis in die Naturphilosophie reichende Auseinandersetzung zur damaligen Zeit durchaus verständlich, heute aber natürlich längst überholt. Vor allem wissen und berücksichtigen wir längst, dass Anschaulichkeit keine Entscheidungskriterien für die Erkennung und Gültigkeit von Naturgesetzen liefert, dass sie also in den Denkvoraussetzungen gar nicht vorkommen darf.

An dieser Stelle wird nun, speziell auch im Hinblick auf das eben angeführte Beispiel, die Frage aktuell, ob es für diese Denknötwendigkeit im Sinne nicht ersetzbarer Denkvoraussetzung einen Ausschliesslichkeitsnachweis gibt. Wenn ja, denn handelt es sich wieder um eine reduzierbare Denkvoraussetzung, und die Frage, bezogen auf das angeführte Beispiel, ist damit unmittelbar auf die Form dieser Reduktion gerichtet: Welche Denkgrundlage liefert für den atomaren Bereich diese dualistische Darstellungsform? Auf diese Frage wird bei der Ableitung der Existenzbedingungen für das materielle Universum, also bei der Theorie determinierbarer Systeme zurückzukommen sein.

Würde sich aber wider Erwarten herausstellen, dass es keinen derartigen Nachweis dafür gibt, dass der Dualismus Teilchen-Welle insgesamt eine (zur Veranschaulichung notwendige und zur formalen Behandlung nützliche) Denkvoraussetzung ist, dann müsste die Möglichkeit einer Existenz alternativer Axiome zugelassen werden. Und zwar, von dem Beispiel ganz abgesehen, unabhängig davon, ob eine Alternative explizit bekannt ist oder nicht. Denn der Begriff der Alternative setzt hier eine mindestens grundsätzliche Erkennbarkeit verschiedener logisch unabhängiger Möglichkeiten notwendig voraus. Dann aber könnten - nach oben - die damit ermittelten Relationen nicht unbedingt gültige Naturgesetze sein.

Es ist notwendig, darauf hinzuweisen, dass das Verhältnis von denkendem und gegebenenfalls Erfahrung sammelndem Individuum zum Objekt dieser Aktivität, also der physisch-realen Welt, noch gar nicht angesprochen wird. Vielmehr geht es hier noch um prinzipielle „Denkbarkeit“ der Naturgesetze, nicht um die Frage, wie diese konkret realisiert werden kann, etwa in einem Gehirn.

5.2. Naturwissenschaftliche Axiome als Denknötwendigkeiten

Aussagen, die in der Naturwissenschaft die Funktion systemspezifischer Axiome erfüllen, müssen demnach sämtlich denknötwendig sein und damit eindeutig aus anderen vorgeordne-

ten Aussagen ableitbar sein, die als Entscheidungen zu Ausschliesslichkeitskriterien auftreten, eben um der Eindeutigkeit willen. Diese Aussagen können aber nach traditioneller Auffassung selbst nicht mehr dem Denkbereich der Naturwissenschaft angehören. Damit wird aber auch die Frage aufgeworfen, ob diese konventionelle begriffliche Abgrenzung im dynamisch verstandenen allgemeinsten Denksystem überhaupt aufrechterhalten werden kann. Die strukturelle Verknüpfung aller wirksamen Relationen, also auch Aussagen ist ja nun eine völlig andere als im statisch interpretierten System.

Da also für die Erkennung und Formulierung von Naturgesetzen weder Elementardefinitionen noch alternativ entscheidbare Axiome als Denkvoraussetzung im strengen, unabhängigen Sinne dienen können, bleibt die zwingende Folgerung:

Alle auf die Formulierung von Relationen in den Naturwissenschaften anwendbaren Denkvoraussetzungen müssen auf solche reduzierbar sein, die selbst nicht dem System naturwissenschaftlicher Aussagen angehören.

Demnach muss es sich hierbei um allgemeine Denkvoraussetzungen handeln, die generell notwendige Grundlage von Erkenntnisprozessen sein können und müssen. Diese Aussage lässt sich auch so ausdrücken:

Alle Denkvoraussetzungen für die Erkennung von Naturgesetzen müssen auf ein allgemeines erkenntnistheoretisches Prinzip reduzierbar sein.

Es wird im folgenden eine wesentliche Aufgabe sein, dieses Prinzip im einzelnen zu formulieren und dann nachzuweisen, dass die konventionellen Denkvoraussetzungen speziell der Naturwissenschaften vollständig daraus ableitbar sind. Da aus diesen selbst aber weder eine Reihenfolge noch die auf jeden Fall enthaltenen Zwischenglieder erschlossen werden können, müssen diese und damit die gesamte Folgeordnung aller Relationen völlig unabhängig von den schon bekannten ermittelt werden.

Schon an dieser Stelle ist es plausibel, und es wird sich in der Systemtheorie zwangsläufig ergeben, dass die Auswahl und die Reihenfolge der einzelnen Denkschritte zur Verwirklichung dieses Denkkonzepts nicht beliebig sein können. Damit wird für die Denkvoraussetzungen der Naturwissenschaften und ihre Konsequenzen in Gestalt der Naturgesetze - im übrigen nicht nur für diese - eine strukturelle Ordnung erkennbar werden, die in den konventionellen Darstellungen nur unvollkommen enthalten sein kann. Denn die spezifisch axiomatischen Denkgrundlagen werden ja bisher erst und immer nur dann angesprochen, wenn sie „gebraucht“ werden, aber nicht aus einem logisch vorgeordneten Zusammenhang heraus. Einen solchen kann es für Axiome insbesondere empirisch gedeuteten Ursprungs als Erkenntnis, also Denkresultat, auch kaum geben.

Ein allgemeiner, überzeugender und anschaulicher Beweis für die Richtigkeit und Anwendbarkeit dieser Denkkonzeption kann nur dadurch erbracht werden, dass gezeigt wird, wie aus einem „höchstmöglich verallgemeinerten“ Ansatz durch „folgerichtige“ Einführung „geeigneter“ einschränkender Bedingungen genau der Aussageninhalt und der Gültigkeitsbereich der einzelnen Naturgesetze gezielt erreicht und damit definiert werden kann. Die Anführungszeichen charakterisieren dabei diejenigen Begriffe, die für diese Konzeption mit besonderer Sorgfalt definiert werden müssen. Dass eine solche Beweisführung unter allen Umständen konkretisierbar ist, folgt aus dem Prinzip selbst. Denn es gibt keine spezielle Aussage, die nicht von einer allgemeineren her durch Entscheidung von Auswahlkriterien denkstrategisch erreichbar wäre.

Nicht erreichbar ist demnach als Ziel eines Denkschrittes grundsätzlich nur eine Aussage „höchstmöglich verallgemeinerter“ Bedeutung, die also umgekehrt durch diese Bedingung eindeutig definiert wird. Eine solche Aussage kann allein Anfangsbedingung eines Denkschrittes sein, nie dessen Ergebnis. Es wird für die Aussagekraft der Theorie universeller Sys-

teme entscheidend sein, diesen Denkansatz richtig zu formulieren. Mit einem Vergleich zur modernen Kosmologie handelt es sich, bildlich gesprochen, also um nichts anderes als darum, die „Urknall-Phase“ des Denkens selbst zu erfassen und darzustellen. In der Veranschaulichung des allgemeinsten Denkbereichs entsprechend Abb. 4 bedeutet dieser Schritt die Beseitigung des einen noch vorhandenen Fragezeichens.

Das auf diese Weise angesprochene Ziel definiert einen ausserordentlich hohen Anspruch, den es in den weiteren Überlegungen einzulösen gilt.

Der Charakter der dazu erforderlichen Denkmethodik ergibt sich nun fast zwangsläufig in dem Sinne, dass alle die Probleme umgangen werden müssen, die durch induktives Denken in die Erkennung der Zusammenhänge erst hineingetragen werden. Wie nunmehr verständlich, ist dieser Vorgang untrennbar mit der Auffassung statisch definierter Denksysteme verbunden. Mit deren Aufgabe muss also auch das induktive Denken ausgeschlossen werden, soweit es um die Erkennung der dynamischen Struktur unseres Denkens geht.

Dadurch wird ein neues Denkprinzip formuliert, das als fundamentales Erkenntnisprinzip wirken kann und nach seiner methodischen Grundlage als das „Prinzip der reinen und vollständigen Deduktion“ zu bezeichnen ist. Damit ist also eine Denkmethode gemeint und als solche zu entwickeln, die - im Gegensatz zu fast aller traditionellen und konventionellen Wissenschaftsmethodik – konsequent auf jeden induktiven Denkschritt verzichtet. Die Erfahrung und ihre Interpretation können dabei nur innerhalb von Vergleichskriterien auftreten, wenn ihr bereits abgeleitete Beziehungen gegenübergestellt werden. Sie kann aber nicht mehr auftreten als Bedingung für Schlussfolgerungen, die immer induktives Denken implizieren, wenn daraus Gesetzmässigkeiten gefunden werden sollen.

Ohne dass an dieser Stelle schon auf Einzelheiten eingegangen werden müsste, leuchtet ein, dass dabei eine Anzahl überkommener Denkgewohnheiten nicht mehr ohne weiteres beibehalten werden dürfen oder sogar ganz aufgegeben werden müssen. Dies wird bei der Entwicklung der Systemtheorien vielfach deutlich in Erscheinung treten.

5.3. Grundlegende Charakteristik der vollständigen Deduktion

Nachdem in den bisherigen Ausführungen bereits mehrfach Denkgewohnheiten, die auch für wissenschaftlichen Gebrauch allgemein anerkannt und üblich sind, durchbrochen wurden, erscheint es angebracht, die entscheidenden Gedanken, welche die Einführung der vollständigen Deduktion als Denkmethode notwendig gemacht haben, zu rekapitulieren.

1. Axiome eines beliebigen rationalen Denksystems müssen eine rational definierbare Herkunft haben.
2. Weil die Menge der Axiome nicht als unbeschränkt realisierbar und damit anwendbar ist, können die Axiome nicht unabhängig voneinander sein.
3. Form und Inhalt von Axiomen als Aussagen können nur durch einen definierten Entstehungsprozess zwischen Aussagenelementen zustande kommen, also auf dynamische Weise.
4. Ein Axiom muss durch eine eindeutige Auswahlentscheidung zustande kommen, die seiner Formulierung unmittelbar vorausgeht.
5. Die Axiome eines rationalen Denksystems - über irrationale Denksysteme wird erst im Denkfunktionsmodell entschieden - müssen Glieder einer eindeutigen Folgeordnung sein. Andersfalls gäbe es eine undefinierte Menge undefinierbarer Anfänge.
6. Bisher noch ungeklärt sind folgende drei Eigenschaften dynamischer Axiomensysteme:
 - 6.1. die Anordnung der einzelnen Axiome in der Folgeordnung, also die Reihenfolge,

dann

6.2. die Menge der Zwischenglieder, die auf jeden Fall existieren müssen und unter anderem auch die Folgeentscheidung für das jeweils nächste Axiom enthalten,

und

6.3. Anfang und Ausgang der Folgeordnung sowie die Definition ihres Richtungssinnes.

Diese drei komplexen und eng miteinander verknüpften Probleme zu lösen wird die Hauptaufgabe des zweiten Hauptteils dieser Abhandlung bilden.

Eine wesentliche Folge der Einführung der Deduktion als Denkprinzip zur Realisierung der als notwendig existierend erkannten Folgeordnung aller Denkvoraussetzungen ist, dass sie sich in mehrfacher Hinsicht von derjenigen Deduktion unterscheidet, wie sie in der überkommenen Denkmethodik seit langem eingeführt und gebräuchlich ist. Die Gegenüberstellung dieser zwei Definitionen von Deduktion für dynamisch und für statisch definierte Denksysteme ist für das Verständnis der hier neu entwickelten Denkmethode unerlässlich und hat dafür in gewisser leise Schlüsselcharakter.

Daher werden in diesem Kapitel Bezüge zur existierenden Literatur nicht in Anmerkungen verwiesen, sondern, wenn auch wiederum nur exemplarisch, in den zusammenhängenden Text aufgenommen. Vollständige und konventionell definierte, also notwendig unvollständige Deduktion ist auf nachstehende Weise zu charakterisieren.

Solange es wissenschaftliches Denken als Komponente der geistigen Existenz des Menschen gibt, ja sogar noch allgemeiner, seit der Mensch lernen und Gelerntes bewusst anwenden kann, ist Deduktion ein unentbehrlicher Bestandteil der Realisierung solchen Denkens. Wie weit dabei auch die Grenzen des Bewusstseins noch überschritten werden, soll hier nicht untersucht werden. Doch es muss darüber hinaus jede Anwendung dieses Denkprinzips als notwendig dafür angesehen werden, dass Denkvorgänge als Gewinnung von Denkergebnissen überhaupt auf bestimmte Ziele hin orientiert und gerichtet, also final ablaufen können.

Auch wenn an dieser Stelle elementare Denkstrukturen und ihre Verknüpfungen selbst nicht betrachtet werden können - das ist Aufgabe des Denkfunktionsmodells unmittelbar -, muss die fundamentale Bedeutung deduktiver Prozesse für jede Form systematischen Denkens, ganz sicher also insbesondere rationalen Denkens, anerkannt und beachtet werden. Bei der unübersehbaren Vielfalt der Verbindungen des Begriffs der Deduktion mit der gesamten geistesgeschichtlichen Entwicklung kann auch hier wieder nur exemplarisch auf die besondere Aufmerksamkeit hingewiesen werden, welche die neuere Wissenschaftstheorie der Rolle deduktiven Denkens widmet.

Allerdings gibt es dabei einen fundamentalen Unterschied zwischen der Deduktion, wie sie hier eingeführt und angewandt wird, und allen denjenigen Formen, wie sie bisher in der einschlägigen Literatur auftreten. Hier nämlich wird die Deduktion von vornherein als ein Prozess verstanden, der in definierter bzw. definierbarer Weise aus elementaren, nicht reduzierbaren Einzelschritten zusammengesetzt ist. Dagegen sind sämtliche Anwendungen des Begriffs bis zur Gegenwart durchweg von vornherein schon hochkomplexe Prozesse oder Zustände, deren Zusammensetzung aus elementaren Komponenten grundsätzlich nicht in Betracht gezogen und schon gar nicht explizit analysiert wird.

Vor allem wird konventionell der Begriff der Deduktion (mindestens fast) ausschliesslich im Zusammenhang mit Denkvorgängen angewandt. Er ist damit - als Prozess, nicht als Zustand verstanden! - in dieser Weise nicht streng objektiv anwendbar, sondern allenfalls in überindividuellen Bezügen. Die philosophische Streitfrage, ob Deduktion monistisch, also einheitlich,

oder pluralistisch definiert und interpretiert werden muss, erweist sich als Scheinproblem, wenn man, wie es sich hier ergibt, alle möglichen derartigen Definitionen als Komplexe versteht, die unter verschiedenen Bedingungen aus elementaren Schritten zustande kommen. Das gilt auch etwa für die dualistische Auffassung nach Kant mit der als nicht reduzierbar gedeuteten Unterscheidung von „de facto“ und „de jure“.

Insbesondere wenn solche komplexen Deduktionsbegriffe noch auf verschiedene universelle Systeme - im Vorgriff auf die Definition, die später dafür exakt entwickelt wird - bezogen und angewandt werden, ist entsprechend den bisherigen Überlegungen die zwangsläufige Folge, dass sie gegenseitig aufeinander nicht reduzierbar sein können und demnach in konventionellem Sinne als unabhängige Definitionen gelten müssen.

Das trifft mit Bestimmtheit für die Kantschen Vorstellungen zu, bei denen „de facto“ den Bezug auf das materiell realisierte Universum bedeutet, während „de jure“ einen Bezug auf irgendein bestimmtes Denksystem herstellt und damit selbst noch fast beliebig vieldeutig sein muss. Denn „ius“ kann hier nur als die Gesamtheit der Gesetzmässigkeiten verstanden werden, die für das betreffende Denksystem gültig und wirksam sind.

Echte Bezüge im Sinne vergleichbarer oder einander gegenüberzustellender Bedeutungen sind hier also erst dann sinnvoll möglich, wenn entsprechend komplexe Deduktionsfolgen abgeleitet bzw. gefunden sind, erst in einem wesentlich späteren Stadium der Entwicklung dieser Systemtheorie.

Die Unvollständigkeit und Vieldeutigkeit des bisherigen Verständnisses des Deduktionsbegriffs in Philosophie und Wissenschaftstheorie möge mit ihren Konsequenzen an einem einzigen Beispiel demonstriert werden. W. C. Salmon zitiert in seiner Einleitung zur Gesamtausgabe der Werke von H. Reichenbach [XXX] einen „klassischen Aufsatz von 1948“ von Hempel und Oppenheim [XXX], nach dem zu einem „deduktiv-nemologischen Modell der Erklärung“ notwendig ein weiteres, nämlich ein „induktiv-statistisches Modell“ erforderlich ist, deren beider Kombination jedoch erhebliche Schwierigkeiten bereitet und ihn (W. C. Salmon) zur Entwicklung eines „statistischen Relevanzmodells“ angeregt und veranlasst habe [XXX].

Ohne auf diese Zusammenhänge näher eingehen zu müssen, wird bereits allein aus den kennzeichnenden Attributen der genannten Modelle deutlich, dass alle derartige Versuche Kombinationen von induktivem und deduktivem Denken bleiben, wenn gegebenenfalls auch mit gewissen Gewichtsverschiebungen zugunsten der Deduktion. Weiterhin aber ist diese dabei stets ein nicht aufgelöster komplexer Zustand oder Prozess, je nach Auffassung!

Fast trivial erscheint dazu die ergänzende Überlegung, dass auch der Begriff der Induktion in diesen Zusammenhängen nur als hochgradig komplex verstanden werden muss und kann. Die Grenzen der Leistungsfähigkeit dieser Begriffsbildung werden insbesondere deutlich in den ausführlichen Untersuchungen, die zum „Induktionsproblem“ bis in die neueste Zeit veröffentlicht wurden und von denen ebenfalls nur einige wenige exemplarisch angeführt sein mögen [XXX]. Sie lassen trotz mancher kritischer Ansätze, die in gewisser Weise auf das Wunschziel einer reinen Deduktion hindeuten, doch oft mehr oder weniger eine Verlegenheit im Ausdruck erkennen, welche durch die Beschränkungen auf die traditionellen Vorstellungen über Axiomatik unvermeidlich ausgelöst und in zahlreichen einzelnen Formulierungen spürbar wird. In diesen muss zur Überwindung von einzelnen solcher Beschränkungen gelegentlich recht mühsam um Klarheit und Verständlichkeit des Ausdrucks gerungen werden.

Das gilt weitgehend unabhängig für alle traditionellen philosophischen Richtungen, die sich, ob als Konventionalismus oder Skeptizismus verschiedener Prägungen, im wesentlichen durch die Art der Rechtfertigung ihrer jeweiligen Axiomatik unterscheiden. Manche Darstel-

lungen - die Zuordnung möge dem Leser überlassen bleiben - vermitteln den fast rührenden Eindruck von Bemühungen herauszufinden, ob es nicht doch eine Möglichkeit gäbe, mit der überkommenen Denkmethodik schliesslich eine Art „geistiges perpetuum mobile“ zu entdecken oder zu entwickeln.

Es fehlt aber, und das ist entscheidend, überall letzten Endes an der prinzipiellen Auflösung aller dieser Zusammenhänge in elementare Strukturen, oder vielmehr genauer, an ihrer Synthese aus solchen und damit an der Berücksichtigung der Entstehungsweise dieser komplexen Denkstrukturen. Es wird sich im späteren Verlauf der vollständigen Deduktion noch ganz konkret zeigen, wie Zustände und ihre Veränderungen in nicht separierbarer Weise miteinander gekoppelt sind. Zustände können demnach überhaupt nur als Resultat der Veränderungen vorausgehender Zustände verstanden werden, und es wird sich insbesondere erweisen, dass dies auch für Denkresultate gelten muss.

Die bisherigen Begriffsbildungen zur Deduktion wie zur Induktion kennen jedoch diese Verknüpfung nicht oder ignorieren sie. Deswegen kann auf diesem Wege das angestrebte Ziel der völligen, uneingeschränkten, unbedingten „Klarheit der Erklärung“ eben grundsätzlich nicht erreicht werden. Kein Wunder, dass noch jeder bisher bekannt gewordene Versuch in dieser Richtung sich ernsthafte und stichhaltige Kritik gefallen lassen musste oder muss [XXX].

Das gilt auch für diejenige Denkweise, die bis heute der Deduktion systematisch das stärkste Gewicht beimisst, nämlich den Deduktivismus im Sinne von K. Popper [XXX]. Denn dieser unterscheidet sich wie alle anderen Auffassungen grundsätzlich vom Prinzip der reinen und vollständigen Deduktion durch den eigentlichen Denkansatz, der für die Wirkung alles Nachfolgenden entscheidend ist.

Wenn einerseits auf induktiv interpretierte Erfahrung verzichtet werden soll, dann aber als Ersatz für die damit wegfallenden bzw. nicht verfügbaren Denkvoraussetzungen irgendein System von Hypothesen mit nicht verifizierbaren und falsifizierbaren Eigenschaften eingeführt wird, dann ist dies eben auch wieder ein Denkschritt, dem alle Probleme der Induktion anhaften! Jedes Bewährungskriterium, und nur solche kommen für die Rechtfertigung der genannten Hypothesen in Frage, unterliegt genau derselben Problematik, durch die jede Verallgemeinerung induktiv gewonnener Aussagen belastet ist.

Damit erweist sich wieder als entscheidend für die Leistungsfähigkeit der vollständigen Deduktion, dass sie nicht von irgendeinem, sondern nur von genau einem einzigen Ansatz ausgehen kann und darf, der an Allgemeinheit nicht zu übertreffen ist und damit auch nicht durch eine noch so versteckte Hintertür wieder das Induktionsproblem wirksam macht. Und es ist offensichtlich die einzige Denkmethode, die diesen Anforderungen gerecht wird. Alle bisherigen Denkweisen, und da gibt es mit Sicherheit keine Ausnahme, müssen sich daher die angesprochene Kritik gefallen lassen. Für das Prinzip der reinen und vollständigen Deduktion ist somit wesentlich, dass es sich von allen Formen bisheriger Anwendung der Deduktion distanzieren muss. Doch ist es hier müssig, derartige Kritiken im einzelnen zu analysieren, denn fest steht damit nur eines, dass nämlich das angestrebte Ziel anders nicht zu erreichen ist.

Als Konsequenz bleibt die Feststellung, dass alle diese Versuche die Möglichkeiten zur Erkenntnis, die mit der reinen, vollständigen Deduktion und nur mit ihr allein prinzipiell verbunden sind, nicht erreichen und erst recht nicht ausschöpfen können. Genau deswegen konnten sie auch trotz ihres erheblichen Aussagewertes, der doch nicht bestritten werden darf, nicht über den rein akademischen Bereich der engeren wissenschaftstheoretischen Diskussion hinaus wirksam und lebendig werden in dem Sinne, dass sie originell neue Denkmöglichkeiten angeregt und ausgelöst hätten, die in das allgemeine menschliche Bewusstsein Eingang finden könnten.

Sicher ist darin ein wesentlicher Grund dafür zu sehen, dass auch die moderne Wissenschaftstheorie Domäne einer sehr beschränkten Zahl von theoretisch orientierten Fachleuten geworden und geblieben ist. Nur in recht geringem Umfang kann sie daher heute schon den geistigen Hintergrund oder gar das tragfähige Fundament wissenschaftlicher Ausbildung in ihrer Gesamtheit liefern und bedeuten. Diese Einschränkung macht sich speziell in den Naturwissenschaften der Gegenwart - trotz deren Fortschritte - generell und eindeutig dahingehend bemerkbar, dass Wissenschaftler, die um eine wissenschaftstheoretische oder gar philosophisch relevante Einordnung ihres Faches bemüht sind, in fast allen entsprechenden Disziplinen als Aussenseiter betrachtet und auch behandelt werden. Die Kommunikationsprobleme zwischen den Fachdisziplinen sind, über die Fachterminologie hinaus, nicht zum geringsten Teil eine unmittelbare Folge auch dieser unzulänglichen Beziehungen!

Die Schwierigkeiten der Denkprozesse jedoch, die mit den überkommenen Denkmethoden der Kombination von Induktion und Deduktion eine Vertiefung unserer Erkenntnisse über „wissenschaftliche Erklärung“ möglich machen, werden vermutlich eine grundsätzliche Änderung dieses Zustandes verhindern. Den auf diese Weise gewonnenen Erkenntnissen wird in hohem Mass der esoterische Charakter erhalten bleiben müssen, den sie heute haben, und das wohl umso mehr, je weiter sie noch in dieser Richtung fortschreiten.

Dagegen ist die Einführung des Deduktionsbegriffs in der hier entwickelten Form, also zur Darstellung der Elementarstruktur alles Existenzfähigen, von vornherein mit der Absicht verbunden, die für den Menschen anwendbare Denkmethodik auch für den allgemeinen Gebrauch zu erweitern immer und überall da, wo die eigenen Existenzprobleme dies erforderlich oder - im Sinne freier Entscheidung des Willens - wünschenswert machen.

Dass mit diesem Vorgehen ebenfalls nicht geringe Anforderungen an die Entwicklungsmöglichkeiten der Denkfähigkeit des einzelnen Individuums gestellt werden, steht ausser Frage. Das auf die menschliche Existenz selbst bezogene Ziel dieses Prozesses, dessen Leistungsangebot erst mit der weiteren Darstellung der Systemtheorie als Grundlage dafür richtig erkennbar werden wird, kann daher nur in einem langwierigen Lernvorgang allmählich erreicht werden. An den zahlreichen einzelnen Schritten, die dazu notwendig sind, wird dies noch mehrfach deutlich werden.

In diesen Ausführungen muss und kann nur demonstriert werden, dass überhaupt eine solche Entwicklung grundsätzlich möglich ist. Die Ausarbeitung dieses Denkprinzips der reinen, vollständigen Deduktion wird im weiteren Verlauf aber zumindest Ansätze dafür aufzeigen, wie dieses Programm in existierende Wirklichkeit umgesetzt werden kann, wenn äusserliche Bedingungen ausreichend gut erfüllt sind.

Wenn in den weiteren Überlegungen gewisse Entscheidungen als definitiv bezeichnet werden, dann ist die Begriffsbestimmung dafür stets auf die reine, vollständige Deduktion bezogen und somit gleichbedeutend mit „objektiv und deduktiv nicht falsifizierbar“. Wie die weitaus meisten Begriffe, die in diesem Zusammenhang dem geläufigen Wortschatz entnommen sind, um keine neuen „Kunstwörter“ bilden und einführen zu müssen, erhält hier auch der genannte eine gegenüber dem landläufigen Sprachgebrauch wesentlich präziserte Bedeutung, die im traditionellen Denken so gar nicht vorkommt.

Bei dem erörterten Begriff ist also insbesondere jede subjektiv-willkürliche (Mit-)Entscheidung, wie sie im allgemeinen Sprachgebrauch fast immer mitwirken, hier „definitiv“ ausgeschlossen.

Der Begriff der Definition selbst wird noch vielfach als für die reine Deduktion sehr viel komplexer erkennbar, als er im konventionellen Sprachgebrauch selbst der Wissenschaft angewandt wird, denn er muss, indem er die Folge aller Vorstufen zur vollständigen Determinierung eines Parameters oder einer Relation repräsentiert und realisiert, jede Form von Axiomatik überflüssig machen. Und das ist nicht in geschlossener, sondern nur in schrittweise rekursiv geordneter Folge möglich. Die weitere Entwicklung wird dies in vielen Einzelschritten demonstrieren.

5.4. Zum deduktiven Verständnis von Existenz

Die Begründung von Naturgesetzen durch erkenntnistheoretisch bedingte Denknöwendigkeiten bedeutet nichts anderes, als dass die physisch-reale, materielle Welt, der wir angehören, genauso sein muss, wie sie ist, und dass sie nicht anders sein kann.

Alle möglichen Varianten dieser Welt unterliegen denselben Naturgesetzen, denn sonst wären diese keine, sie wären nur spezielle Folgerungen allgemeinerer Relationen, die dann eben die Bezeichnung Naturgesetze verdienen würden. Denn mit dieser Charakterisierung verbundene Allgemeinheit definiert ja gerade die gemeinsamen Existenzgrundlagen aller möglichen materiellen Welten, möglich allerdings vorerst bezogen auf unseren prinzipiellen menschlichen Erfahrungsbereich. Ob diese Definition der „möglichen Existenz“ darüber hinaus verallgemeinerungsfähig ist, kann nur deduktiv abgeleitet, aber niemals auf induktivem Wege gefunden werden. Denn als Extrapolation über mögliche Erfahrung hinaus müsste dieser Denkschritt als Spekulation gewertet werden, für deren Bestätigung es keine objektiven Entscheidungskriterien mehr gibt.

Nun gelten diese Überlegungen zunächst für die Naturgesetze als Denköbjekte bzw. Denkreultate, denn nur als solche sind sie unmittelbar Gegenstand menschlicher Erkenntnis. Die Frage nach den wirksamen Beziehungen zur objektiv existierenden Welt, durch welche diese Erkenntnis ermöglicht wird, muss hier wieder auftreten und kann nun nicht länger unbeantwortet bleiben. Denn dass eine genaue Entsprechung, also Kongruenz zwischen beiden Systemen besteht, wird ja vorerst nur als Erfahrungsauslegung und damit induktiv unterstellt.

Als Denköbjekte gehören die Naturgesetze einschliesslich ihrer systemspezifischen Voraussetzungen, also der Axiome, dem allgemeinsten Denksystem an, innerhalb dessen sie in einer definierten, eindeutigen - wenn auch bisher noch als nur lückenhaft zu verstehenden - Folge angeordnet sind. Diese Folgeordnung muss deduktiv bestimmt ein unabhängig davon, wie unvollständig sie menschlicher Erkenntnis nach deren jeweiligem Stande zugänglich ist oder noch nicht. Sie muss also selbst objektiv definiert bestehen.

Das allgemeinste Denksystem kann nun aber selbst nicht unabhängig und isoliert bestehen. Denn allein seine Definition als System alles Denkbaren oder Denkmöglichen bedingt, dass seiner systemspezifischen Folgeordnung von Aussagen mit axiomatischer Bedeutung eine eindeutige Entscheidung vorgeordnet ist, welche Denkmögliches von Nicht-Denkmöglichem trennt. Es sei daran erinnert, dass ein Denksystem als die Menge aller möglichen Aussagen eines Denkbereichs einschliesslich ihrer Voraussetzungen definiert ist, dynamisch dazu auch einschliesslich aller Veränderungs-, also Entstehungsprozesse. Den eindeutigen, axiomatisch interpretierbaren deduktiven Zugang zu diesem System bildet eben genau die zuvor genannte Entscheidung.

Sie liefert zugleich die erste Teilantwort auf die Frage 6.3 (nach Kap. 5.3.) für den allgemeinsten Denkbereich, verschiebt aber damit die Frage selbst nur ins Allgemeinere.

Denn auf diese Weise ist das allgemeinste Denksystem seinerseits Teilsystem eines noch allgemeineren, das dieses Kriterium erst enthält. Der andere Zweig dieser Entscheidung, also derjenige zur Nichtzugehörigkeit zu allem Denkmöglichen führt - unter anderem - auf die Materie - denn Materie ist nicht Denkresultat - und damit auf die für sie wirksamen Beziehungen, nämlich eben die Naturgesetze. Und zwar ebenfalls auf deduktivem Wege, nun aber als objektive Realität, nicht mehr als Resultat und Inhalt einer Erkenntnis denkfähiger Wesen.

Alle weiteren systemdefinierenden Entscheidungen, die dieser Unterscheidung zwischen Denkbereich und „Nicht-Denkbereich“ vorausgehen, sind also beiden Bereichen gemeinsam und in gleicher Weise vorgeordnet. Welche und wieviele das sind, was sie bedeuten und bewirken, kann hier noch nicht entschieden werden. Nur dass es sie überhaupt geben muss, steht fest. Damit haben aber die objektive Existenz etwa der Materie einerseits und Denkresultate andererseits auf jeden Fall gewisse gemeinsame Vorbedingungen für ihre Existenz.

Wie diese lauten müssen, damit die von der Erfahrung geforderte Kongruenz zwischen objektivem Geschehen und menschlicher Erkenntnis darüber möglich und zugleich gesichert wird, kann wiederum nur mit Hilfe der Systemtheorie - und teilweise des Denkfunktionsmodells - endgültig, d.h. mit allen Nebenbedingungen oder Einschränkungen, formuliert werden.

Das Prinzip der reinen Deduktion ist damit nicht mehr nur auf Denkprozesse und Denkresultate beschränkt, sondern es muss, damit es für Denkbereiche wirksam sein kann, in gleicher Weise für alles Existierende überhaupt eine derart definierende Wirkung ausüben. Darin ist der bedeutsamste Unterschied der Definitionen von Deduktion im konventionell statischen und im dynamischen Sinne zu erkennen.

Gemeinsam gültige und wirksame Gesetzmässigkeiten, nämlich eben die der vollständigen Deduktion sind somit die einzige Grundlage, auf der die postulierte Kongruenz, wie unvollständig auch immer, überhaupt zustande kommen kann.

Der vollständige Beweis für die Wirksamkeit dieser Beziehungen im einzelnen ist wieder ein Teilproblem des Denkfunktionsmodells. Hier wird davon implizit Gebrauch gemacht, indem nun weiterhin das Prinzip der Deduktion auf Aussagen über objektive Existenz angewandt wird.

In diesem Sinne ist also die Theorie universeller Systeme einmal zu verstehen als ein Komplex von Aussagen, die Ergebnisse menschlicher Erkenntnisgewinnung zum Ausdruck bringen, und sie ist zugleich eine objektive Darstellung objektiver Zusammenhänge, deren Existenz von jedem Erkennungsprozess unabhängig ist. Diese Systemtheorie stellt damit den gleichen Anspruch, wie er für die Naturgesetze traditionell gestellt wird, nur mit dem wesentlichen Unterschied, dass dieser Anspruch nunmehr durch die gemeinsame deduktive Basis verifiziert werden kann und kein Postulat bleiben muss.

Die hier schon angewandte Denkmethode, dass das Bestehen bestimmter Beziehungen bereits als deduktiv notwendig erklärt wird, während wesentliche ihrer Eigenschaften noch gar nicht erkennbar sind, insbesondere ihr Inhalt selbst, gibt bereits mehrfach einen Hinweis auf den schon angedeuteten rekursiven Charakter von Definitionen in dynamischen Systemen. Diese Denksystematik wird in der Systemtheorie noch weiter zu entwickeln sein.

Zusammenfassend sei wiederholt: Unsere Erkenntnisse über Naturgesetze gehören als Denkresultate vorerst nur dem allgemeinsten Denksystem an, dessen innere Funktion deduktiv organisiert ist. Die vorgeordnete deduktive Entscheidung Denkbereich - Nicht-Denkbereich lässt diese beiden Systeme als Teilsysteme eines allgemeineren erkennen, das ebenfalls deduktiv organisiert sein muss. Das gilt auch für den „Nicht-Denkbereich“, denn

allein der deduktive Zugang erfordert und erzwingt auch für ihn eine deduktive Fortsetzung, weil anders keine gesetzmässige Verknüpfung zwischen objektiv wirksamen Naturgesetzen und durch Erkenntnisprozesse im Denkbereich als Denkresultate ermittelten Naturgesetzen möglich ist.

Das Prinzip der vollständigen, reinen Deduktion erweist sich damit als das fundamentale Funktionsprinzip jeder Form von Existenz. Nachdem es allerdings bisher nur in einigen elementaren Schritten angedeutet und noch keineswegs vollständig angegeben werden konnte, ist die ebengenannte Formulierung vorerst eine induktive Verallgemeinerung. Sie unterscheidet sich jedoch von anderen Denkschritten ähnlichen Charakters dadurch, dass sie selbst wieder deduktiv verifizierbar ist. Die Durchführung dieses Beweises, also die konkrete Entwicklung der vollständigen Deduktion, ist ja genau die Aufgabe, welche die Theorie universeller Systeme zu erfüllen hat, und zwar jetzt schon in einer wesentlich präzisierten Formulierung.

Wenn auf diese Weise die vollständige Deduktion jede Form von Existenz definiert, dann ist sie ein notwendiges, fundamentales Funktionsprinzip dessen, was wir - nunmehr bereits mit irrationalem Denken verknüpft - als Schöpfung im allgemeinsten Sinne bezeichnen. Es wird sich zeigen, dass dieses Funktionsprinzip eine unvorstellbar grosse Mannigfaltigkeit von Realisierungsmöglichkeiten „anbietet“, von denen nur ein ausserordentlich kleiner Bruchteil konkret realisiert werden kann - was immer man vorerst darunter verstehen will.

Ausser dem deduktiven Funktionsprinzip muss es also auch noch ein Auswahlprinzip geben, das alle diejenigen Entscheidungen trifft, die einerseits deduktiv möglich sind, andererseits aber in Kriterien vorkommen, die nicht von vornherein eindeutig entschieden werden durch Anwendung des Funktionsprinzips allein.

Dass es derartige Entscheidungskriterien gibt, die selbst zwar deduktiv bedingt sind, deren Ausführung aber nicht zu einem deduktiv zwangsläufigen Resultat führt, gibt den freien Raum für ein weiteres fundamentales Prinzip der Schöpfung, nämlich ein mit Sicherheit komplexes Auswahlprinzip, das bis heute generell transzendental gedeutet und interpretiert wird.

Wie ein solches Auswahl- und Entscheidungsprinzip oder eine Kombination von solchen, ob sie nun Gott, Weltordnung, Schicksal oder Zufall oder wie auch immer genannt wird, mit dem deduktiven Funktionsprinzip aller Existenz verknüpft ist, kann wieder nur die Entwicklung der Systemtheorie selbst aufzeigen. Denn diese muss bei der Zusammenstellung der deduktiven Folgeschritte erkennen lassen, wo und wie mehrdeutige Entscheidungen aufgelöst werden können oder müssen. Und zwar derart, dass sie mit allen übrigen Bedingungen für die Existenz, wie sie aus der Deduktion selbst folgen, verträglich sind.

In dieser Problemformulierung wird wenigstens andeutungsweise erkennbar, dass die Entwicklung der zugehörigen Theorie, die ja zugleich allem bisherigen und auch dem zukünftig möglichen objektivierbaren Wissen deduktiv übergeordnet ist, insgesamt ein derart umfassendes geistiges Projekt ist, dass es nur in einer langwierig zu gewinnenden Folge von Erkenntnisschritten verwirklicht werden kann. Die Formulierung lässt aber auch erkennen, wie vieles es noch zu erkennen gilt, was wir heute noch nicht wissen – trotz aller Erfolge der modernen Wissenschaften, die gelegentlich schon einem Abschluss sich zu nähern schienen.

Die Naturgesetze in ihrer bis heute erkannten und entwickelten Form sind demnach als noch immer unvollständig zu betrachten. Genau diese Unvollständigkeit lässt einen Raum erkennen, in dem neue Erkenntnisse noch zu gewinnen sind. Dieser Raum wird durch den Grad der Vollständigkeit, mit dem die vollständige Deduktion insgesamt dem Wissen schon zugänglich ist, präziser charakterisiert als das bisher im konventionell statisch definierten Denksystem

möglich war und ist. Die Unvollständigkeit der Kenntnis der Naturgesetze hat aber auch zur Folge, dass auf dem Wege konventioneller Denkweise eine Anzahl induktiver Verallgemeinerungen möglich sind, von denen sich erst nachträglich wird feststellen lassen, ob sie deduktiv verifizierbar sind oder nicht. In diesem Sinne können wir also für derartige Extrapolationen auch aufgrund der bekannten Naturgesetze noch nicht entscheiden, ob sie so wirklich existieren.

Die deduktiv abgeleiteten Naturgesetze dagegen erfüllen die Anforderung höchstmöglicher im Sinne vollständig definierter Allgemeingültigkeit definitiv, und der Vergleich mit den nach bisherigem, empirisch abgestütztem Verständnis aufgefundenen wird zeigen, wie weit dies auch für diese letzteren gilt. Es kann schon hier erwartet werden, dass eine sehr weitgehende Übereinstimmung festzustellen sein wird. Und wo solche fehlt, wird mit Sicherheit eine Unvollständigkeit konventioneller Darstellungen aufzudecken sein, die induktiv nicht erkennbar ist, weil sie allgemeinere Denkvoraussetzungen beansprucht.

Die Realitätsform unserer materiellen Welt insgesamt mit all ihren als möglich zu interpretierenden Varianten ist also exklusiv. Es kann also beispielsweise keine andere Welt gleicher Realitätsform mit einem anderen periodischen System von Elementen geben, oder, wie noch zu zeigen sein wird, mit weniger oder mehr als genau 3 Raumdimensionen, also unabhängigen Koordinaten. Diese Welt, mit der Gesamtheit ihrer möglichen Zustände und deren Veränderungen, ist nicht eine von mehreren, sondern die einzig mögliche.

Diejenigen Bereiche des Universums, die durch Zustände charakterisiert sind, welche sich von denen unseres unmittelbaren oder auch näheren Erfahrungsbereichs in extremer Weise unterscheiden, sind uns mit Sicherheit noch unvollständig bekannt. Es können und werden also weitere solche gefunden werden, von denen aber aufgrund der Wirksamkeit des Deduktionsprinzips von vornherein feststeht, dass sie „unserem“ ein Universum angehören. Eine Definition „anderer“ Welten für solche Bereiche ist also rein willkürlich und hat keinerlei objektive Bedeutung. Die Frage der Zugänglichkeit für Erfahrung ist davon völlig unabhängig, kann also darüber auch keine Entscheidungen herbeiführen oder treffen. Auch noch so extrem zu charakterisierende Zustandsbereiche der Materie gehören sämtlich diesem einen Universum an.

Damit ist nun aber umgekehrt nicht zum Ausdruck gebracht, dass unsere menschliche Erkenntnis, speziell auch die objektivierbare, sich auf dieses materielle Universum beschränken müsste. Die Frage ist also objektiv gerechtfertigt, ob weitere Systeme existieren, die einer menschlichen Erkenntnis nicht grundsätzlich unzugänglich sind.

Im weiteren Verlauf der Überlegungen wird wenigstens angedeutet werden, dass dies sehr wohl möglich ist, weil eben Denkmöglichkeiten ausreichend mannigfaltig sind. Aber, es müssen gleichzeitig die speziellen Bedingungen aufgegeben werden, die genau diese unsere physisch-materielle Welt definieren. Die „Welten“, die dann möglich sind, müssen allerdings völlig andere Strukturen aufweisen und können der Erkenntnis durch physisch reale, denkende Individuen nur in einem begrenzten Umfang oder überhaupt nicht zugänglich sein, je nach den Definitionsbedingungen ihrer Form von Realität.

Dazu wird der Begriff der „realen Existenz“ also wesentlich allgemeiner verstanden als dies landläufig der Fall ist, aber doch in objektiv definierbarer Weise. An den ausgeführten Entwicklungen der Systemtheorie wird gezeigt werden, dass jedes in sich geschlossene und konsistente System von Bedingungen, das aus den allgemeinsten Voraussetzungen ableitbar ist, mit gleicher Berechtigung den Anspruch erheben kann, zu „existieren“. Die physisch-materielle Existenz ist in diesem Sinne nur eine von mehreren, ja von vielen Möglichkeiten, die für uns Menschen allerdings mit Sicherheit sehr unterschiedliche Bedeutung haben. Diese

Zusammenhänge prinzipiell zugänglich und verständlich zu machen, ist die primäre Aufgabe der Theorie universeller Systeme.

Es darf nicht leichtfertig über diese denkmögliche Verallgemeinerung des Begriffs der Existenz hinweggegangen werden, indem solche Systeme oder „Welten“ einfach als Phantasieobjekte oder science fiction abgetan würden, die nicht als rein materiell erkennbar sind und sein können. Dass es vielmehr bestimmte Bedingungskombinationen für Fortsetzbarkeit der deduktiven Relationenfolge nicht nur geben kann, sondern geben muss, denen so eine eigene Form von Existenz zukommt, die auch der menschlichen Erkenntnis in gewisser Weise zugänglich ist, lehren Erfahrungskategorien wie das Individualbewusstsein selbständig denkfähiger Systeme - was immer darunter zu verstehen ist -, wie Leben überhaupt, wie Ideen. Alle diese Kategorien zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Bezugsfähigkeit zum menschlichen Denken den weiten Spielraum von absoluter Bindung bis zur völligen Abstraktion, also Lösung, Unabhängigkeit, Eigenständigkeit ausfüllt.

Eine derartige Welt, die in recht komplexer Weise bedingt an unsere materielle Welt gekoppelt ist, wird repräsentiert durch die Welt der Gedanken, der Denkinhalte, der Denkresultate im weitesten Sinne und ihrer Entstehung, ihrer Erzeugung und Veränderung. Die Gesetzmässigkeiten, die hierfür insgesamt wirksam sind, also gelten, werden von den konventionellen Wissenschaften aller Disziplinen nur sehr unvollständig, ja bruchstückhaft erfasst und erkannt, worauf schon mehrfach hingewiesen wurde. Im Rahmen des Möglichen, der eben für uns Menschen durch Bindung an materielle Existenz als denkende Individuen in noch näher zu bestimmender Weise begrenzt ist, bedeutet eine systematische Erforschung dieser Welt der Denkinhalte und ihrer Gesetzmässigkeiten das erklärte Ziel des wiederholt zitierten Denkfunktionsmodells. Dass die Theorie universeller Systeme dafür notwendige Voraussetzungen liefern muss, erscheint so geradezu selbstverständlich. Durch die noch im einzelnen zu klärende Kopplung mit der materiellen Welt ist - wiederum als menschliche Existenz Erfahrung - die Welt der Gedanken so bedeutend für eben diese Existenz, dass die Kenntnis und nutzende Anwendung der Naturgesetze als der materiellen Welt zugeordnet allein für die Erhaltung dieser Existenz über viele Generationen hinweg nicht ausreichen kann.

Es ist daher nicht nur für das Verständnis im Sinn einer Erkenntnis um ihrer selbst willen, sondern auch für die Erhaltung unserer eigenen Existenz von ausserordentlicher Bedeutung, ein System von solchem Grad der Allgemeinheit definieren zu können, dass darin sowohl das materielle Universum samt uns Menschen als biologischen Lebewesen ebenso wie auch die Welt der Gedanken enthalten ist, beide Bereiche als Teilsysteme also, die sich durch gewisse Existenzbedingungen exklusiv unterscheiden müssen, andere solche dagegen gemeinsam haben müssen. Die Theorie hierzu kann und wird also Wesentliches zum Selbstverständnis menschlicher Existenz und damit auch zu den klassischen Disziplinen der Philosophie beitragen, speziell zur Erkenntnistheorie und zur Ontologie. Auch zur Metaphysik etwa, die sich dabei allerdings teilweise wird „auflösen“ und den genannten Disziplinen zuordnen lassen müssen, wie überhaupt die Abgrenzungen dieser Disziplinen dabei zunehmend verblassen und verschwinden werden.

5.5. Deduktiv gewonnene Erkenntnis und Erfahrung

Wenn nun davon ausgegangen wird, dass alle primären Denkvoraussetzungen für die Erkenntnis von Naturgesetzen erkenntnistheoretischer Art sind und daher nicht notwendig von der Erfahrung bedingt, also auch nicht bestätigungsbedürftig sind, entsteht unmittelbar die schon kurz angeschnittene Frage, welche Bedeutung die Erfahrung für die Erkenntnis überhaupt behält. Eine direkte Antwort hierzu, aber eben nicht die einzige, liefert die historische Entwicklung der Naturwissenschaften selbst, deren theoretisches Verständnis auf gar keinen

Fall etwa spontan in allen Einzelheiten auf die hier entwickelte neue Grundlage „umgestellt“ werden kann oder gar muss. So bleibt die Bedeutung aller dieser historischen Erfahrungen auf jeden Fall erhalten, die ja nach der neuen Konzeption erst recht bestätigt werden.

Nun liefert die Erfahrung selbst unmittelbar keine Relationen, also auch keine Kenntnis von solchen, sondern Fakten oder auch Daten. Relationen werden immer erst durch Denkprozesse unter Mitwirkung bzw. durch Verarbeitung dieser empirischen Daten entwickelt und gefunden, also bewusst gemacht. Da in der Gesamtheit dieser Denkvorgänge die individuellen Abläufe nicht übereinstimmen müssen und auch gar nicht können, also auch nicht eindeutig sind, sondern auf vielerlei Wegen realisiert werden können, um einen bestimmten Typ von Resultat zu erzielen, ist auch die Rolle von empirischen Fakten und Denkprozessen in ihren Beziehungen zueinander nicht eindeutig festzulegen. Die auch nur in den realisierbaren Denkmöglichkeiten enthaltene Redundanz spielt eine grosse Rolle gerade auch bei der individuellen Verwirklichung von Denkabläufen mit einem bestimmten Ziel, also bei Denken, das wir üblicherweise rational nennen.

Wirklich unersetzbar in diesem Sinne sind aber nur solche Fakten, die durch Denkprozesse allein überhaupt nicht ermittelt werden können, und zwar grundsätzlich nicht. Da empirisch auffindbare objektive Fakten letzten Endes ganz allgemein durch Naturgesetze bedingt sind, bleiben als grundsätzlich elementar, also nicht reduzierbar, nur einige relativ wenige übrig, die als „echte“ Fundamentalkonstanten bezeichnet werden können. Wie dieser Begriff exakt zu verstehen ist, ergibt wiederum die Entwicklung der Systemtheorie. Bevor die Reduktion der konventionellen Denkvoraussetzungen nicht explizit ausgeführt ist, kann allerdings für die üblicherweise als „Naturkonstanten“ bezeichneten Fakten bzw. Zahlenwerte nicht ohne weiteres entschieden werden, welche davon wirklich als fundamental im eben definierten Sinne zu gelten haben.

Diese müssen dann aber selbst von jeder übergeordneten Denkvoraussetzung unabhängig sein, sie können allein vom realen Zustand der „Welt“, des materiellen Universums, bedingt sein und zwar, wie noch zu zeigen sein wird, als Funktion einer Variablen, die allgemeinere Bedeutung als die Zeit hat und aus dem Prinzip der vollständigen Deduktion unmittelbar abzuleiten ist. Dass derartige Fakten, die sowohl von Denkprozessen wie von den objektiven Relationen in Gestalt von Naturgesetzen unabhängig sein müssen, zum Verständnis wie zur objektiven Existenz beitragen müssen, ist eine allgemeine Folge der für jede Form von Existenz insgesamt notwendigen Bedingungen, wie sie aus dem Deduktionsprinzip sich ergeben. Für das materielle Universum werden diese Zusammenhänge explizit zu klären sein.

Dass dabei aber auch die detaillierten Einzelerfahrungen, die der Mensch mit soviel Mühe und Aufwand im Lauf der Zeit der Natur als Umwelt abgerungen hat und noch heute abringt, durch diese Zusammenhänge nicht überflüssig werden, dafür sorgt unter anderem schon die Tatsache, dass die genannten Fundamentalwerte gar nicht unmittelbar und explizit zur Verfügung sein können. Je elementarer die Funktion irgendeiner Grösse als Denkelement in Naturgesetzen ist, umso komplexer ist im allgemeinen der empirisch zu beschreitende Weg zu ihrer Bestimmung, weil alle unmittelbaren Erfahrungen vielfältig bedingt sind. Nur zum grundlegenden Erkennen und Verstehen primärer Relationen sind dann die Einzelerfahrungen nicht mehr in gleichem Mass unentbehrlich wie bisher, sie erleichtern allenfalls den methodischen Weg des Zugangs.

Unbeschadet dessen wird von dieser Bewertung der Erfahrung für das Verständnis allgemeiner und grundsätzlicher Zusammenhänge ihre Bedeutung für die Gewinnung von Detailkenntnissen also nur wenig betroffen. So muss also nach diesen beiden Aspekten wesentlich unterschieden werden. Auch die wissenschaftliche Praxis wird auf die Vielfalt der speziellen Erfahrung, insbesondere in Form des gezielten Experiments, keineswegs deshalb verzichten

können, weil das grundsätzliche Verständnis sie nicht unbedingt voraussetzt. Denn Einzelerfahrung könnte nur dann und nur soweit entbehrt werden, wie die theoretisch bekannten Relationen die entsprechenden Fakten konkret und dann auch praktikabel liefern könnten. Aber der zugehörige Denkaufwand wäre in der Überzahl der praktischen Fälle auch dann zu gross, wenn bzw. soweit dieser Weg grundsätzlich über den bisher sinnvollen Einsatz von Theorie hinaus schon beschritten werden könnte. Dieses Verhältnis wird wohl auch die künftige Entwicklung der Computer und ihrer Möglichkeiten nicht so schnell entscheidend ändern können.

Immerhin wird der Computer in Zukunft auch im Sinne einer praktischen Anwendung reiner und vollständiger Deduktion eine nicht unwesentliche Rolle übernehmen können und müssen. Denn einmal legt das Strukturprinzip der reinen Deduktion eine Realisierung entsprechender Denkfolgen auf einem Automaten an sich schon nahe, zum andern sind für spezielle Denkprobleme die Voraussetzungen doch gerade durch die reine Deduktion im Prinzip stets vollständig definiert. Es handelt sich dabei insgesamt bis zu den - später näher zu untersuchenden - systemteilenden Verzweigungskriterien der Folgestruktur doch immer um die grundsätzlich gleiche universelle Folge, auch wenn daraus in jedem Einzelproblem nur Teilfolgen explizit wirksam sind. Wie ja auch die Naturgesetze unabhängig davon, welche jeweils in speziellem Zusammenhang effektiv sind, stets derselben Gesamtheit angehören.

Für den einzelnen denkenden Menschen ist die Realisierung und Reproduktion entsprechender elementarer Entscheidungsfolgen aus rein formalen Gründen praktisch völlig unmöglich. Mit leistungsfähigen Computern entsprechender Struktur dagegen werden sich hier bei nicht zu speziell angelegten Problemen Möglichkeiten effektiver Denkhilfen von einem heute noch gar nicht abzuschätzenden „Verifizierungspotential“ ergeben, die auch dem Menschen selbst komplexe Entscheidungen mit einem heute auch nicht annähernd erreichbaren und doch kontrollierbaren Grad von Objektivierbarkeit, also auch Objektivität im strengen Sinne, ermöglichen werden.

Doch ist dies ein Blick in eine noch fernere Zukunft, in der die denkmethologische Anwendung reiner Deduktion längst zur Selbstverständlichkeit geworden sein müsste.

Was die Erfahrung aber in jedem Falle liefert, und zwar von der Komplexität der Probleme völlig unabhängig, ist die Zuordnung der Bedeutungen korrespondierender Parameter im erkenntnistheoretischen Ansatz bzw. Modell einerseits und in der direkten Beschreibung der physisch-realen Welt andererseits als existierend. Erst dadurch erhalten die zuvor erkenntnistheoretisch „neutralen“ Parameter oder Variablen ihre individuelle Bedeutung, etwa als Zeit- oder Ortskoordinaten, als Masse, Impuls, Geschwindigkeit, Kraft usw., um nur einige wenige Grössen aus dem Bereich der Mechanik zu nennen. Diese Zuordnung wird ermöglicht, ja teilweise scheinbar - aber nur scheinbar! - fast trivial dadurch, dass bzw. wenn in beiden korrespondierenden Systemen dieselben formalen Darstellungsmittel, insbesondere in mathematischer Form, angewandt werden können.

Dass eine solche Zuordnung möglich ist und wie weit, oder vielleicht auch wie weit nicht, ist eine Frage der Mannigfaltigkeiten, durch welche die Mengen der Elemente charakterisiert werden, die in den korrespondierenden Existenzbereichen vorkommen, also ein Abbildungsproblem. Diese Mannigfaltigkeiten werden in der Systemtheorie durch die Anordnungsfolge der Auswahl- und Entscheidungskriterien bestimmt, die ja nicht beliebig ist. In jedem Falle einer solchen Zuordnung von zwei Mengen muss eine weitere solche definiert sein, die beide als Teilmengen enthält und dazu ein geeignetes Zuordnungsschema. Auf dem rein deduktiven Wege der Definition von Systemen ist aber dieses gemeinsam übergeordnete System unter allen Bedingungen bereits zuvor definiert, bevor eines der Teilsysteme abgeleitet werden

kann. Hierbei erhält das schon zitierte System, das sowohl objektive Existenz wie Denkergebnisse enthält, entscheidende Bedeutung.

Wenn hier einmal von Systemen, dann wieder von Mengen die Rede ist, muss der Begriff des Systems für seine Anwendung noch genauer definiert werden. In diesem Sinne ist unter einem System eine Menge von Elementen oder Objekten zu verstehen, deren Zugehörigkeit zum System durch einen Satz von Kriterien in jedem Fall eindeutig entscheidbar ist, wobei die Kriterien notwendig Relationen zwischen den Systemobjekten enthalten. Gemeinsame Merkmale allein können demnach zwar eine Menge definieren, aber noch kein System.

Es ist offensichtlich, dass diese Definition des Systembegriffs eine Verallgemeinerung derjenigen Bedeutung ist, in der er für ein dynamisch zu verstehendes Denksystem in den ganzen vorausgehenden Überlegungen ständig angewandt wurde. Diese Verallgemeinerung ist objektiv und deduktiv dadurch gerechtfertigt, dass es sich um dieselben wirksamen Gesetzmäßigkeiten handelt, die dafür in Anspruch genommen werden müssen.

6. Zur Realisierung des Erkenntnisprinzips der reinen, vollständigen Deduktion

Es leuchtet nunmehr unmittelbar ein, dass die Erkenntnis der Reduzierbarkeit aller Denkvoraussetzungen naturgesetzlicher Aussagen auf ein rein erkenntnistheoretisches Prinzip wesentlichen Einfluss auf die philosophische Interpretation unserer natürlichen Existenz Erfahrung haben muss. Hinsichtlich der Möglichkeit, Erkenntnisse zu gewinnen, müssen künftig die beiden möglichen Wege nebeneinander eine selbständige Rolle spielen.

Eindeutig definiert ist diese Kombination rein deduktiven und traditionell induktiven Denkens aber auf jeden Fall durch die von der Deduktion her bestimmten Folgeordnung, durch die unterschieden wird, dass induktives Denken gewisse Auflagen erfüllen muss, um überhaupt mit rein deduktivem Denken kombiniert werden zu können, dass es aber Auflagen im umgekehrten Sinne prinzipiell nicht geben kann. Denn methodisch einwandfrei als Denkergebnis reproduzierte Deduktion ist ja eben frei von jeder Induktion und damit auch von deren Einflussmöglichkeit.

Für die konkrete Realisierung solcher Denkkombination muss dann aber auch derjenige Kriterienparameter in ausreichend allgemeiner und vollständiger Weise definiert und verfügbar, also anwendbar sein, der die gegenseitigen Zuordnungen von formalen und inhaltlichen Bezügen zwischen Relationen erst vermittelt, nämlich der Begriff der Wahrheit. Die hier gestellte Aufgabe ist ohne eine entsprechende Erweiterung und Präzisierung bisher bekannter und geläufiger Wahrheitsdefinitionen und deren Unterscheidung nicht lösbar. Deshalb müssen die dazu notwendigen Entscheidungen hier explizit getroffen und formuliert werden.

6.1. Die Definierbarkeit objektiver Wahrheit durch die reine und vollständige Deduktion

Die in Kap. 3.2.4 als These 16 formulierte Unmöglichkeit einer axiomatischen Funktion nach überkommenem, postulierendem Verständnis, begründet durch den darin enthaltenen Widerspruch, verifiziert den Anspruch, dass reine Deduktion und nur sie allein eine objektive Wahrheitsdefinition liefert, noch nicht unmittelbar. Vielmehr bedarf die Behauptung, dass die reine Deduktion die Beschränkungen von Denkmöglichkeiten aufheben kann und aufhebt, welche durch Anwendung axiomatisch verstandener Aussagen als Denkvoraussetzungen verursacht werden, eines Nachweises. Um vollständig zu sein, muss dieser Nachweis aus zwei Teilen bestehen, nämlich

1. der Begründung dafür, dass keine andere Denkmethode dies leisten kann, und
2. einer explizit auszuführenden Darstellung des Weges, auf dem die deduktive Denkmethode die gesuchte Antwort realisiert.

Eine solche Beweisführung ergibt insgesamt, dass die genannte Denkweise - im Sinne eines mathematischen Beweises zu verstehen - sowohl notwendig als auch hinreichend ist, um einen objektiven Wahrheitsbegriff zu definieren. Das bedeutet dann natürlich zugleich auch, dass dies die einzige Methode sein muss, die das Hauptkriterium des Problems erfüllt.

Der erste Teil des Beweises, also die Demonstration der Notwendigkeit, kann im Anschluss an den Nachweis des Widerspruchs im Axiombegriff und seiner Anwendung in einer entsprechenden Folge von Thesen geführt werden, die in gleicher Weise keine Alternative zulassen. Dagegen kann der zweite Teil dieses Beweises nur in der explizit vollständigen Deduktion selbst erbracht werden, also in der streng reproduzierenden Entwicklung dieses Prinzips, denn nur so kann konkret ihr „Leistungsangebot“ demonstriert werden, vor allem in dem Sinne, dass induktives und deduktives Denken streng komplementär sind. D.h. also dass eine Kombination beider prinzipiell alle Denkmöglichkeiten umfasst, die es geben kann, unabhängig vom Denkbereich, ob rational, irrational oder transzendent, ob bewusst oder unbewusst.

Der erste Teil des diskutierten Nachweises kann in geschlossener Form angegeben werden, wie es in den nachfolgend formulierten weiteren 16 Thesen geschieht. Sie schliessen als Gedankenfolge direkt an die im zitierten Kap. 3.2.4 mitgeteilte Folge von ebenfalls 16 Thesen an, auf die im folgenden mit den Bezeichnungen I/1 bis I/16 Bezug genommen wird, soweit erforderlich.

1. Nach (I/2) muss einer Aussage, die eine Bedeutung tragen und kommunikativ vermitteln soll, ein Wahrheitswert impliziert sein.
2. Axiomatisch verstandene oder - bewusst oder unbewusst - mit diesem Prädikat angewandte Aussagen können (nach I insgesamt) keinen durch vorgeordnete Aussagen vordefinierten Wahrheitswert zugeordnet haben und selbst keinen solchen definieren.
3. Die Implikation eines Wahrheitswertes zu axiomatisch angewandten Aussagen geschieht daher immer von der Herkunft dieser Aussagen absolut unabhängig und ist so das Ergebnis eines willkürlich hinzugefügten Denkprozesses.
4. Diese Zuordnung eines willkürlich definierten Wahrheitswertes zu einer axiomatisch angewandten Aussage bedeutet somit in jedem Fall einen induktiven Denkprozess und verbindet dadurch mit dem Axiombegriff selbst die vollständige Denkproblematik, die mit der Induktion an sich gekoppelt ist.
5. Die nach (I/15) erwiesene Unmöglichkeit, die Prädikate Eindeutigkeit, Vollständigkeit, Unabhängigkeit und Widerspruchsfreiheit insgesamt als durch Kriterien definierte Eigenschaften dem Axiom und damit allen seinen Folgeaussagen zuzuordnen, bedeutet daher zugleich die Unmöglichkeit, dass induktives Denken allein überhaupt realisierbar wäre.
6. Die traditionelle Denkweise des Menschen als selbständig denkfähigem Individuum ist daher notwendig kombiniert induktiv - deduktiv.
7. Nun gilt auch eine Umkehrung der These 4 in der Weise, dass jeder einzelne induktive Denkschritt als Komponente eines Denkprozesses den Einbezug - mindestens - einer axiomatisch angewandten Aussage bedeutet, wiederum bewusst oder unbewusst.

8. Denn die Unmöglichkeit, mit einem induktiven Denkprozess den Ergebnis-Aussagen die Prädikate nach These 5 als kriteriendefinierte Parameter vollständig zuzuordnen, bedeutet in jedem Fall eine axiomatische Ergänzung dieser Zuordnung durch eine postulierte Zuweisung eines Wahrheitswertes, der mit den Aussagen notwendig verknüpft ist, indem ihnen selbst eine Bedeutung beigelegt wird.

9. Damit sind axiomatische Anwendung einer Aussage, also axiomatische Funktion an sich, und Induktion als ebenfalls denkfunktionale Verknüpfung mit charakteristischer Ablaufrichtung - vom Speziellen zum Allgemeineren - einander umkehrbar eindeutig zugeordnet und somit prinzipiell nicht separierbar.

10. Die nach (I/16) für eine objektive Wahrheitsdefinition unabdingbar notwendige Freiheit von axiomatischer Funktion, also Verknüpfung mit axiomatisch zu deutenden Aussagen, ist daher gleichbedeutend mit einer Freiheit von induktiven Komponenten.

11. Objektive Wahrheit ist damit ausschliesslich durch Denkprozesse definierbar, die frei von Induktion und von Axiomen rein deduktiv strukturiert sind. Durch konventionelles Denken ist nach These 6 streng objektive Wahrheit prinzipiell nicht erkennbar.

12. Rein deduktives Denken ist ausschliesslich dadurch möglich, dass es durch elementare Strukturen realisiert wird. Darunter sind sowohl die Operationen wie die Operanden der Denkprozesse selbst zu verstehen. Elementar bedeutet in jedem Fall eine definitive Nicht-Zusammengesetztheit. Sie ist grundsätzlich zu unterscheiden von Nicht-Zerlegbarkeit, die stets nur notwendig, aber nicht hinreichend als Merkmal für die erstere ist.

13. Jede komplexe Komponente in einem Denkprozess, deren Zusammengesetztheit nicht als solche deduzierbar und deduziert ist, muss somit notwendig eine axiomatisch-induktive Komponente enthalten und kann daher in einem rein deduktiven Denkprozess prinzipiell nicht vorkommen. Sämtliche komplexen Strukturen in einem rein deduktiven Denkprozess und seinen Ergebnissen sind daher deduktiv definiert.

14. Die Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion sind daher ausschliesslich für elementare Strukturen definierbar. Da auch diese Gesetzmässigkeiten keinerlei axiomatisch-induktive Komponenten enthalten dürfen, müssen sie notwendig durch die reine Deduktion selbst definierbar und definiert sein. Dadurch genau erhält die reine Deduktion ihren absolut und exklusiv objektiven Charakter, der von jeder willkürlichen Denkkentscheidung unabhängig und unbeeinflussbar ist.

15. Die reine Deduktion mit ihren auf diese Weise immanenten Gesetzmässigkeiten definiert derart nicht nur die objektivierbaren Denkgesetze, sondern auch objektive Existenz an sich, und genau diese Gemeinsamkeit und nur sie macht die Gesetzmässigkeiten auch der Erkenntnis durch den Menschen prinzipiell zugänglich. Nur dadurch können wir objektiv wirksame Naturgesetze als solche erkennen.

16. Explizit realisiert werden kann die reine Deduktion demnach nur durch die Auffindung dieser immanenten Gesetze in einem Denkprozess, der den deduktiven Folgeablauf in allen elementaren Strukturen vollständig reproduziert.

Die Thesen 1 bis 15 dieser letzten Beweisführung bedeuten somit den geforderten Nachweis der Notwendigkeit rein deduktiven Denkens zur Definition eines streng objektiven Wahrheitsbegriffs. Dabei deuten die Thesen 12 bis 16 bereits den prinzipiell einzuschlagenden Weg an, der den Nachweis, dass diese Methode des Denkens auch hinreichend ist und den gesuchten Begriff konkret erreicht, d.h. vollständig definiert, ermöglichen muss. Dies jedoch ist - per

definitionem - eben nur durch seine vollständige Reproduktion zu erreichen, und die Deduktion selbst erhält erst auf diese Weise neben dem Prädikat der Reinheit auch das der Vollständigkeit mit dem besonderen Aspekt der Lückenlosigkeit.

Die Thesen 12 bis 16 lassen aber auch zugleich erkennen, warum das hier aufgezeigte Konzept einer Denkentwicklung bisher nicht konkret realisiert wurde. Der Grund dafür ist darin zu sehen, dass auch dann, wenn die Problematik der Induktion als Denkprinzip erkannt wurde, die Konsequenzen daraus entsprechend den hier vorgelegten Thesen, also die Untersuchung der Elementarstrukturen des rein deduktiven Denkens, nicht realisiert wurden.

Die Komplexität aller Probleme, wie sie die Philosophie insgesamt definiert und behandelt, wie sie also unser Denken unmittelbar betreffen, hat dies offenbar bisher verhindert. Denn Denken in absoluten Elementarstrukturen gehört eindeutig nicht zum traditionellen Denken überhaupt, obwohl die Frage danach schon vor zweieinhalb Jahrtausenden aufgetreten ist. Und das als reines Denkproblem, nicht als „naturwissenschaftliche“, also mit Sinneserfahrung und deren Deutung verbundene Fragestellung, die damals bei weitem noch nicht konkret angreifbar gewesen wäre.

Die Philosophie hat aber in ihrer gesamten abendländischen Entwicklung die Frage nach objektivierbaren Elementarstrukturen weitestgehend ausgeklammert. Auch die Leibnizschen Monaden sind jeden konkretisierbaren Zusammenhang schuldig geblieben. Es ist geradezu symptomatisch dafür, dass die naturwissenschaftliche Begründung und Entwicklung der Atomtheorie in der Neuzeit ausschliesslich auf die Denkansätze der antiken Philosophen Leukipp und Demokrit und ganz weniger anderer zurückgreifen konnte.

Auch in der modernen Philosophie ist die Frage nach diesen elementaren Strukturen überwiegend ein Fremdkörper geblieben. Es kommt deswegen nicht von ungefähr, dass wir zwar über Gesetzmässigkeiten der Beziehungen zwischen Denkinhalten vieles wissen, dagegen nur äusserst wenig über ihre Entstehung, also über den Ablauf von Denkprozessen selbst. Und wenn überhaupt Strukturuntersuchungen angestellt wurden, dann primär immer analytisch im Sinne der Feststellung von Zerlegbarkeiten und allenfalls dann sekundär im Sinne einer Synthese, aber niemals umgekehrt.

Zur Frage der Elementarstrukturen haben aber auch die Naturwissenschaften bis zu ihren modernsten Entwicklungen nur unvollständige Beiträge geleistet, und zwar wegen ihrer traditionell begründeten Axiomatik, deren Grenzen hier offengelegt wurden, nachdem sie nicht spezifischer, sondern grundsätzlicher Art sind. Dies wird dadurch deutlich, dass Elementarteilchen wesentlich nach ihrer „Nicht-Zerlegbarkeit“ beurteilt werden, wobei nach diesem Kriterium die Frage der Nicht-Zusammengesetztheit eben nicht definitiv beantwortbar ist.

Wesentlicher Bestandteil des Nachweises, dass die Eigengesetzlichkeit der reinen, vollständigen Deduktion eine objektive Wahrheit definiert, muss verständlicherweise besonders die definitive Vollständigkeit dieser immanenten Gesetzmässigkeiten sein, die daher explizit formulierbar und darstellbar sein muss. Diesem Ziel dient die gesamte Fortsetzung dieser Abhandlung wie auch die daran anschliessende Theorie determinierbarer Systeme, die gerade dadurch ausgezeichnet sind, dass für sie ein Abschluss dieses Nachweises möglich ist.

6.2. Die elementare Struktur der Beziehungen zwischen reiner Deduktion und Induktion

Die allgemeinen Beziehungen zwischen deduktiv und induktiv gewonnenen Erkenntnissen wurden in Kap. 5.5. erläutert. Eine erkenntnisbezogene Verknüpfung solcher Relationen entgegengesetzter Herkunft ist nur dann ohne Einfluss von Willkür, also objektiv möglich, wenn

die elementaren Strukturen dafür eindeutig definiert sind. Insofern müssen also die allgemeinen Beziehungen auf ihre elementare Struktur hin systematisch präzisiert werden. Da induktive Prozesse nur im Denkbereich vorkommen, nicht aber mit objektiver Existenz verknüpft sind, ist der Vergleich mit den Komplexen deduzierter Relationen auch nur dann möglich, wenn es sich um solche handelt, die ebenfalls dem Denkbereich zugeordnet sind. Das Problem der Isomorphie von Relationenfolgen der objektiven Existenz und denen im Denkbereich wird durch die Verknüpfung mit Induktion demnach nicht berührt und bedarf so einer unabhängigen Klärung.

Die Entwicklung der rein deduktiven Relationenfolge, die existierende Systeme welcher Art auch immer definiert, benötigt die Kenntnis und Verfügbarkeit der traditionellen Axiomatik rationalen Denkens vom Prinzip her nicht, damit insbesondere auch nicht die der systemspezifischen Axiome. Umgekehrt entscheidet diese Relationenfolge durch ihren Ablauf von sich aus, welche Beziehungen, die bisher axiomatisch gedeutet wurden, in ihr überhaupt enthalten sind, und ausserdem, in welcher Reihenfolge und Einordnung, denn auch diese müssen dann eindeutig sein.

Andererseits wird aber die Notwendigkeit einer solchen deduktiven Entwicklung auch aus der Anwendung der bisher gewohnten Axiomatik durch ihre rein induktive Entstehungsweise bereits erkennbar, sowie diese Entstehung selbst auf die offen gebliebenen Fragestellungen hin untersucht wird. Und diese Betrachtungsweise ergibt sich fast von selbst, wenn alle komplexen Relationen als aus elementaren zusammengesetzt behandelt werden.

So wird eine Begegnung beider Denkweisen, der rein deduktiven und der induktiv orientierten, auch von der letzteren her vorbereitet nicht nur durch die umfassende Frage nach der Herkunft der Axiome an sich, sondern auch durch die Beschränkungen, die aus der Art und Weise erkennbar werden müssen, nach der die axiomatisch interpretierten Relationen eben diese Funktion im Denkszusammenhang zugewiesen bekommen haben.

Es ist also für das Zustandekommen dieser denkmethodischen Begegnung wesentlich - und genau deswegen wird sie hier erörtert, wo die Eigengesetzlichkeit der reinen Deduktion erst im Prinzip, noch nicht im einzelnen entwickelt worden ist -, dass bestimmte Fragestellungen, die induktiv-intuitiv aus empirisch bestätigten Relationen, letztlich also Sinneserfahrungen, entwickelt werden können, auf solche Kriterien führen, die auch von der reinen Deduktion her erreicht werden. Weil rational nur solche Relationen wirksam werden können, die deduzierbar sind, müssen diese in der Menge derjenigen Relationen, die induktiv als Denkergebnisse erschlossen werden können, notwendig vollständig enthalten sein, d.h. als echte Teilmenge von diesen.

Die komplementären Beziehungen beider Denkmethoden werden so unmittelbar für alle wesentlichen Grenzkriterien verdeutlicht, wenn mit dieser Bezeichnung diejenigen Kriterien gemeint sind, die zur axiomatischen Deutung bestimmter rationaler, speziell natürlich physikalischer Relationen geführt haben, weil der Aspekt der Induktion allein keine weitere Reduzierung vermittelt hat.

Eine derartige Komplementarität, gegen die eine ausreichend vollständig fortgeführte Entwicklung der reinen Deduktion somit notwendig konvergieren muss, gibt es sonst für keine der vielen verschiedenen Denkansätze, die gegenwärtig die lebhafteste Diskussion philosophischer Streitfragen beschäftigen. Vielmehr ist darin durchweg als ausserordentlich unbefriedigend im Sinne von Erkenntnisgewinnung eine weitgehende Unvereinbarkeit bestimmter Aussagenkomplexe festzustellen, die von den unterschiedlichen Voraussetzungen herrührt. Dabei weisen diese Voraussetzungen ihrerseits selbst unauflösbare Unverträglichkeiten auf, sind

aber vielfach explizit gar nicht auch Gegenstand der Diskussion, so dass diese zwangsläufig unvollständig bleiben muss.

Derartige Unverträglichkeiten, d.h. unauflösbare Widersprüche, können bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse rein deduktiven und konventionell induktiven Denkens über rational fassbare Beziehungen und damit insbesondere über Naturgesetze niemals auftreten, weil stets ein möglicher Kontrahent eines Widerspruchs von der Deduktion her falsifiziert wird und somit der Widerspruch aufgelöst wird, wie noch zahlreiche Beispiele zeigen werden. Eindeutig wird diese Beziehung dadurch, dass die dafür entscheidenden Kriterien in jedem Fall zweiwertig-elementare Verzweigungen einer Relationenfolge bedeuten, von denen eine Entscheidung unbedingt fortsetzbar ist. Die Bedeutung der alternativen Entscheidung hängt von der Position im Gesamtablauf der deduktiven Folge ab und wird in den aktuellen Zusammenhängen ausführlich erörtert.

Da diese Beziehung aber nur von der Deduktion her gegeben ist, muss sie bei Gegenüberstellung von nur induktiv gewonnenen Beziehungen nicht wirksam sein. Die Folge ist, dass so unverträgliche Relationen (Thesen, Lehrmeinungen) nebeneinander bestehen können, ohne dass über den Widerspruch induktiv entschieden werden könnte. Daher werden derartige Widersprüche vereinzelt sogar als objektiv existierend und somit als Bestandteil der Erkenntnis interpretiert, wie z.B. das bekannte Zeitparadoxon in der Relativitätstheorie. Eine solche Deutung wäre aber nunmehr offensichtlich nur durch bewussten Verzicht auf den Zusammenhang mit der reinen Deduktion aufrecht zu erhalten. Alle solche Paradoxa, deren es mehrere gibt, müssen später an der vollständigen deduktiven Ablauffolge eine Auflösung, d.h. eine widerspruchsfreie Erklärung finden.

Für die weitere Entwicklung der reinen Deduktion und ihre künftige Anwendung als Denkmethode zur Erkenntnisgewinnung ist daher von grosser Bedeutung, dass schon induktives Denken unmittelbar auf Grenzfragen führen kann, von denen durch ihre Formulierung feststeht, dass sie im Sinne der vollständigen Deduktion entscheidbar sein müssen. Nur gibt es eben induktiv immer mehrere mögliche Formulierungen, von denen induktiv prinzipiell nicht entscheidbar ist, welche davon diese Bedingung erfüllt. Fest steht von vornherein nur, dass es stets eine einzige ist. Eine induktiv-intuitiv diesbezüglich getroffene Auswahlentscheidung hat demnach, unabhängig von jeder pragmatischen Bewährung, immer einen mindestens teilweise spekulativen Charakter, in dem sich Mehrdeutigkeit verbirgt. Und eine derartige Entscheidung ist ganz speziell immer die Zuordnung axiomatischer Bedeutung im traditionellen Sinne.

Die elementare Struktur dieser Begegnung von reiner Deduktion und geläufiger Induktion wird durch das nachfolgend angegebene Schema verdeutlicht, das einen beliebigen Ausschnitt aus der eindeutig geordneten Folge von elementaren Kriterien und den aus den Entscheidungen resultierenden Relationen darstellt, so wie sie die deduktive Folgeordnung definiert. Dem Ablaufsinn der Deduktion (in Abb. 5 von links nach rechts) entgegen gerichtet sind die möglichen elementaren Verknüpfungen derselben Strukturelemente für induktives Denken. Die so schematisch dargestellte Zuordnungsstruktur dieser Verknüpfungen ist eine ausschliessliche Folgerung der Existenz der deduktiven Folgeordnung als solcher. Das Strukturschema ändert sich erst dann, wenn anstatt ausschliessender Kriterien systemteilende Auswahlkriterien oder, wie sich später ergeben wird, strukturdefinierende Kriterien innerhalb des Systems auftreten. Eine derartige Bedeutung wird den Kriterien von ihrer Einordnung in die Gesamtfolge zugewiesen. Auf welche Weise dies geschieht, ist wesentlich Inhalt der nachfolgenden Theorie universeller Systeme.

Die Erklärung des Schemas nach Abb. 5 geht aus der Legende zu den Symbolen hervor, durch welche die Strukturelemente dargestellt sind. Das Schema lässt nun auch im Prinzip erkennen,

auf welche Weise die Zuordnung axiomatischer Bedeutung im konventionellen Sinne für bestimmte Relationen zustande kommt. In jedem Fall ist von einer bestimmten elementaren Relation aus kein induktiver Schluss auf ein vorgeordnetes Kriterium möglich, aus welchem - stets subjektiven Grunde auch immer. Zwei Möglichkeiten sind dabei zu unterscheiden: Entweder es handelt sich um eine deduzierbare Relation, dann wird sie bei der Verknüpfung mit der reinen Deduktion verifiziert, und zwar sowohl dem Inhalt, also der Bedeutung nach als auch der Einordnung nach verifiziert, oder die Relation ist nicht deduzierbar, dann ist sie entweder selbst oder ihre Einordnung implizit schon falsifiziert.

Eine Art Zwischenposition nehmen die komplexen Axiome ein - und das sind weitaus die meisten gerade der spezifischen Axiome -, weil für sie Entscheidungen über die Einordnung und damit die Verifizierung nur über ihre Auflösung in elementare Relationen möglich ist. Darin liegt im übrigen die wichtigste praktische Schwierigkeit für die deduktive Verifizierung bekannter Relationen. Damit muss sich die Theorie der determinierbaren Systeme noch ganz besonders auseinandersetzen.

Diese beiden letzten Thesen ergeben sich unmittelbar aus der grundsätzlichen Mehrdeutigkeit induktiver Schlüsse. Allgemeinverständlich ausgedrückt: Zu jeder Frage gibt es mindestens zwei denkbare Antworten, denn sonst wäre die Frage selbst sinnlos, und zu jeder Antwort gibt es immer mehrere mögliche Frageformulierungen. Die Mannigfaltigkeit dieser Mehrdeutigkeit ist nicht rational definierbar. Dass die deduktive Relationenfolge durch Induktion nicht vollständig reproduzierbar, also erkennbar sein kann, wird nunmehr unmittelbar deutlich. Denn vor jeder einzelnen bisher als axiomatisch gedeuteten Relation ist auf jeden Fall eine Lücke in der zusammenhängenden Folge der Deduktion, eine Lücke von induktiv nicht erkannten Komponenten, d.h. es sind gewisse elementare Kriterien und Relationen nicht bekannt oder nicht regulär eingeordnet und dadurch nicht an der notwendigen Stelle verfügbar. Vervielfacht wird dieser „Lückeneffekt“ noch dadurch, dass die einzelnen Komponenten komplexer Axiome fast durchweg nicht in unmittelbarer Folge deduktiv eingeordnet sind, soweit sie es überhaupt sind. Dadurch wird auch einzeln ihre Unvollständigkeit augenfällig, denn die Zwischenrelationen gehören dabei grossenteils in die unerkannten Lücken. Sonst bestünde die betreffende Relation als Axiom ja nicht in dieser komplexen Form.

Eine nicht unwesentliche Folge davon ist, dass auch jede empirisch, speziell jede experimentelle Herbeiführung einer solchen Entscheidung allenfalls Falsifizierungen, aber niemals Verifizierungen im strengen Sinne liefern und bedeuten kann. Das gilt somit für sämtliche derzeit aktuellen Grosseperimente zur physikalischen Grundlagenforschung. Anders ausgedrückt, deren Ergebnisse können im Sinne einer Verifizierung einer Hypothese günstigstenfalls Wahrscheinlichkeitsaussagen, aber keine definitiv determinierten Aussagen sein.

Eine eindeutige Entscheidung über gültige und wirksame Relationen wird von der reinen Deduktion und von keiner anderen irgendwie möglichen rationalen oder irrationalen Denkweise in jedem Falle durch den Nachweis geliefert, dass jede denkbare Alternative auf Unmöglichkeiten im Sinne nicht auflösbarer Widersprüche führen muss, die eine Fortsetzung der Deduktion verhindern würden.

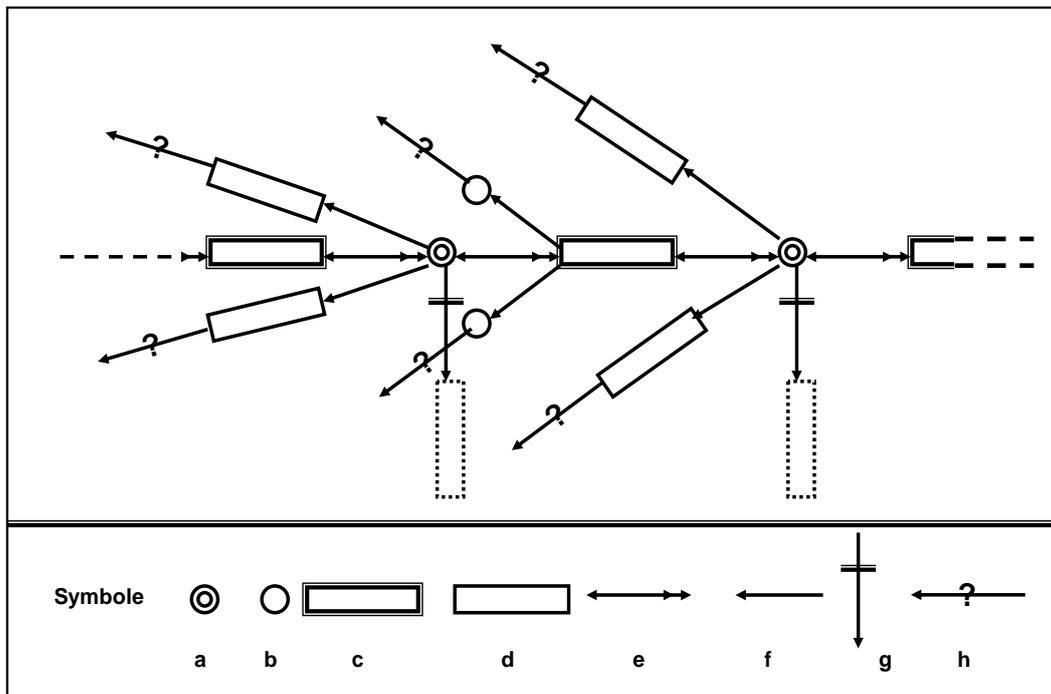


Abb. 5. Schema der elementaren Strukturen der Kopplung von deduktiven und induktiven Verknüpfungen.

Symbole:

- (a) Deduktiv und induktiv erreichbares elementares Kriterium
- (b) Nur induktiv erreichbares elementares Kriterium, das auch ein fehlgeordnetes deduktiv mögliches Kriterium sein kann
- (c) Deduktiv und induktiv erreichbare elementare Relation
- (d) Nur induktiv erreichbare elementare Relation, die auch eine fehlgeordnete deduktiv mögliche Relation sein kann
- (e) deduktiv (\rightarrow) und induktiv (\leftarrow) wirksame Verknüpfungs-Zuordnung
- (f) Nur induktiv mögliche Verknüpfungs-Zuordnung
- (g) Deduktiv falsifizierte Verknüpfungs-Zuordnung, die induktiv nicht als umgekehrt gerichtet erreichbar ist, d.h. die deduktiv falsifizierte Relation beendet die Fortsetzung der Induktion, falls sie auf diesem Wege erreicht wurde
- (h) Induktive Verzweigung, die niemals in die deduktive Folge wieder einmünden kann, da letztere sonst mehrdeutig wäre oder andernfalls die Einmündung über eine deduktiv bereits falsifizierte Relation erfolgen müsste

Mindestens eine von möglicherweise mehreren nur induktiv erreichbaren Relationen (d) ist von jedem deduktiv verifizierten Kriterium (a) aus erreichbar.

Mindestens eines von möglicherweise mehreren nur induktiv erreichbaren Kriterien (b) ist von jeder deduktiv verifizierten Relation (c) aus als vorgeordnet erreichbar.

(Ende Abb. 5)

Schon an dieser Stelle wird unmittelbar auch der grundsätzliche Unterschied in den Deutungen des Begriffs der Möglichkeit offensichtlich. Denn Möglichkeit wird immer durch bestimmte Kriterien definiert. So kann denkmöglich niemals gleichbedeutend mit objektiv möglich im Sinne von objektiv realisierbar bzw. real sein. Der Begriff der objektiven Realität seinerseits kann dabei auch wieder erst durch die Weiterentwicklung der Deduktionsfolge selbst vollständig definiert werden. Aber es steht schon an dieser Stelle qualitativ fest, dass induktiv diese Definition nicht eindeutig entschieden werden kann, somit stets mehrdeutig bleiben muss, weil die dafür erforderliche Form und Folge von Kriterien induktiv nicht definierbar sind. So bedeutet nach oben objektive Möglichkeit eine echte Untermenge der Denkmöglichkeit.

Diese These, die besagt, dass objektive Möglichkeit nicht denkunmöglich sein kann, weil sie deduzierbar ist, bedeutet somit in philosophischer Hinsicht nichts anderes, als dass objektive Realität prinzipiell vollständig denkbar, d.h. dem Denken und so der Erkenntnis zugänglich ist. Nicht ausgedrückt ist damit allerdings, dass dies auf dem Wege der Deutung von Sinnerfahrung allein möglich sein könnte oder müsste, vielmehr ist nach allen vorausgehenden Überlegungen rein deduktive Denkerfahrung dafür unverzichtbar. Es bedarf aber wohl kaum eines weiteren Hinweises, dass damit die Bedeutung und Tragweite dieser aus dem Prinzip der reinen Deduktion abgeleiteten Konsequenz für die Möglichkeiten menschlicher Erkenntnis soviel Gewicht erhalten, dass sie nicht ignoriert werden können.

6.3. Einige Folgewirkungen der Kombination von rein deduktivem mit traditionell induktivem Denken

Die Bedeutung derjenigen Gesetzmässigkeiten, für die eine Einordnung in das Denkprinzip der vollständigen Deduktion entsprechend dem jeweils erreichten Entwicklungsstand dieser Denksystematik möglich ist, wird dann vor allem zunehmen dadurch, dass ihre Gültigkeitsbedingungen selbst immer weiter vervollständigt bekannt werden. Je vollständiger diese dann auch bei der Anwendung der betreffenden Relationen bewusst berücksichtigt werden, um so weniger treten die Beschränkungen in Erscheinung, die durch die „Reste“ des Induktionsproblems noch unvermeidbar sind. Darauf wird schon im folgenden Kapitel speziell für die Zusammenhänge physikalischer Gesetze einzugehen sein.

Insgesamt muss eine erweiterte Anwendung deduktiven Denkens nach dieser neuen Definition, also im dynamischen Sinne und in der Weise, dass bisherige induktiv bedingte Nichtverifizierbarkeit bestimmter Aussagen allmählich abgebaut werden kann, das Zusammenwirken von Denken und Erfahrung merklich beeinflussen. Es ist nicht zu übersehen, dass dadurch eine Gewichtsverschiebung zugunsten des Denkens auftreten muss, und zwar mit erhöhten Ansprüchen an dieses. Vor allem die noch weit verbreiteten Formen relativ naiver, aber z.B. auch überwiegend phänomenologisch orientierter Erfahrungsdeutung werden dabei in zunehmendem Mass objektiver Kritik ausgesetzt sein. Das gilt natürlich erst recht für jeden erkennbar subjektiven Einfluss in der Interpretation von Erfahrung da, wo die Möglichkeit objektiver Deutung besteht. Offensichtliche Beispiele hierfür sind einander widersprechende Lehrmeinungen in den Naturwissenschaften, wenn sie jede für sich Objektivierbarkeit beanspruchen. Auch hier wird wieder deutlich werden, dass jede Gewinnung wirklich neuer Erkenntnisse ihren Preis fordert.

Nachdem die geistigen Beziehungen, die das Bewusstsein des Menschen über seine eigene Existenz betreffen, vor allem als insgesamt recht unterschiedliche Weltanschauungen und Ideologien in Erscheinung treten, werden die hier entwickelten Erkenntnisse auch diese beeinflussen müssen, und zwar aller bedeutenden Richtungen. Denn alle basieren sie auf Vorstellungen, die mit statischer Struktur von Denksystemen verbunden sind.

So wird sich der Materialist mit der Unlösbarkeit des Induktionsproblems und damit der grundsätzlich willkürbehafteten Axiomatik jeder Ideologie abfinden müssen, die eine Vollständigkeit von objektivierbaren Erkenntnissen zwangsläufig verhindert und ausschliesst. Und das in Zusammenhängen, wo sie durchaus erreichbar wäre, weil die Willkür nie einer objektiven Notwendigkeit entspringt.

Der überzeugte Empiriker wird sich auf diese Weise sagen lassen müssen, dass sich viele Probleme vor allem grundsätzlicher Art, die er seiner Zuständigkeit exklusiv vorbehalten glaubt, weil sie bisher nur auf die von ihm vertretene Art zugänglich sind, sehr wohl durch

reines Überlegen und Nachdenken lösbar sein können, wenn nur die entsprechenden Methoden erst entwickelt sind.

Schliesslich wird sich der „Idealist“ welcher Richtung auch immer zwar der Erkenntnis erfreuen, dass es wesentliche objektive Zusammenhänge gibt, die nur durch Denken, nicht aber durch Erfahrung erkannt werden können, obwohl sie nicht nur als Denkresultate existieren, sondern auch in der materiellen Welt. Aber er wird sich davon überzeugen lassen müssen, dass die Verknüpfungen zwischen Geist und Materie sehr viel enger sind, als es transzendentes Denken oft wahr haben will, so wie es bisher praktiziert wird, sei es in der Philosophie oder gar in der Theologie.

Die Notwendigkeit, überkommene Denkweisen zu ergänzen und gegebenenfalls auch zu modifizieren, wird sich demnach in allen wichtigen Denkbereichen bemerkbar machen. Nach bisheriger allgemeiner Denkerfahrung ist ein solcher tiefgreifender Entwicklungsprozess besonders davon abhängig, dass sowohl eine grundlegende Konzeption dafür als auch der Weg zu ihrer Anwendung in Form praktikabler Methoden verfügbar sind. Dies ist natürlich nur in zahlreichen Einzelschritten zu verwirklichen, und so hat diese Abhandlung vor allem die Aufgabe, die Grundkonzeption darzulegen.

Welche Methoden dann im einzelnen für die Denkpraxis wichtig werden, zeigt sich besonders deutlich bei der systematischen Entwicklung des schon mehrfach angesprochenen Denkfunktionsmodells. Einer der unmittelbaren Anstösse zu dieser Arbeit ist das generell als ungelöst zu betrachtende Problem der prinzipiellen Erkennbarkeit und Kompensierbarkeit von Denkfehlern, deren wirklich tragfähige Definition wiederum die Gesetzmässigkeiten der Entstehung von Denkinhalten berücksichtigen muss. Die vorliegende Arbeit wurde unter anderem in der Absicht konzipiert, diesem Ziel näher zu kommen. Deswegen ist eine zweite Auswirkung der dominierend erkenntnistheoretischen Fundierung naturwissenschaftlicher Gesetze die Anregung zur Entwicklung entsprechend verallgemeinerter Methoden, wozu ein Ansatz in den weiteren Kapiteln angegeben wird.

Der historische und weitgehend auch der gegenwärtige Ablauf einer Problemlösung, zumindest einer wissenschaftlichen, ist dadurch charakterisiert, dass eine gewisse Fragestellung von meist recht speziellen Voraussetzungen, Annahmen und Bedingungen ausgeht und in dieser Weise das Problem selbst definiert. Daraus werden dann entweder mehr oder weniger verallgemeinerte gesetzmässige Beziehungen abgeleitet oder häufiger solche, die aus bekannten Beziehungen als passend zum Problem erachtet werden, herangezogen und anschliessend für gezielte Anwendung wieder spezialisiert, d.h. mit weiteren Bedingungen verknüpft. Auch die Grundlagenforschung geht dabei vielfach von möglichst konkreten, also speziellen und ganz besonders auch empirisch legitimierten Ansätzen aus. Typisch für dieses methodische Vorgehen etwa in der Physik ist die Aufstellung und Anwendung von Differentialgleichungen als allgemeine Gesetzmässigkeiten, als Kern der Problemlösung sozusagen, und damit stets verbunden ein induktives Denken.

Wenn dagegen die hier formulierte erkenntnistheoretische Denkgrundlage wirklich als Ausgangsbasis einer Problemlösung benützt werden kann, dann ist bereits der Ansatz in höchstmöglichem Mass allgemein zu formulieren. Es darf dabei also, wie schon erwähnt, nicht z.B. die Aufstellung einer problembezogenen Differentialgleichung vorkommen, denn dabei ginge mindestens eine Integrationskonstante verloren, d.h. der Ansatz selbst wäre eben nicht höchstmöglich allgemein. Und die Anwendung einer als zuständig erachteten Differentialgleichung ermöglicht zwar die Bestimmung von Integrationskonstanten, wenn zusätzliche Bedingungen dafür verfügbar sind, liefert aber nicht alle weiteren Bedingungen, die mit der Gültigkeit dieser Gleichung sonst noch verknüpft sind. Damit werden alle Gültigkeitsbedingungen für das Ergebnis, die auf dem Lösungswege nicht explizit angewandt werden mussten,

sozusagen implizit als erfüllt behandelt, ohne dass eine Kontrolle darüber möglich wäre. Die Bedingungen, unter denen die gefundene Lösung richtig ist, sind also auf diesem Wege immer nur unvollständig bekannt.

Die Alternative rein deduktiven Denkens wird also, um das genannte Beispiel fortzuführen, auch einen neuen Weg der Einführung von Differentialgleichungen anbieten müssen, und es kann hier schon angekündigt werden, dass dabei einige überraschende Zusammenhänge auftreten werden, überraschend immer im Sinne traditionellen Verständnisses. Dies wird allerdings erst in einer weiterführenden Abhandlung explizit möglich sein.

Das Problem unvollständiger Gültigkeitsbedingungen einer beliebigen Aussage als zentrales Denk- und Kommunikationsproblem soll hier nicht weiter verfolgt werden. Es ist aber, wie aus dem allgemeinen Hinweis auf Denkfehler hervorgeht, allzu häufig Anlass zur Entstehung von solchen und von Missverständnissen als Folge davon. Eine Möglichkeit, dies durch eine denkstrategisch übergeordnete Kontrollmethode objektiven Charakters erkennbar zu machen, muss also auch für das praktische Denken wesentliche Bedeutung erhalten.

Gilt in diesem Sinne für eine Problemlösung ein Satz von allgemeinen Existenzbedingungen, die bis dahin als schon deduktiv und damit vollständig abgeleitet angenommen werden dürfen, dann muss und kann Schritt für Schritt diese Allgemeinheit in der Weise eingeschränkt werden, dass sich das Resultat systematisch der gesuchten Lösung nähert. Jeder dieser Schritte liefert mit der Formulierung der einschränkenden Bedingung eine weitere Gültigkeits- und damit Existenzbedingung der Lösung, und zwar, wie noch zu zeigen ist, solange es überhaupt eine solche gibt. Ist sie schliesslich gefunden, dann sind die auf diese Weise gewissermassen als Nebenprodukt abfallenden Bedingungen auf jeden Fall vollständig.

Dadurch unterscheidet sich also diese rein deduktive Methode von der allgemein üblichen, die als gemischt induktiv - deduktiv bezeichnet werden muss, bei der die Gültigkeitsbedingungen jeder Problemlösung, jeder Aussage also prinzipiell nicht als vollständig nachweisbar sind. Das ist auch genau der Grund dafür, und zwar der einzige, dass in der Entwicklung der Naturwissenschaften aller Disziplinen eine ganze Anzahl von Denkansätzen oder empirisch abgeleiteten Verallgemeinerungen als Denkvoraussetzungen benötigt, eingeführt wurden und als solche erhalten geblieben und gebräuchlich sind bis zum heutigen Tage.

Zu einigen neueren Versuchen, die systemspezifischen Denkvoraussetzungen speziell für die Physik allgemeiner zu formulieren und zu verstehen als nach traditioneller Auffassung, wird im folgenden Kapitel kurz Stellung genommen. Sie sind durchweg mit deduktivistischer Denkweise verbunden und stellen daher die Frage nach einer einzigen Möglichkeit höchsten Grades der Allgemeinheit nicht oder jedenfalls nicht zwingend genug. Bei der Frage nach der Reduzierbarkeit - vom bisherigen Standpunkt aus gesehen -, die ja genau genommen nun als Deduzierbarkeit zu verstehen ist, muss die prinzipielle Unterscheidung zwischen beiden Begriffen daher rühren, dass die damit jeweils damit verbundenen Prozesse nicht umkehrbar sein müssen, schon gar nicht in beidseitig eindeutiger Weise.

Vermutlich aufgrund der offenen Problematik unvollständiger Deduktion wird diese Frage nach der Deduzierbarkeit gerade für Aussagen von wesentlich allgemeingültigem Charakter gar nicht ernsthaft in Betracht gezogen, wenn eine vielfach wiederholte Bestätigung durch Erfahrung vorliegt. Denn wenn eine solche möglich ist, dann wird sie im allgemeinen auch als für das Verständnis der betreffenden Relationen ausreichend erachtet. Es wird eben bisher allgemein gar nicht erkannt, dass eine vollständige Deduzierbarkeit den empirischen Nachweis grundsätzlich redundant macht.

Der Eindruck bleibt, dass der objektive Charakter der naturwissenschaftlichen Erfahrung eine solche Fragestellung geradezu suspekt erscheinen lässt, obwohl es keinerlei stichhaltigen Widerspruch in der Verknüpfung dieser Objektivität mit der Abstraktion reiner Denkvoraussetzungen gibt. Die Lösbarkeit empirisch aufgefundener Gesetzmässigkeiten von eben dieser Erfahrung scheint vor allem deswegen auf gewisse Verständnisschwierigkeiten zu stossen, weil die rein deduktive Denkmethode - an sich schon ungewohnt - nicht partiell, sondern nur als vollständig abgeschlossenes Denksystem streng wirksam werden kann. Die praktische Unmöglichkeit, diese Vollständigkeit auf Anhieb explizit zu demonstrieren, mag die wesentliche Ursache für diese Schwierigkeiten sein, die durch gemischt induktiv-deduktive Denkweise umgangen werden, wenn auch um den Preis einer weiteren Art von Unvollständigkeit.

Wie die Systemtheorie zeigen wird, fehlt aber bei dem Vergleich dieser Unvollständigkeiten im konventionellen Fall die Systematik der Folgezusammenhänge aller Existenzbedingungen, wie sie auch in der unvollständig durchgeführten Deduktion doch erkennbar wird. An einigen Beispielen wird sich ergeben, wie auch ohne Abschluss aller Schritte einer deduktiven Folge Ergebnisse - meist sehr allgemeiner Aussagefähigkeit - zutage treten, die mit induktivem Denkeinfluss nicht gewonnen werden können. Dies ist z.B. für die Herleitung bisher axiomatisch gedeuteter Relationen grundsätzlich der Fall und wird gerade in diesem Zusammenhang als besonders bedeutsam hervortreten.

Dabei kann nicht verschwiegen werden, darf aber auch nicht verwundern, dass die Denkmethode der reinen Deduktion manche überkommene und bewährte Denkgewohnheit nicht zulassen kann. Widerstände gegen Änderungen solcher Gewohnheiten sind daher nur allzu verständlich. So kann es kommen, dass vor allem auch unter Mitwirkung emotionaler Einflüsse vermeintliche Denkvoraussetzungen ebenso wie echte, also nicht reduzierbare, als für weitere Ergründung und Nachforschung tabu erachtet werden. Für jede Art von Dogma - und jede Fixierung von Denkvoraussetzungen durch Konvention ist ein solches - ist eben die Frage „warum?“ mit Bezug auf diese Voraussetzungen generell verdächtig, wenn nicht gar ein Sakrileg. Diese Bewertung kann aber für objektivierbare Erkenntnis doch nicht gelten. Also muss die Frage, woher die Denkvoraussetzungen kommen, zumindest für sie legitim und dann sogar notwendig sein. Das hiermit angesprochene Problem grundsätzlichen Wissenschaftsverständnisses erscheint deswegen als signifikantes Beispiel dafür, dass nicht elementare Neugier, sondern der systematisch entwickelte und begründete Zweifel der primär wirksame Motor wesentlicher Erkenntnis ist.

7. Zur Axiomatik in der Physik

Es wurde schon kurz darauf hingewiesen, dass die Entwicklung der Theorie universeller Systeme das wesentliche Ziel hat, innerhalb ausreichend allgemeiner Systeme solche Bereiche zu finden, und zwar auf rein deduktivem Wege, die einerseits unsere materielle Welt darstellen und andererseits die Welt der Denkinhalte. Denn nur in einem derart allgemeinen System kann Denken über objektive Realität im Sinne materieller Existenz überhaupt stattfinden. Ein solches System muss also ebenfalls „existieren“. Und jede Rechenschaft, die wir uns in unserer menschlichen Existenz über den Umgang mit unserer Umwelt, die übrigen Individuen der eigenen Art eingeschlossen, ablegen wollen oder müssen, betrifft Kriterien, die nur in einem dieserart allgemein definierten System existieren.

Die physisch-materielle Welt allein, der wir als biologische Lebewesen selbst direkt angehören, ist konventionell und ebenso im Sinne der Systemtheorie als diejenige Existenzform zu verstehen, in der - unter anderem - die Naturgesetze gelten. Es ist kein Zufall, sondern eine Konsequenz der hierarchischen Folgeordnung der systemdefinierenden Kriterien, wie noch

explizit dargestellt werden wird, dass hierbei zuerst und dominierend Aussagen aus dem Bereich der Physik in Erscheinung treten.

In den üblichen Darstellungen der naturgesetzlichen Aussagen spielen die Abgrenzungen und Überschneidungen zu Nachbardisziplinen wie etwa Chemie oder Biologie eine gewisse, vor allem methodisch bedingte Rolle. Unter dem Aspekt universeller Systeme fehlen jedoch derartige Abgrenzungen und Kompetenzprobleme völlig. Unterscheidungen sind allein möglich nach exklusiv verschiedenen Ausgängen einzelner Kriterien und deren Folgerungen. Dies dann aber mit allen Konsequenzen, so dass - um einer späteren Entwicklung vorzugreifen - auf deduktivem Wege definitiv entscheidbar sein muss, ob Denkprozesse notwendig an materielle Träger gebunden sind oder nicht.

Es sind bei der Entwicklung dieser Theorie also Entscheidungen von ausserordentlicher Tragweite zu erwarten.

7.1 Einige repräsentative Beispiele für die Anwendung und die Grenzen traditioneller Axiomatik in der Physik

Es werden nun einige Beispiele dafür angeführt, wie die klassische Axiomatik bei Denkscheidungen angewandt wurde, die zur Entwicklung der modernen Physik entscheidend und massgeblich beigetragen haben. Daran möge insbesondere demonstriert werden, wie die überkommene induktive Denkweise auf intuitivem Wege mehrfach nahe an entscheidende Formulierungsmöglichkeiten von Fragestellungen herangeführt hat von der die Notwendigkeit der deduktiven Entscheidung hätte erkennbar sein können, wenn diese Denkmöglichkeit im originalen Zusammenhang schon bekannt und verfügbar gewesen wäre. So aber wurden stets durch intuitive Vorwegnahme einer solchen Entscheidung gewisse Denkmöglichkeiten für die weitere Entwicklung ausgeschlossen und so die Ausschöpfung aller Möglichkeiten zur Erkenntnisgewinnung verhindert.

Eine solche exemplarische Veranschaulichung ist hier vor allem deshalb erforderlich, weil ohne umfangreiche Untersuchung sonst gar nicht repräsentativ angegeben werden kann, wo überall in der einschlägigen Literatur die heute als solche anerkannten Denkvoraussetzungen und -grundlagen für die Naturwissenschaften und gerade speziell für die Physik insgesamt zu finden sind.

Zum einen ist es üblich, entsprechende Bezüge, wenn überhaupt, nur in dem jeweils dargestellten speziellen Zusammenhang anzugeben, so dass eine auch nur relative Vollständigkeit kaum je angetroffen wird.

Zum andern ist für das volle Verständnis solcher Axiomatik nicht nur die Unterscheidung objektivierbarer und nicht objektivierbarer Aussagen notwendig, wie sie für die Auswahl und für die inhaltliche Formulierung bestimmend ist. Differenzierend wirken sich hierbei subjektiv entwickelte oder übernommene Denkgewohnheiten ebenso aus wie pragmatisch ausgewählte Denkrezepte bis hin zu den ideologischdogmatisch festgelegten Denkbedingungen, wie sie von Institutionen der menschlichen Gesellschaft mit wesentlicher Bedeutung für unsere geistige Existenz ihren jeweiligen Gesamtkonzeptionen untergeordnet werden. Darüber hinaus ist die Kenntnis der zugehörigen Vorgeschichte, also der Entstehung, des Zustandekommens eben dieser vielfältigen Formulierungen zum Verständnis weitgehend erforderlich.

Dass dabei für die Naturwissenschaften der Bezug auf das als objektiv existierend vorausgesetzte Universum nur über die Erfahrung als Sinneserfahrung hergestellt werden kann, ist für nicht rein deduktives Denken offensichtlich. Echte, also nicht auflösbare Unterschiede in den

Auffassungen über die aus diesen Erfahrungen (induktiv und teilweise auch intuitiv) „abgeleitete“ Axiomatik können aber nur willkürlich, insbesondere pragmatisch, also mindestens teilweise irrational bedingt sein, wenn diese Interpretationen nicht bis auf (höchstens) eine nachweisbar falsch sein sollen. Ausser durch den Entwicklungsstand der objektivierbaren Erfahrung können sich daher voneinander verschiedene Systeme von Denkvoraussetzungen hier nur durch die Art der Rechtfertigung von deren Auswahl und ihrer Formulierung unterscheiden.

In jeder Darstellung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge, ob neu entwickelt oder reproduziert, wird wohl im allgemeinen eine geistige Anfangssituation für die mitzuteilenden Aussagen angegeben, um den Leser gezielt an die Gedankengänge des Autors heranzuführen. Unabdingbar ist diese Kommunikation von Denkvoraussetzungen, wenn die Abhandlung wissenschaftlichen Anspruch erhebt. Aber es gibt bisher kein auch nur annähernd objektives Kriterium dafür, welche Informationen hierzu im Einzelfall konkret übertragen werden müssen. Die Entscheidungen darüber sind also durchweg in hohem Mass subjektiv bedingt und unterscheiden sich dadurch teilweise in geradezu extremer Weise nach Form und Inhalt.

Beliebt und verbreitet sind als Demonstration der für eine bestimmte Überlegungsfolge notwendigen Denkvoraussetzungen Zitate von Autoren, die für die entsprechende geistige Entwicklung unmittelbar massgeblich waren oder sind, die daher als Protagonisten der darzustellenden Denkresultate anerkannt sind. So zitieren z.B. R. Sexl und H. K. Schmidt in [1] A. Einstein persönlich zur Begründung des Relativitätsprinzips mit seinem historisch gewordenen Artikel „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“: „Die misslungenen Versuche, eine Bewegung der Erde relativ zum „Lichtmedium“ zu konstatieren, führen zu der Vermutung, dass dem Begriff der absoluten Ruhe nicht nur in der Mechanik, sondern auch in der Elektrodynamik keine Eigenschaften der Erscheinungen entsprechen... Wir wollen diese Vermutung (deren Inhalt im folgenden „Prinzip der Relativität“ genannt wird) zur Voraussetzung erheben.“

Dieser berühmt gewordene Denkschritt wurde seither offensichtlich ausschliesslich als Ergebnis genialer Intuition und so als objektivierbare Erkenntnis schlechthin gedeutet und aufgefasst. Ist er das aber wirklich ohne Einschränkung?

Eine Einschränkung folgt doch bereits daraus, dass die Formulierung nach dem Zitat von Anfang an jede Frage nach einer Begründung definitiv ausschliesst. Sonst hätten die Begriffe Voraussetzung und Prinzip nicht ohne Missverständlichkeit explizit gebraucht werden können. Diese Formulierung schliesst damit auch die Überlegung aus, dass diese „Voraussetzung“, die doch ursprünglich nur Inhalt einer Vermutung war, selbst das Resultat physikalisch wirksamer Beziehungen sein könnte. Der Denkstatus einer Vermutung hätte diese Möglichkeit einer weiterführenden Fragestellung offengelassen, derjenige des Prinzips kann das aber nicht. Genau an dieser Stelle muss daher die Frage auftreten, welche Entscheidungen im Sinne einer deduktiv verifizierbaren Ablauffolge zwischen dem Status einer Vermutung und dem einer Voraussetzung bei der Zuordnung dieser Denkprozesse zu einer objektivierbaren Realität zugeordnet sein müssen. Entsprechend dem Schema Abb. 4 besteht dadurch eine Lücke unbekanntem Umfangs. So ist nunmehr erkennbar, dass die Frage von der Induktion hergestellt und formuliert, die Antwort darauf aber nur auf deduktivem Wege eindeutig entschieden werden kann.

Die historische Konsequenz ist, dass seit Einstein dieses Relativitätsprinzip mit seinen insgesamt doch recht komplexen direkten Folgeaussagen ohne Bedenken axiomatisch behandelt und angewandt wird und damit insbesondere selbst nie mit weiteren Bedingungen verknüpft wird. Und das mit der weiteren Konsequenz, dass jede Anzweiflung dieser axiomatisch-unantastbaren Denkfunktion geradezu als wissenschaftliches Sakrileg geahndet wird und so die zuvor definierte Fragestellung nicht wirksam werden kann.

Ob Einstein selbst die Frage „warum?“ für sein als Postulat formuliertes Prinzip über eine rein pragmatische Bewährung hinaus nicht stellen wollte oder nicht stellen konnte, ist nachträglich völlig müßig, denn er hat sie effektiv eben nicht gestellt. Das war aber seine ganz persönliche, rein subjektive Entscheidung, der jede Objektivierbarkeit fehlt, die er dafür auch nicht selbst nachgewiesen hat und, wie sich hier noch ergeben wird, nicht hätte nachweisen können.

Als eine weitere, für solche Grundlagenprobleme heute anerkannte Autorität möge Steven Weinberg zu Wort kommen. Denn in seiner nach bewährter angelsächsischer Tradition trotz wissenschaftlicher Korrektheit doch auch allgemeinverständlichen Abhandlung [2] äussert er sich ausführlich zum Problem der Anfangsbedingungen für die Entstehung des materiellen Universums die so als Denkobjekt dem Begriff der Voraussetzungen unmittelbar zugeordnet sind. Für die zeitliche Rückwärtsextrapolation für den Zustand des Universums bei Annäherung an den absoluten Anfang kommt er zu dem Resultat: „Welche Schleier man also im übrigen auch gelüftet haben mag - bei einer Temperatur von 10^{32} K (die kurz zuvor als allerdings nicht gesichert sinnvoll möglich einem „Weltalter“ von etwa 10^{-43} sec zugeordnet wird; d. A.) bleibt ein Schleier, der die frühesten Anfänge vor unseren Blicken verhüllt.“ Und er fährt fort: „Alle diese Ungewissheiten sind jedoch für die Astronomie des Jahres 1976 von untergeordneter Bedeutung.“

Auch diese Wertung ist nun wieder eine rein subjektive, nicht objektivierbare Entscheidung und wirft deshalb als Denkproblem die Frage auf: Ist es nicht umgekehrt gerade von entscheidender Bedeutung, dass der absolute Anfang durch keine derzeit mögliche Extrapolation der bekannten physikalischen Gesetzmässigkeiten rational definiert werden kann? Denn wie bei allen induktiv gestellten Fragen müssen hier doch wieder die Probleme der Eindeutigkeit und der Vollständigkeit offen bleiben, und allein der Nachweis einer Konsistenz durch Fehlen eines offensichtlichen relativen Widerspruchs muss als Entscheidungskriterium genügen. Hat aber das lediglich recht weite Hinausschieben der entscheidenden Unvollständigkeit die Problematik grundsätzlich geändert? Offensichtlich nicht, denn die Anfangsbedingungen bleiben rational undefiniert.

Darüber hinaus ist es ein ganz wesentlicher Unterschied, ob die Anfangsbedingungen eines komplexen physikalischen Prozesses, wie ihn die Entwicklung des materiellen Universums bis zum gegenwärtigen Zustand definitionsgemäss darstellt, eventuell auch anders gewesen sein können oder könnten, oder ob sie vielmehr anders gewesen sein müssen, wenn ihre Entstehung mit den bekannten physikalischen Gesetzmässigkeiten nicht eindeutig erklärbar ist. Diese Unterscheidung wird im Zusammenhang mit dem obigen Zitat jedoch überhaupt nicht beachtet, denn dann wäre die gebotene Darstellung des Gesamtprozesses doch möglicherweise schon falsifiziert, und der zweite Satz des Zitats müsste wesentlich anders lauten.

Weinberg fährt dann unmittelbar fort: „Wichtig ist, dass sich das Universum vermutlich während der ganzen ersten Sekunde in einem thermischen Gleichgewichtszustand befand, in dem die Zahl und Verteilung sämtlicher Teilchen, auch der Neutrinos, von den Gesetzen der statistischen Mechanik und nicht von den Einzelheiten ihrer jeweiligen Vorgeschichte bestimmt wurden.“

Diese Argumentation wirft unter dem Aspekt, dass sie auch deduktiv verifizierbar sein müsste, die weitere Frage auf, ob die in der gewählten Formulierung enthaltene logische Exklusion „und nicht“ an dieser Stelle objektiv möglich und notwendig ist. Denn so, wie sie formuliert ist, wird die Frage nach dem physikalischen Einzelschicksal aller Teilchen für den betreffenden Zustand des Universums für die Fortsetzung der Überlegungen ausgeschlossen. Hier entsteht so die Frage, in welche elementaren Strukturen die derart recht komplexe These aufgelöst werden muss, damit ihre Verifizierbarkeit differenziert beurteilt werden kann.

Dass dieser Ausschluss insgesamt deduktiv nicht verifizierbar ist, folgt aber bereits aus der Überlegung, dass es dann für ein solches komplexes System wie die Anfangsphase der Entstehung des Universums einen Prozess gegeben haben muss, durch den die Unwesentlichkeit und Unwirksamkeit der Einzelschicksale aller Teilchen „irgendwie“ in Wesentlichkeit und Wirksamkeit - z.B. für das Gravitationsgesetz und das Coulombsche Gesetz, für die sie definitionsgemäss unentbehrlich sind - übergegangen, also umgewandelt worden sein muss. Ein solcher Prozess ist als physikalisch deutbar weder als spontan noch als in der Zeit wirksam bekannt noch auch nur rational denkbar.

Darüber hinaus ist auch induktiv schon erkennbar, dass ein Zustand des Universums, in dem nur statistische, aber keine individuell definitiven Beziehungen zwischen den einzelnen Teilchen bestanden haben sollen, selbst nicht deduzierbar sein kann. Aus welcher vorgeordneten Bedingungskombination sollte dies auch möglich sein? Mit der zitierten These wird daher die Komplementarität von reiner Deduktion und Induktion selbst ausgeschlossen, und damit muss hier schon diese These als deduktiv falsifiziert gelten. Sie initiiert so die Frage nach einer deduzierbaren Alternativentscheidung. Dass eine solche durch Änderung der zitierten logischen Verknüpfung bereits angesprochen wird, kann nun eigentlich nicht verwunderlich sein.

Diese Beispiele werden schon hier deswegen so relativ ausführlich erläutert, weil sie bereits weit vor der Darstellung der eigentlichen inhaltlichen Zusammenhänge das allgemeine Problem der Formulierung und Anwendung von Denk voraussetzungen, an dieser Stelle speziell zu naturwissenschaftlichen Überlegungen, besonders charakteristisch repräsentieren. Die ausgewählten Fälle lehren auf diese Weise exemplarisch, wie der Präzisierung solcher Formulierungen und Entscheidungen ein Höchstmass an Aufmerksamkeit und Kritik speziell hinsichtlich Vollständigkeit gewidmet werden muss, damit nicht unabsichtlich vielleicht entscheidende Denkmöglichkeiten eliminiert werden.

Erst die Fortsetzung der vorbereitenden Überlegungen zur Begründung einer Theorie universeller Systeme, besonders im Hinblick auf das Kap. 7 dort, wird in allen Einzelheiten zeigen, dass es zu den angegebenen kritischen und spezifischen Aspekten keinerlei objektivierbare Alternative gibt, auch und ganz besonders nicht ihre Ignorierung. Allenfalls objektivierbare Alternativen wären hier gefragt, denn subjektiv ausgewählte Alternativen könnten beliebig viele definiert werden, von denen aber keine einzige objektivierbar wäre, weil keine ohne irrationale Bezüge auskäme.

Als weitere Kronzeugen für das bisherige Verständnis physikalischer Axiomatik aus einer fast beliebig fortsetzbaren Reihe kompetenter Autoren seien hier nur noch M. Planck und W. Heisenberg angeführt. Planck hat in [3] mehrfach sehr ausführlich zu den Grenzfragen wissenschaftlicher Forschung Stellung genommen in einer Weise, die bis heute weitestgehend anerkannt wird. Er hat dabei, wohl als Gegengewicht gegen eine allzu betont positivistische Auffassung, die zu seiner Zeit noch mehr Gewicht hatte als heute, das irrationale Element bewusst in seine Überlegungen mit einbezogen. Allerdings hat er an keiner Stelle eine Abgrenzung zwischen rationalem und irrationalem Denken über rein subjektive Vorstellungen hinaus definieren und präzisieren können.

So vertritt er schon in seinem Geleitwort (von 1933) die Auffassung: „Hier zeigt sich wieder, dass die Physik, wie überhaupt jede Wissenschaft, einen gewissen irrationalen Kern enthält, den man nicht wegdefinieren kann, ohne der Forschung ihre eigentliche Triebkraft zu rauben, der aber auch andererseits niemals restlos aufgeklärt werden wird.“

Diese Vorwegnahme einer künftigen Entscheidung kann und muss daher wiederum in eine Frage umgewandelt werden, damit eine Fortsetzung einer erkennenden Kriterienfolge mög-

lich wird. Eine derart gezielte Frage lautet konkret: Wie weit reicht dann rationales Denken? Planck hat sie nicht gestellt, und so formuliert er:

„Der innere Grund für diese Irrationalität liegt, wie die Entwicklung der neueren Physik immer deutlicher zu zeigen beginnt, in dem Umstand, dass der forschende Mensch selbst ein Stück Natur ist, und dass er daher (welches rationale Kriterium erlaubt diese Entscheidung? d. A.) niemals diejenige Distanz von der Natur gewinnen kann, die notwendig wäre (auch hier wieder: nach welchem Kriterium? und das speziell für das Denken? d. A.), um zu einer vollkommen objektiven Naturbetrachtung zu gelangen. Mit dieser unabänderlichen Tatsache müssen wir uns wohl oder übel abfinden“ beginnt der letzte Abschnitt des Geleitworts anschliessend an das erste Zitat.

Diese erkenntnisbezogene Resignation verstärkte sich offenbar unter dem Eindruck der wenige Jahre zuvor von W. Heisenberg formulierten Unbestimmtheitsrelationen zur Quantentheorie. Daraus ergibt sich nun wieder die neue Frage, ob diese Relationen selbst überhaupt philosophisch, speziell erkenntnistheoretisch interpretierbar sind, nachdem sie doch nur als in rein physikalischen Beziehungen definiert in Erscheinung treten. Vor allem: bedeuten sie etwa schon den Übergang oder den Anschluss zur Irrationalität?

Eine eindeutige, überzeugende, eventuell verbindliche Antwort auf diese Frage muss von grosser Bedeutung für das weitere Verständnis der Naturgesetze selbst sein, und es ist wieder schon von der Fortsetzung induktiver Denkfolgen her zu erwarten, dass sie von einer komplementären Deduktion abgeleitet verneinend ausfallen muss. Gerade die Unbestimmtheitsrelationen nach W. Heisenberg, der hiermit nur indirekt, aber wesentlich zitiert ist, haben nämlich schon seit längerer Zeit immer wieder den Verdacht geweckt, dass sie doch eigentlich nicht axiomatisch zu verstehen, sondern als Folgerelationen anderer Gesetzmässigkeiten wirksam sein könnten. Unter dem Aspekt, dass reine Deduktion und Induktion komplementär zueinander geordnet sind, muss dieser Verdacht in die konkrete Frage nach einer definierten Begründung umgewandelt werden. Die formale Ableitung als Verträglichkeitsbedingungen für die komplementäre Anwendung des Teilchen- und des Wellen-, „Bildes“ für die empirisch bestätigungsfähige Darstellung physikalischer Objekte ist ja nur eine Demonstration, dass solche Beziehungen bestehen müssen, aber nicht warum das so ist. An diese letztere Problematik schliesst doch unmittelbar die weitere Frage an, warum gerade Teilchen- und Wellenbild so komplementär benötigt werden, mit der präzisierenden Verallgemeinerung, ob dabei dem - mechanisch begründeten - Teilchenaspekt ein objektivierbares Primat zukommt, und warum derart das Teilchenbild allein nicht ausreicht.

Damit ist nun wieder genau diejenige Fragestellung formuliert, die ohne irgendwelche axiomatische Vorwegnahme irgendwelcher Auswahlentscheidungen alle diejenigen Denkmöglichkeiten anspricht, unter denen genau eine auch deduktiv verifizierbar ist. Ob diese durch das komplementäre Wellenbild nach de Broglie oder aber durch eine andere komplementäre Ergänzung des klassisch-mechanischen Teilchenaspekts im Sinne von Newton geliefert wird, ist induktiv wiederum nicht zu entscheiden. Fest steht jedenfalls, dass de Broglie und seine Nachfolger nicht bewiesen haben und, wie nun die Deduktion ergeben wird, nicht beweisen konnten, dass dieses Wellenbild das einzige objektivierbare Komplement zum Teilchenbild physikalisch-materieller Objekte bedeutet.

Aber schon die als offen behandelte Frage nach dem komplementären Aspekt zum klassischen Teilchenbild lässt sich präzisieren: Wenn schon die quantifizierbaren Parameter Ort im Raum und Impuls nicht ausreichen, um ein physikalisch reales Teilchen zu repräsentieren, gibt es dann nicht weitere quantifizierbare Parameter mit anderen Eigenschaften (Qualitäten), welche diese Repräsentanz vervollständigen? Und daran konsequent anschliessend: Wenn es solche quantifizierbaren zusätzlichen Parameter gibt, welche qualitative Bedeutung müssen

sie dann haben, welche können und dürfen sie nicht haben? Und schliesslich vor allem: Gibt es eine Möglichkeit, dass diese Parameter, wenn sie existieren, in gleicher Weise wie Ort und Impuls dem einzelnen Objekt zugeordnet sind?

Eine positive Antwort auf die letzte Frage würde bedeuten, dass die Unanschaulichkeit der Quantentheorie, soweit sie durch die Kombination von Teilchen- und Wellen-Aspekt verursacht wird, eliminierbar wäre. Auch diese Entscheidungen müssen daher für das Verständnis von grundlegender Bedeutung sein.

Alle diese Fragenformulierungen, die schon induktiv durchaus möglich sind, aber offensichtlich bisher niemals ernsthaft in die Überlegungen zu den Grundlagen einbezogen wurden, liefern den deutlichen Hinweis, dass die Antworten wieder nur deduktiv entscheidbar sind. Genau dadurch sind dies die auch für objektivierbare Erkenntnis entscheidend weiterführenden Fragen. Die so vorbereiteten Antworten bilden einen wesentlichen Teil der Theorie determinierbarer Systeme, als eine konsequente Fortsetzung der Theorie universeller Systeme, über welche die reine Deduktion als Denkresultat reproduziert wird.

Nur von der traditionellen Entwicklung her ohne Beachtung der soeben formulierten Fragen wird es überraschen, dass die reine Deduktion ein anderes Komplement zum klassischen Teilchenaspekt liefert, aus dem das Wellenbild erst durch eine sehr komplexe Transformation hervorgeht. Nicht erstaunlich ist dann allerdings, dass diese Transformation ihrer Bedeutung nach, die damit streng objektivierbar wird und keiner subjektiven Interpretation mehr bedarf, nichts anderes ist als das Fundament der Quantentheorie. Dass die Unbestimmtheitsrelationen dabei eine wesentliche, ebenfalls von subjektiver Deutbarkeit unabhängige Rolle spielen, ist schon auf diese kurze Andeutung hin recht plausibel.

Dieser Vorgriff auf deduktiv weit später einzuordnende Ergebnisse wird hier nur deswegen schon erwähnt, weil damit veranschaulicht werden soll, dass die Kopplung von Deduktion und Induktion keineswegs nur in abstrakt-hypothetischer Form besteht, sondern ganz wesentliche Auswirkungen auf das kausal geordnete Verständnis der Naturgesetze in ihrer Gesamtheit haben muss.

Die Auswahl und Erörterung von direkten und indirekten Zitaten der Anwendung traditionell axiomatisch verstandener Beziehungen in den Grundlagen der Physik und damit auch der Naturwissenschaften insgesamt könnte fast beliebig vermehrt werden. Auch die Aspekte, die bei der konkreten Frage nach den jeweiligen spezifischen Voraussetzungen und der Aufhebung von deren Beschränkungen auftreten, sind damit noch keineswegs vollzählig angeführt.

Gemeinsam ist den genannten Beispielen, dass für die Denkansätze, wo jeweils weiterführende Fragestellungen anschliessen müssen, die Eigengesetzlichkeiten der reinen Deduktion über die Definition des Prinzips an sich hinaus noch nicht im einzelnen bekannt und verfügbar sein müssen.

Der resultierende Eindruck der hier wiedergegebenen Zitate und ihrer Konsequenzen ist auch mit dieser kleinen Auswahl schon eindeutig der, dass gerade für die darin angesprochenen Grenzfragen die Denkvoraussetzungen noch viel bewusster und systematischer in die Überlegungen mit einbezogen werden müssen, als dies bisher üblich war. Vielleicht wäre sonst schon früher ein Zugang zum rein deduktiven Denken eröffnet worden. So aber blieben die geschilderten Beschränkungen durch die mindestens teilweise unbewusst getroffene Wahl der Voraussetzungen bestehen, und das offenbar bis zur Gegenwart.

Allgemeine Folgerungen aus den Ergebnissen dieser ersten vom Aspekt der reinen Deduktion aus orientierten Untersuchung der bisher gewohnten und konventionell anerkannten Denkwei-

se in der Physik an ausgesuchten Beispielen werden anschliessend entwickelt. Dabei können die ersten spezifischen Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion, soweit sie schon dargestellt wurden, die künftig in diesem Sinne einzuschlagende Denkrichtung etwas deutlicher erkennen lassen, als dies seither möglich war. Denn die Schwierigkeiten, aus der gegenwärtig üblichen Denkweise allein heraus solche Fragestellungen zu finden, die eine so gezielte Erweiterung des Standes der Erkenntnis mit Sicherheit vorbereiten können, treten aus zahlreichen Äusserungen vieler Autoren, die sich mit diesen Grenzfragen beschäftigt haben, immer wieder signifikant hervor, indem darin Vermutungen, vage Annahmen und oft willkürlich begründete Hypothesen eine nicht geringe Rolle spielen und so durchaus kein zielsicheres Denkprogramm formulieren können, weil das Denkprinzip der reinen Deduktion darin als Leitprinzip noch nicht wirksam werden konnte.

Auf die Auswirkungen der ungeklärten Herkunfts- und dadurch Definitionsprobleme gewohnter physikalischer Axiomatik auf die Sekundärliteratur und ihren Einfluss sowie exemplarisch unmittelbar auf die akademische Lehre wird in Anm. 7 kurz Stellung genommen.

Anmerkung 7

Kann es angesichts dieser Schwierigkeiten bei der Auseinandersetzung mit den Grenzen einer objektivierbaren Erkenntnis für den Menschen noch Verwunderung erregen, dass es in der Sekundärliteratur hierzu, mehr oder weniger unter dem Zwang zur Vereinfachung, zu weiteren Verzerrungen der eigentlichen Denkproblematik kommen muss? Es handelt sich doch dabei vor allem um Lehr- und sogenannte Sachbücher, die einen grösseren Leserkreis ansprechen sollen, dabei aber mit den Einstufungen von „wissenschaftlich“ bis „populärwissenschaftlich“ doch eine gewisse Fach- bzw. Allgemeinbildung, also auch entsprechende Denkfähigkeit voraussetzen. Weil dieser Leserkreis sich über den so mitgeteilten Inhalt jedoch weitgehend kein selbständiges, fundiertes Urteil bilden kann, wird so Wissen in einer Form verbreitet, für die teilweise überhaupt keine definierten Wahrheitskriterien und Wahrheitsentscheidungen mehr existieren. Im Hinblick auf die aus derartig übernommemen Wissen folgenden vielfältigen Verhaltensweisen im praktischen Zusammenleben mit der technischen Zivilisation kann eine solch unsichere Verifizierung aber nicht gleichgültig sein, sondern muss auch subjektiv Verunsicherung auslösen.

Gerade für diese Sekundärliteratur mit ihrer weiten Verbreitung gilt daher, dass eine Antwort auf die Frage nach der Herkunft der wichtigsten Denkvoraussetzungen meist pauschal zum Ausdruck bringen muss, diese Herkunft sei rational nicht erklärbar. Die kürzeste Fassung dafür erscheint, oft nur wenig variiert, in der Form: „Es ist eben so“, und lässt damit den ernsthaft Fragenden allein. Sie überlässt ihn so der reinen Spekulation mit dem weiten Spielraum von einer mit mehr oder weniger Phantasie ausgestatteten „science fiction“ über transzendentalen Schöpfungsglauben bis hin zu den naivsten Formen des Aberglaubens.

Solche nicht objektiv begründeten und zugleich oft rigoros vereinfachenden Beschränkungen sind aber auch genau die Ansatzpunkte für ideologisch fixierte und dadurch dogmatisierte Unterschiede in den Auffassungen über Axiomatik der Naturgesetze. Weil solche Beschränkungen nicht objektiv notwendig sind, deswegen sind sie, ob beabsichtigt oder nicht, in jedem Fall willkürlich eingeführt, die zugehörigen „Vorstellungen“ sind also damit sämtlich nicht rational verifizierbar. Eine aus dieser Situation abzuleitende Verpflichtung wissenschaftlicher Forschungsarbeit gegenüber der menschlichen Gesellschaft kann demnach bisher nur unvollkommen eingelöst werden, auch dann, wenn sie nicht überhaupt gelehnet wird.

Dieses „es ist eben so“ als Argument zu Grenzproblemen charakterisiert somit entweder eine im Grunde unwissenschaftliche, willkürliche Festsetzung, oder andernfalls eine mehr oder

weniger subjektiv ausgeprägte Resignation, die das schon angeführte Unbehagen ausdrückt, individuell an der Grenze der Erkenntnisfähigkeit angelangt zu sein.

Durchaus in diesem letzteren Sinne, wie ja auch Planck nach dem vorausgehenden Zitat wohl oder übel reagiert hat, ist daher diese These „es ist eben so“ in dem Zusammenhang zu verstehen, den U. Dehlinger, der vor 3 Jahrzehnten in Stuttgart Theoretische Physik lehrte, für die Axiomatik der klassischen Mechanik, insbesondere also der Existenz der Gravitation und der Newtonschen Gesetze, sinngemäss folgendermassen formulierte: „Wenn Sie mich fragen, woher ich das habe, dann kann ich nur sagen, ich weiss es nicht. Von der Deutschen Forschungsgemeinschaft jedenfalls habe ich's nicht. Wir wissen nur aus Erfahrung: es ist eben so.“ Deutlich wurde hier das noch durch eine Geste des Achselzuckens bestärkte Unbefriedigtsein darüber spürbar, dass nichts über die Herkunft dieser Gesetzmässigkeiten ausgesagt werden kann, obwohl kein Grund dafür bekannt ist, dass dies nicht möglich sein sollte.

Genau die zitierte Formulierung des Problems ist dem Autor selbst deswegen unvergesslich geblieben und kann heute mit Gewissheit als die eigentliche Initiierung der Zielsetzung seiner gesamten wissenschaftlichen Arbeit gelten, auch wenn die Tragweite dieser Problematik ihm selbst erst viel später in vollem Umfang erkennbar und allmählich klar geworden ist. Es wird wohl allgemein verständlich sein, dass es einer ganzen Reihe von Grenzerfahrungen bedurfte, bis es möglich wurde, die Folgerungen daraus in der hier vorgelegten Form zu ziehen.

Literatur zu Kap. 7.1.

- 1 R. Sexl, H. K. Schmidt, *Raum, Zeit, Relativität*, rororo-Vieweg 1978, S. 12
- 2 Steven Weinberg, *Die ersten drei Minuten*, Deutsche Übersetzung DTV 1980, S. 154
- 3 Max Planck, *Vorträge und Erinnerungen*, 5. Auflage der „Wege zur physikalischen Erkenntnis“, S. Hirzel 1949
- 4 Werner Heisenberg, *Die physikalischen Prinzipien der Quantentheorie*, S. Hirzel 1930

7.2. Folgerungen aus der bisher gewohnten Form der Anwendung von Denk Voraussetzungen in der Physik

Im letzten Kapitel wurden einige wenige, aber repräsentative Beispiele für die mit der historischen Entwicklung der neueren Physik als Grundlagenwissenschaft verbundene Denkweise einschliesslich der Problematik ihrer Voraussetzungen angeführt und auf einige Konsequenzen hin erörtert.

Die dazu genannten Beispiele zeigen übereinstimmend, dass die Beschränkungen, die bestimmte Anwendungsweisen von Denk voraussetzungen für die Weiterentwicklung der Erkenntnis bewirken, in jedem Falle innerhalb der Denkw Zusammenhänge genau und streng lokalisiert werden können. Es handelt sich somit keineswegs um irgendwelche Pauschalurteile über Komplexe von Relationen bzw. Aussagen, sondern um genau definierte und bestimmbar elementare Verknüpfungen innerhalb dieser Relationenfolgen. Entsprechend den an die Beispiele und Zitate anschliessenden Überlegungen treten so als einzeln identifizierbare Ursachen für derartige Denkbeschränkungen vor allem auf:

1. das nicht objektivierbare Ausschliessen sinnvoll möglicher Fragestellungen durch Verallgemeinerung der Bedeutung bestimmter Relationen über die bestätigten Zusammenhänge hinaus, speziell durch den unstetigen Denkübergang Vermutung \rightarrow Postulat;

- 2.1. das Unterlassen möglicher Fragestellungen ohne objektivierbare Notwendigkeit, aus welchem Anlass auch immer;

2.2. die bisher erfolglose Suche nach einer Antwort auf die Frage nach vorgeordneten Beziehungen für solche, die bisher als axiomatisch gedeutet werden, dies aber - vermutlich - nicht sind;

3. Ungenauigkeiten, also Unvollständigkeiten oder Fehler bei der logischen Verknüpfung von an sich verifizierbaren Relationen;

4. das vollständige Fehlen einzelner objektiv notwendiger Relationen, also Unvollständigkeit von deren Kombinationen.

Es sind daher vor allem die Unvollständigkeit der bewusst angewandten Denkvoraussetzungen sowie ihre Einordnung in konditionale, wenn nicht kausale Zusammenhänge, als deren Folgen die meisten der zuvor genannten Beschränkungen von Denkmöglichkeiten auftreten. Daraus wird ersichtlich, dass ein wesentlicher Teil der Problemdefinitionen durchaus von der gewohnten induktiven Denkweise aus zu erkennen und zu formulieren ist, weil dazu die Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion noch gar nicht explizit in Anspruch genommen werden.

Erst für die Auffindung der eindeutigen Kriterienentscheidungen als Antworten auf dementsprechend formulierte Fragen ist das Wissen um die Eigengesetzlichkeit der Deduktion meist mehr oder weniger unentbehrlich. Bereits die Kenntnis und Einsicht, dass die reine Deduktion als Denkprinzip eine für die Objektivierbarkeit überhaupt massgebliche Bedeutung hat, lässt an mehreren Stellen konventioneller Axiomatik erkennen, dass dort alternative Kriterienentscheidungen ohne jede Berücksichtigung ihrer Bedeutung willkürlich ausgeschlossen werden. So z.B. ganz offensichtlich, wie zitiert, für diejenige des Einzelschicksals elementarer Teilchen in der Entstehungsphase des Universums, von der anschliessenden Entwicklung ganz abgesehen.

Ein Überblick über die durch derartige Beschränkungen bestimmte Denksituation ergibt folgende „Bestandsaufnahme“:

Als Denkvoraussetzungen in der Physik gelten bis zur Gegenwart - wie entsprechend in anderen Wissenschaften auch - allgemein solche, die innerhalb des Denksystems der Physik nicht ableitbar oder begründbar sind. Als spezifische, für die Physik allein, mit allen ihren Konsequenzen natürlich, gültige Axiome werden dabei durchweg nur solche Aussagen gewertet, die empirisch legitimiert sind. Damit ist gemeint, dass dies Aussagen entweder aus der Erfahrung unmittelbar abgeleitet sind oder, wenn sie original als Hypothese formuliert wurden, dann auf ihre uneingeschränkte Verträglichkeit mit der Erfahrung überprüft wurden. Der Gültigkeitsbereich als Axiome ist damit in jedem Fall definiert durch den Erfahrungsbereich, der für die Ableitung oder Überprüfung herangezogen wurde. Extrapolationen auf Bereiche, die der Erfahrung nicht - oder noch nicht - zugänglich sind, müssen als Hypothesen gewertet werden, die demnach mit allen Folgerungen nur einen bedingten Wahrheitswert haben können, wobei diese Bedingungen noch nicht explizit ausgedrückt werden können.

Damit entspricht auch der Aussagenbereich, innerhalb dessen definierte Wahrheitswerte angegeben werden können, demjenigen Erfahrungsbereich, für den die Axiome definitiv bestätigt sind, in dem sie also nirgends auf Widersprüche stossen. Diese Denkweise ist zwar methodisch korrekt, was die Entwicklung von Folgeaussagen angeht, sie ist aber unvollständig, was das Gesamtverständnis dieses Denksystems betrifft.

Denn einmal ist der Gültigkeitsbereich noch beschränkt, und zum anderen ist die Vollständigkeit der Denkvoraussetzungen nicht nachweisbar. Die verfügbaren Axiome liefern Folgeaussagen schon dann, und zwar in voller Übereinstimmung mit den Gesetzen der formalen Logik, wenn sie selbst als notwendig verfügbar sind, ohne dass festgestellt werden kann, ob sie auch hinreichend sind, weil die Kriterien dafür von der Denkmethode abhängig sind. D.h. Voll-

ständigkeit, die durch den Begriff „hinreichend“ dokumentiert werden soll, ist in rein deduktivem Sinne anders zu interpretieren als bei Mitwirkung induktiver Denkprozesse.

Sozusagen stillschweigend, ohne explizit irgendwie in Erscheinung zu treten, werden die Regeln der zweiwertigen Aussagenlogik und einige andere (welche?) mit einbezogen, allerdings ohne dass die Koppelung dieser beiden Axiomensysteme dadurch erkennbar wird.

Vor allem ist diese Koppelung zwischen den allgemeinen und den spezifischen Axiomen in Anbetracht ihrer völlig verschiedenen Entstehungsweise ganz und gar nicht selbstverständlich.

Zu diesen Koppelungsproblemen gehört z.B. die generell nur pragmatisch behandelte Voraussetzung, dass die Anwendung mathematischer Methoden auf Probleme der Physik nicht nur möglich, sondern auch zulässig ist in dem Umfang, wie sie konkret praktiziert wird. Das ist durchaus nicht trivial, denn eine Möglichkeit innerhalb eines Denksystems ist niemals gleichbedeutend mit der Zulässigkeit, also Verträglichkeit mit allen Definitionsbedingungen des Systems. Wäre dies anders, dann könnte es keine Denkfehler geben! In Wirklichkeit ist die Mannigfaltigkeit der Denkmöglichkeiten immer erheblich grösser als die der zulässigen Aussagen, da in jedem Fall erst weitere definierte Denkvoraussetzungen eine Auswahl aus den Denkmöglichkeiten treffen und entscheiden. Die Voraussetzungen für die Anwendbarkeit mathematischer Relationen auf irgendein beliebig allgemeines oder spezielles Problem werden in (XXX) näher erläutert werden. Dies ist notwendig, denn es wird sich zeigen, dass ein solche Denkvoraussetzung wesentlich zur Definition allgemeiner Systeme mit den hier zu analysierenden und zu differenzierenden Eigenschaften, die insgesamt die Bezeichnung universell rechtfertigen, gehört.

Charakteristisch für alle spezifischen Denkvoraussetzungen in den Naturwissenschaften ist also ihre weitreichende Bewährung, aus der ihre Bedeutung abgeleitet wird. Nach dem früher Gesagten muss aber daraufhin die Frage eigentlich gestellt werden, ob diese Axiome dann nicht denknotwendig sind, wenn es keine ernstzunehmenden Alternativen dafür gibt. Und diese Frage ist für die Physik, wie bereits erwähnt, offensichtlich bisher nicht systematisch gestellt und weiterverfolgt worden. Wenn diese Axiome aber wirklich denknotwendig sind, dann müssen sie nach den Ergebnissen der ganzen vorausgehenden Überlegungen ableitbar sein, wenn auch nicht innerhalb des Denkgebäudes der Physik selbst. Aber dieses kann ja, wie jeder andere spezielle Denkbereich, gar nicht isoliert existieren, wie allein schon die Erwähnung der Logik zeigt. Es fehlt jedoch vorerst die definierte Verknüpfung dieser spezifischen mit den allgemeineren Axiomen.

Deswegen ist es für das konventionelle Verständnis der Naturgesetze auch nur schwer zu verarbeiten, dass diese Relationen insgesamt einer empirischen Bestätigung doch nicht unbedingt bedürfen, ja dass eine solche in höchster Allgemeinheit gar nicht erreicht werden kann. Die Tragweite dieser These wird an jedem beliebigen Beispiel anschaulich, wenn etwa nur auf die Deutung und Bedeutung der Relativitätstheorie hingewiesen wird.

Diese vorerst noch nicht geschlossene Lücke muss sich nicht nur auf einzelne dieser spezifischen Denkvoraussetzungen beziehen, sondern auf die Gesamtheit dieser Axiome, Postulate und Prinzipien, wie sie auch im einzelnen genannt werden mögen. Es mögen hier einige wenige genannt sein, auf die im geeigneten Zusammenhang, d.h. in der Folgestruktur der Existenzkriterien an zuständiger Stelle noch einzugehen sein wird. Dazu gehören etwa aus dem Bereich der Mechanik die bekannten Newtonschen Axiome, dann - nicht unabhängig voneinander - die allgemeinen Extramalprinzipien der klassischen Mechanik, das Postulat der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum, wie schon erwähnt, aber auch die Existenz der Gravitation und der elektrischen Elementarladung, des Planckschen Wirkungsquantums und

der Heisenbergschen Unschärferelation. Es gehört auch dazu die Entscheidung über die Frage, warum der Raum der physisch-materiellen Welt genau drei Dimensionen hat, und eine solche über die Frage, warum die verschiedenen Kraftgesetze genau die Form haben, die sie nach Erfahrung haben.

Bereits aus dieser durchaus unvollständigen Aufzählung bisher weitgehend axiomatisch behandelte Aussagen geht die Bedeutung der grundsätzlichen Reduzierbarkeit auf ein erkenntnistheoretisches Denkprinzip deutlich hervor. Um so mehr, als nach wie vor, trotz aller Interpretationsversuche, trotz aller Gewöhnung insbesondere an die Unanschaulichkeit vieler Relationen, trotz allen Vertrauens auf die Leistungsfähigkeit mathematischer Hilfsmittel diese Einzelprinzipien für das Verständnis der Zusammenhänge mehr oder weniger die Rolle eines „deus ex machina“ spielen. Und alle Bewährung, alle Plausibilität liefern keine Relationen, keine Zusammenhänge und erst recht keine Begründungen, sondern allenfalls ein Alibi für solche.

Bei allen Darstellungen bekannter Naturgesetze und ihrer Auswirkungen bleibt immer wesentlich zu unterscheiden zwischen

einer Beschreibung, wie etwas ist, und
einer Begründung, warum etwas so ist, wie es ist.

Alle genannten Axiome Postulate und Prinzipien vermitteln wegen ihrer relativen Voraussetzungslosigkeit selbst immer nur eine Beschreibung, eine Darstellung, niemals aber einen Kausalzusammenhang, der über diese Axiome sozusagen nach rückwärts hinausreichen würde. Sorgfältige und gewissenhafte Interpretationen der Naturwissenschaft erheben auch schon seit jeher keinen Anspruch über den der Beschreibung, der Darstellung hinaus und formulieren Kausalzusammenhänge nur innerhalb ihrer eigenen Denksysteme. Doch ist auch immer wieder eine gewisse Resignation aus solchen Interpretationen heraushörbar, dass und wo die Frage „warum?“ nicht mehr beantwortet werden kann. Es ist aber schon immer primäres Anliegen jeder Form von Wissenschaft gewesen, die Grenzen für die Beantwortbarkeit eben dieser Frage im Erkenntnisbereich des Menschen weiter hinauszuschieben, diesen selbst also zu erweitern. Daher ist die Frage „warum?“ als solche immer wieder legitim.

Die genannten Beispiele liessen sich durch weitere ergänzen, so z.B. die bekannten Erhaltungssätze wie etwa das Energieprinzip, die auch letzten Endes in dieser Form nichts anderes bedeuten können als eine Beschreibung der Erfahrung, wenn auch noch so abstrakt sublimiert. Erst wenn eine unabhängige Aussage möglich wird, warum diese Prinzipien gelten müssen, kann von einem echten Verständnis die Rede sein. Und dazu gehört eben notwendig der Ausschliesslichkeitsbeweis, dass alle diese Naturgesetze keinerlei Alternative zulassen. Jedenfalls unter den Bedingungen, unter denen sie uns erkennbar wurden und, sehr wichtig, allein erkennbar sein können.

Die Existenz dieser nur bezogen auf das Denksystem der Physik als axiomatisch geltenden Prinzipien ist auch der wesentliche Grund dafür, dass die konsequente Anwendung des Kausalitätsprinzips, das ja der Logik angehört und nicht eine Beschreibung, sondern eben eine Begründung liefern soll, immer wieder auf Schwierigkeiten stösst. Denn eine noch so komplexe Kausalkette, die bei ihrer Rückwärtsverfolgung auf ein echtes oder unechtes Axiom stösst und auf keine Denknötwendigkeit, transformiert schliesslich nur die - wie auch immer definierte - Entscheidung für gerade dieses Axiom in die Kausalkette hinein.

Dort unterbricht diese Entscheidung, die ja selbst nie kausal ist, eben die Kausalkette und zerstört sie damit genau genommen rückwirkend in ihrer bisherigen Form. Denn jeder einzelnen Begründung in dieser Kette: mit der charakteristischen Konjunktion „weil“ muss dann not-

wendig die Bedingung „wenn, dann" vorausgesetzt werden, ob dies nun explizit geschieht oder, wie allgemein üblich, nicht geschieht. Wo aber eine solche Alternativentscheidung fehlt, weil das entsprechende „Axiom“ denotwendig ist, müsste die Kausalkette rückwärts fortgesetzt werden durch das betreffende Ausschliesslichkeitskriterium.

Dieses führt zwar fast immer aus dem eigentlich behandelten Denksystem, hier also der Physik, per definitionem heraus, aber gerade dieser Schritt ist doch entscheidend notwendig, um den Anschluss des speziellen Denksystems an die allgemeinen Denkvoraussetzungen nicht nur implizit zu realisieren, sondern explizit erkennbar zu machen. Kein Wunder also, dass die konsequente Anwendung kausaler Beziehungen auf Schwierigkeiten stösst, wenn eine Kausalkette an bestimmten Stellen gewissermassen doch willkürlich, wenn vielleicht auch unbewusst, abgebrochen wird durch axiomatische Interpretation von Aussagen, die diese Eigenschaft im strengen Sinne nicht besitzen, wie es statisch der Fall sein müsste.

Verständlich sind dadurch auch die immer wieder veröffentlichten Bemühungen, den Begriff der Kausalität in der Physik speziell zu legitimieren, ganz besonders durch die Verknüpfung mit der unabhängigen Veränderlichen, genannt Zeit. Aber immer wieder sind diese Argumentationen mit einem Rest unbefriedigend, wirken erzwungen und nicht letztlich überzeugend. Auch dafür wird die Theorie universeller Systeme auf deduktivem Wege eine Auflösung bringen, die etwas überraschen mag und, wie könnte es anders sein, auf andere Denkweise nicht erreichbar ist.

Alle weiteren Überlegungen müssen sich nun auf die Entwicklung dieser Theorie universeller Systeme selbst konzentrieren, wobei an die schon angegebene Definition des Systembegriffs erinnert sei. Dabei muss, wenn die verschiedenen konventionell als spezifische Axiome gewerteten Aussagen deduktiv erreicht werden, in jedem Fall erkennbar werden, auf welche Weise diese miteinander verknüpft sind. Es muss also die Art von Abhängigkeit zutage treten, die zwischen diesen Aussagen besteht, Abhängigkeiten, die sämtlich innerhalb des im traditionellen Sinn rein naturwissenschaftlichen Denkbereichs nicht erkennbar sein können.

Diese Abhängigkeiten sind dann aber ebenfalls Gesetzmässigkeiten, die für gewisse naturwissenschaftlichen Aussagen und ihre Folgeaussagen gültig und wirksam sind. Sie liefern genau die Vollständigkeit der Existenzbedingungen, die innerhalb der konventionellen Wissenschaften nicht erkennbar sein kann, die also nur auf deduktivem Wege auffindbar und darstellbar ist.

In diesem Sinne möge an den Beginn der eigentlichen Systemtheorie die Frage gestellt werden, ob etwa das Postulat der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum als Denkvoraussetzung für die spezielle Relativitätstheorie wirklich von jeder weiteren Vor- oder Nebenbedingung unabhängig sein kann. Was würde es bedeuten, wenn es solche Bedingungen tatsächlich gibt?

Ob innerhalb des Systems, das durch die Gesetze der Physik erfasst wird, auch Bedingungskombinationen möglich sind, für die das genannte Postulat nicht oder nicht in der konventionell anerkannten Form gültig und wirksam ist, hängt allein davon ab, an welcher Stelle in der deduktiven Strukturfolge der Definitionskriterien für dieses System die entsprechenden Teilaussagen bzw. -entscheidungen enthalten sind. Es müssen dabei ja getrennt die Postulate als deduktiv abgeleitete Aussagen vorkommen, dass 1. es einen oberen Grenzwert für materiell realisierte Geschwindigkeiten gibt, dass 2. dieser Wert für das gesamte Universum und für alle Zeiten konstant und unverändert ist - eine durchaus eigene Problematik - und dass 3. dies genau die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum ist. Schon in dieser Anordnung selbst ist eine notwendige Folge enthalten, die nicht umkehrbar ist. Wenn es Entscheidungen gibt, die in der deduktiven Folge diesen Aussagen jeweils vorgeordnet sind, dann gibt es auch konkret gewis-

se Entscheidungsfolgen, die diese Aussagen nicht enthalten. Welche Folgerungen müssen aber daraus gezogen werden?

Die Theorie universeller Systeme wird darauf eine Antwort liefern müssen und können. An diesem Problembeispiel wird auch deutlich, dass die Theorie auch innerhalb des durch die Gesetze der Physik kontrollierten und beschriebenen Systems Aussagen darüber liefern muss, die aus diesem selbst heraus allein nicht abgeleitet werden können. Das angeführte Beispiel wird bei weitem nicht das einzige bleiben.

7.3. Die Bedeutung der Deduktion für die Grundlagen der Physik

Der in der Wissenschaftstheorie eingeführte Begriff des deduktivistischen Denkens betont zwar ein gegenüber dem traditionellen Denken erhöhtes Gewicht der Deduktion relativ zur Induktion, kann aber im Vergleich mit der reinen, vollständigen Deduktion stets als nur partiell deduktiv verstanden werden. Insbesondere schliesst deduktives Denken doch immer an eine als vorgegeben behandelte Axiomatik an, auch wenn diese speziell pragmatisch ausgewählt ist und so meistens allgemeiner angelegt als die gewohnte, deren Anwendung ihrerseits fast nur implizit und weitgehend unbewusst erfolgt. Die Verallgemeinerung kann daher auch stets nur Teile des Axiomensystems betreffen. Die Beschränkungen der Aussagefähigkeit von Bewährungskriterien, wie sie für deduktivistisches Denken charakteristisch sind, werden im weiteren Verlauf durch die Gegenüberstellung der reinen Deduktion wiederholt recht deutlich erkennbar werden.

In welchem Umfang die deduktivistische Denkweise nach den Anregungen von Popper [XXX] und seinen Schülern wirksamen Einfluss auf die Entwicklung der modernen Grundlagentheorien der Physik ausgeübt haben mögen, braucht hier nicht untersucht zu werden. Diese Frage ist schon deshalb recht schwierig, aber ohne hier definitiv weiterführende Resultate zu beantworten, weil es in den Darstellungen naturwissenschaftlicher Theorien bis zur Gegenwart nicht üblich und genau genommen auch nicht möglich ist, die spezifischen Denkvoraussetzungen dafür explizit ausreichend vollständig anzugeben und zu definieren. Eine derartige Vollständigkeit im Sinne der reinen Deduktion wäre aber notwendig, um deduktivistische Ansätze nicht durch Bewährungskriterien, sondern durch Anschluss an eben die vollständige Deduktion zu verifizieren oder zu falsifizieren.

Wenn also moderne Theorien wie etwa die der Elementarteilchen und, damit zusammenhängend, der Kosmologie, also der Entwicklungsgeschichte des Universums, Entscheidungen über fundamentale Relationen treffen, so hängen diese stets nach wie vor im konventionellen Sinne erstens von der zugrunde gelegten Axiomatik ab und zweitens von der Verträglichkeit mit der Erfahrung, und zwar in dieser Ordnung. Deduktivistische Ansätze und Entwicklungen unterscheiden sich dabei von den „klassischen“ prinzipiell dadurch, dass die Axiome - mindestens teilweise - als reine Denkmöglichkeiten ohne vorherige Prüfung an der Erfahrung eingeführt werden und demnach ihre Bewährung in der letzteren erst nachträglich innerhalb der Theorie bestätigt erhalten müssen und können - oder auch nicht können.

Dass auf diesem Wege sich grundsätzlich Relationen als Erkenntnisse gewinnen lassen, die durch unmittelbare Interpretation der Erfahrung nicht oder jedenfalls nicht ohne weiteres erschlossen werden können, liegt auf der Hand. Es müssen dazu nur solche Relationen - durch reines Nachdenken - gefunden werden, aus denen sich die gesuchten Zusammenhänge ableiten lassen, die ihrerseits mit der Erfahrung übereinstimmend sein und als solche nachgewiesen werden müssen.

Vorbild für diese Denkweise ist schon seit langem die Mathematik, deren gültige Relationen ja auch in viel stärkerem Mass durch Deduktion als durch Induktion gefunden werden. Viele physikalische Theorien tragen daher schon seit jeher gewisse deduktivistische Züge. Was bei derartigen Ansätzen herauskommen kann, hängt immer wesentlich von der Mächtigkeit des axiomatischen Ansatzes ab.

Für die empirischen Naturwissenschaften gilt es also genau solche Denkvoraussetzungen spezifischer Art auszudenken, die deduktiv dann auf empirisch bestätigte Relationen führen, und zwar, das ist nun entscheidend, nur auf solche, für die diese Bestätigung schliesslich möglich ist. Aufgrund der Kenntnis des Prinzips der vollständigen Deduktion steht nun mit Gewissheit fest, dass es derartige Denkvoraussetzungen geben muss, sie also auch erdacht werden können.

Die einzige Bedingung, die sie dazu erfüllen müssen, um objektiv verifizierbar zu sein, ist diejenige, dass diese Relationen selbst Bestandteil der vollständigen Deduktion sein müssen. Allerdings lässt sich durch einen deduktivistischen Ansatz im Sinne von Popper die Erfüllung dieser Bedingung eben grundsätzlich nicht nachweisen, woraus ja der Bedarf an Bewährungskriterien notwendig folgt. Denn es ist eben ohne Inanspruchnahme der vollständigen Deduktion prinzipiell nicht möglich anzugeben, unter welchen (deduktiv vorgeordneten) Bedingungen die jeweils gewählte Axiomatik gültig und wirksam ist. Insbesondere ist deswegen auch niemals auf diese Weise erkennbar, ob die aus diesem Ansatz deduzierten Folgerelationen ausschliesslich aus diesem Ansatz gewonnen werden können, ob also die Zusammenhänge eindeutig sind oder nicht. Das ist die unmittelbare Folge davon, dass eine (stets komplexe) deduktivistische Axiomatik das Prinzip der eindeutigen deduktiven Folgeordnung niemals von sich allein aus realisieren kann.

Für die Theorie der Elementarteilchen ergibt sich aus diesen Überlegungen, dass auch auf deduktivistischem Wege die Entscheidung darüber, was „wirkliche“ Elementarteilchen sind, vom axiomatischen Denkansatz selbst bestimmt wird und nicht von der Erfahrung. Diese kann ausschliesslich vermitteln, was keine Elementarteilchen sind. Und die Extrapolation dieser Erfahrungsdeutung ist auf jeden Fall von den gewählten Denkvoraussetzungen abhängig, ob dieser Zusammenhang nun erkannt wird oder nicht.

Selbst wenn eine solche deduktivistische Theorie mit einem entsprechenden Folgeabschnitt der vollständigen Deduktion exakt übereinstimmt, kann in ihr über alle Vorbedingungen dazu nichts erkannt und damit nichts ausgesagt werden. Jeder deduktivistische Ansatz einer nicht empirisch schon falsifizierten Theorie findet daher ein ihm spezifisch zugeordnetes System von Elementarteilchen, die somit als „relative Elementarteilchen“ bezeichnet werden müssen. Denn eine absolute Aussage darüber ist eben grundsätzlich nicht möglich ohne den Anschluss an die vollständige Deduktion.

Nur in genau diesem Sinne kann Ditfurth den Buchtitel „Im Anfang war der Wasserstoff“ [XXX] formulieren, und es ist schon deduktivistisch klar, dass er damit nur einen „relativen Anfang“ ansprechen kann. D.h. aber, die Frage, was davor war, bleibt sinnvoll. Auch die modernsten Formen der Elementarteilchentheorien [XXX] wie der Urknalltheorie des Universums [XXX], die explizit erst später in deduktiv eingeordnetem Zusammenhang genauer zitiert werden, müssen die Frage offen lassen, ob das Neutrino, das Elektron, die Quarks „wirkliche“ Elementarteilchen sind.

Schon die bisherige durch Beobachtung und Experiment gewonnene und theoretisch fortgesetzte Erfahrung, dass es mehrere Elementarteilchen gibt, lässt der Vermutung Raum, dass alle diese - bis auf eventuell eines von ihnen - selbst noch zusammengesetzt sind. Auch die komplexen Eigenschaften verschiedener dieser Teilchen erregen denselben Verdacht, denn

aufgrund der vollständigen Deduktion ist - im Vorgriff auf später zu erwartende Resultate - gesichert, dass nicht „beliebige“ Eigenschaften streng elementar kombiniert sein können.

Die Entscheidungen über diese Fragen werden aber nicht dadurch schliesslich gefunden, dass sich gewisse Teilchen noch als teilbar erweisen und andere nicht, wie schon oben angedeutet. Vielmehr muss sich, da Teilbarkeit eine notwendig mit induktivem Denken gekoppelte Eigenschaft ist, herausfinden lassen, ob Teilchen noch zusammengesetzt sind. Beide Aussagen sind nicht etwa äquivalent, denn die entsprechenden Vorgänge der Vereinigung und der Teilung müssen nicht umkehrbar sein. Und nur die Zusammengesetztheit ist ein in jedem Falle deduktiv verifizierbares Merkmal.

Die Frage nach der endgültigen Struktur der Elementarteilchen lässt sich damit grundsätzlich nur mit Hilfe der vollständigen Deduktion entscheiden. Und es gibt bisher keinen Hinweis darauf, dass diese vollständige Deduktion der materiellen Existenz nicht durch Denken reproduzierbar wäre.

So wertvoll deduktivistische Züge moderner naturwissenschaftlicher Theorien, insbesondere also der Physik, für die Erkenntnisgewinnung an sich schon sind, entscheidend für ihre endgültige Bedeutung wird die weitere Erkenntnis werden, ob und wie sie in das Denkprinzip der vollständigen Deduktion eingeordnet werden können.

Diese Überlegung gilt auch für neuere Versuche, die klassische Axiomatik der Physik, die nur durch Extrapolation der Erfahrung und ihrer Deutung entstanden ist, durch einen deduktivistischen Ansatz in Richtung auf allgemeinere Denkvorsetzungen gewissermassen vorzulegen. Derartige Ansätze sind seit mehreren Jahren unter dem Namen Protophysik bekannt geworden, der diese „Vor“-Ordnung unmittelbar zum Ausdruck bringen soll. Es ist nach den bisher mitgeteilten Überlegungen klar, dass diese Zuordnung nur deduktiv als Folge-Ordnung verstanden werden soll. Das Schwergewicht der Verallgemeinerung wird dabei je nach Denkansatz unterschiedlich mehr philosophisch [XXX] oder mehr naturwissenschaftlich formuliert und interpretiert [XXX].

Schon diese Möglichkeit der willkürlichen Auswahl und Gewichtung lässt aber wieder die ganze Problematik deduktivistischer Ansätze erkennen, die zu bewältigen die einzelnen Arbeiten mit erheblichem Denkaufwand versuchen müssen.

Das Prinzip der vollständigen Deduktion lässt aber schon von vornherein erkennen, und die Entwicklung der nachfolgend dargestellten Systemtheorie zeigt dies im einzelnen, dass es solche separierbar vorgeordneten Systeme von Relationen bzw. Aussagen gar nicht geben kann. Ein solches müsste ja deduktiv auf gewisse einzelne der bisher als axiomatisch verstandenen Relationen hinführen, die damit dieses Attribut verlieren würden, so dass insgesamt ein neues, nun aber nur noch teilweise durch Extrapolation der Erfahrung legitimes System von Denkvorsetzungen entstehen würde.

Nun wurde aber schon in Kap. 3.2. gezeigt, dass es ein abgeschlossenes System von vorgeordneten, nicht verifizierungsbedürftigen Axiomen nicht geben kann, das die Gültigkeit der Denkvorsetzungen im konventionellen Sinne für die Aussagenlogik verifizierbar machen könnte. Genau so wenig gibt es eine entsprechende hierarchische Struktur von stufenweise abgeschlossenen Relationensystemen für die Axiomatik der Physik. Es ist deshalb insbesondere nicht möglich, diese Betrachtung für einzelne Teilgebiete der Physik, wie etwa die Relativitätstheorie, isoliert durchzuführen, wie es versucht wurde [XXX] Argumentationen solcher Art müssen letzten Endes immer wieder am Induktionsproblem in voller Allgemeinheit hängen bleiben, denn die Entscheidung zu jeder Art von Denkvorsetzungen a priori ist als Auswahlprozess von unvermeidlich induktivem Charakter.

Die Verknüpfung der klassischen Axiomatik der Physik mit ihren vorgeordneten Existenzbedingungen muss also von anderer Struktur sein, als dass diese Bedingungen, ob vollständig oder teilweise, separat formulierbar wären. Spätere Kapitel in Teil II (*Band II-2 dieser Reihe*) werden genauere Auskunft darüber geben, auf welche Weise Relationen eines insgesamt existenzfähigen Systems miteinander verknüpft sind.

Der Begriff Protophysik kommt deshalb in der ganzen folgenden Systemtheorie mit voller Absicht nicht vor, weil er mit der vollständigen deduktiven Folgeordnung, wie sie im weiteren Verlauf im einzelnen begründet wird, nicht sinnvoll vereinbar ist. Es gibt genau eine Physik als System von Relationen, und sie ist durch systemspezifische Axiome - ob empirisch oder deduktivistisch initiiert - nur induktiv-willkürlich gegen vollständige Verallgemeinerung aller Zusammenhänge abgegrenzt. Deduktiv vorgeordnete Existenzbedingungen müssen dabei immer unbekannt bleiben, solange dieses Denkkonzept beibehalten wird. Denn die Erfahrung und auch die grundsätzliche Erfahrbarkeit, aber auch alle deren orientierten Bewährungskriterien entscheiden eben nicht, was Physik im Sinne objektiv-realer Existenz ist. Existieren kann nur, was vollständig deduzierbar ist.

Die Kernfrage, die allen deduktivistischen Denkansätzen zugrundeliegt, wie sie im Einzelfall auch immer formuliert sein mag, lautet: Welche allgemeineren - als die schon bekannten - Denkvoraussetzungen führen eindeutig und vollständig - ohne jede willkürliche Entscheidung - auf genau die bisher axiomatisch interpretierten und behandelten Relationen bzw. Aussagen?

Nachdem die früheren Überlegungen speziell für die Aussagenlogik gezeigt haben, dass jede substanzielle Antwort auf eine unbeschränkte Folge hierarchisch geordneter Denkvoraussetzungen führen müsste, kann es allgemein und damit auch auf die Physik angewandt nur eine einzige Antwort auf die obige Kernfrage geben:

Es gibt keine Denkvoraussetzungen - im wörtlichen Sinne -, die das Geforderte leisten

Genau das ist also der Ansatz, der für die Realisierung des Prinzips der vollständigen Deduktion allein möglich ist:

Ausgangs-„punkt“ aller Deduktion muss „etwas“ sein, für das es keine Voraussetzungen gibt und geben kann.

Wie dieses Postulat zu verstehen und auf welche Weise es zu realisieren ist, wird durch die nachfolgende Entwicklung der Theorie universeller Systeme demonstriert. Die Anwendung dieses Postulats ist die einzige Möglichkeit, induktive Schritte vollständig zu vermeiden, und zwar für objektive Existenz selbst wie für Erkenntnis darüber.

Es leuchtet auch auf konventioneller Denkgrundlage ein, dass die Begriffsbildungen „keine Voraussetzungen“ und „höchstmögliche Allgemeinheit“ einander umkehrbar eindeutig zugeordnet sind. Davon wird also auszugehen sein.

8. Die Grundkonzeption einer rein deduktiven Theorie universeller Systeme

Die Entwicklung der menschlichen Geistesgeschichte lässt, obwohl sie in dokumentierter Form nur die jüngste Phase der allgemeinen Entwicklung des Menschen begleitet, kaum eine andere Deutung zu, als dass mit der Fähigkeit zu selbständigem Denken über die geistige

Verarbeitung unmittelbar aufgenommener Sinneserfahrung hinaus das Bedürfnis untrennbar verbunden ist, die Grenzen des Erkennbaren ständig zu erweitern. Die immanenten elementaren Antriebe zu geistiger Aktivität, wie immer diese definiert sein mögen, wirken offenbar wesentlich in derselben Richtung einer prinzipiellen Steigerung dieser Aktivität, nur spezifisch abhängig von der jeweiligen subjektiven Zielsetzung.

In diesem Sinne bedeutet eine Denkmöglichkeit immer zugleich eine Herausforderung, die nicht nur pragmatisch beurteilt und angenommen wird. Denn Pragmatik kann fast immer erst dann zum Zuge kommen, wenn eine solche Denkmöglichkeit durch exemplarische Realisierung konkrete Auswirkungen zeigt, die eine pragmatische Orientierung definieren können. Primäre Denkanstöße als Reaktionen einzelner Individuen auf erkennbar gewordene Denkmöglichkeiten als solche müssen deshalb im allgemeinen zuvor die Voraussetzungen dafür schaffen.

Wesentlich beeinflusst werden die durch Wahrnehmung neuer Denkmöglichkeiten erreichbaren Ziele von der dafür angewandten methodischen Orientierung des Denkens. Diesbezüglich stehen die Begriffe Hermeneutik und Pragmatik weitgehend alternativ für die charakteristischen und beherrschenden Denkprinzipien langer Epochen. Die oft als Gegensätzlichkeit verstandene Verschiedenheit der diesen Begriffen zugeordneten, bezeichnenden Frageformulierungen, verdeutlicht einerseits durch die interpretierende Erkenntnis suchende Frage „warum?“ und andererseits die anwendbare Kenntnis anstrebende Frage „wie?“, hat bis in die Gegenwart stets zu weitgehend einseitigen Entscheidungen der Denkorientierung geführt, und eine Synthese erscheint jetzt ferner denn je.

Es kann gar kein Zweifel bestehen, dass über die Grenzen aller Wissenschaften hinweg und damit auch in der Philosophie selbst die gesamte moderne Entwicklung menschlichen Geistespotentials mit erheblichem Übergewicht pragmatisch orientiert war und noch ist. Dass diese denkmethodische Einseitigkeit, deren Ursachen so vielfältig sind, dass sie hier nicht analysiert und ergründet werden können, nicht zu einer befriedigenden oder gar überzeugenden Klärung umfassender geistiger Zusammenhänge geführt haben, sondern zu einer Vielfalt, die durch zahllose Unvereinbarkeiten nur als Aufsplitterung mit der Folge der Entfremdung wirken kann, hat einen wesentlichen Beitrag zu einer weit verbreiteten Orientierungslosigkeit bis hin zu Existenzangst mit Verunsicherung gerade des einzelnen Individuums in der Gegenwart geliefert. Der über die Nachwirkungen der Aufklärungszeit durch bewusste Entwicklung eines vermeintlich rein rationalen Denkens, orientiert an den Naturwissenschaften, verloren gegangene naive Glaube an eine umfassende Weltordnung wurde mehr oder weniger ersetzt durch eine nicht mehr übersehbare Vielfalt weitgehend isolierten Einzelwissens, das nicht mehr in einen übergeordneten Zusammenhang eingefügt werden kann. Und wenn solche doch noch gesucht wurden und werden, dann vielfach über eine Art geistiger Fluchtreaktion und daher fast ausschliesslich im Bereich irrationalen und transzendentalen Denkens, die unbezogen dem rationalen als übergeordnet interpretiert werden.

Dass sowohl bezüglich der Interpretation wie auch der Kombination der verschiedensten Teilaspekte menschlicher Existenzenerfahrung subjektiver Willkür und dogmatischem Zwang auf diese Weise weite Tore geöffnet wurden, bezeugt mit dem ausgedehnten Spielraum von religiösem Sendungsglauben bis zu rein egozentrischem Machtstreben in wirtschaftlicher oder politischer Richtung die geistige Motivation menschlichen Handelns in unseren Tagen. Die ganze Skala menschlicher Charaktereigenschaften wird dadurch widerspiegelt, weil aus der Vielfalt isolierter geistiger Hilfsmittel fast beliebige Kombinationen pragmatisch ausgewählt und so charakterbedingten Motivationen angepasst werden können. Auch die von der Philosophie als dem menschlichen Verhalten übergeordnet eingestufte Ethik, ob religiös oder soziologisch fundiert erachtet, wird weit überwiegend der Pragmatik subjektiv begrenzter und dogmatisch fixierter Zielsetzungen untergeordnet.

Es liegt nach den vorausgehenden Überlegungen gerade zur Komplementarität von induktivem und deduktivem Denken nahe, diese mögliche Erweiterung unseres bisher gewohnten Denkbereichs als eine Verstärkung des Fundaments unseres Denkens überhaupt zu verstehen und dann auch anzuwenden. Eine derartige Konkretisierung von Denkmöglichkeiten setzt aber die Entwicklung des Denkprinzips zur Denkmethode notwendig voraus. Ein wesentliches Anliegen einer solchen Entwicklung muss daher vor allem auch die Verbindungsfähigkeit der neuen Aspekte und ihrer Ergebnisse mit den gewohnten sein. Dass dieses Ziel erreichbar sein muss, und zwar beliebig gut und nahe erreichbar, folgt unmittelbar aus den komplementären Beziehungen selbst.

In diesem Sinne muss also die Realisierung rein deduktiven Denkens soweit vorangetrieben werden, bis ein echter komplementärer Anschluss an die induktive Erfahrungswelt erreicht ist. Die Orientierungsmaßstäbe dazu muss eindeutig die Deduktion bestimmen und bereitstellen, wie sie auch letztlich immer über Verifizierung und Falsifizierung entscheidet, soweit überhaupt reine Deduktion allein und objektiv wirksam und massgebend ist. Insbesondere bestimmt sie aber durch ihre eigene Ordnung über die Reihenfolge, in der die einzelnen Anschlüsse zu den ja nicht derart geordneten Ergebnissen induktiven Denkens hergestellt werden können.

So ist die Entwicklung der Theorie universeller Systeme selbst in ihrer Ordnungsfolge nur von der Deduktion, nicht von einer induktiv beeinflussbaren Orientierungswahl festgelegt. Es ist daher keinerlei Willkürentscheidung damit verbunden, dass diese Theorie in ihren Denkstrukturen sich zuerst denjenigen naturwissenschaftlicher Grundlagendisziplinen annähert, also speziell der theoretischen Physik, weil eben diese dynamisch objektivierbar sind. Auch innerhalb dieses Definitionsbereichs wird die Ordnung der Zusammenhänge rein deduktiv bestimmt, nicht nach pragmatischen Auswahl- oder Bewährungskriterien und auch nicht nach traditioneller Aufteilung physikalischer Teildisziplinen. Denn nur dadurch werden Bedeutungszuordnungen definiert.

Das Strukturprinzip dieser Theorie ist allein und ausreichend vollständig an der immanenten Ordnung ihrer Elemente orientiert, deren Beginn durch rational definitive Voraussetzungslosigkeit bestimmt ist, einer Ordnung, die sich ausschliesslich dadurch als selbst schon eindeutig bestimmt erweisen wird. Damit ist das rein deduktive Ordnungsprinzip das allgemeinstmögliche überhaupt und so zugleich das einzige, das nicht erzeugt wird, sondern sich selbst konkretisiert und damit eben keine Voraussetzungen erfordert.

Die Theorie universeller Systeme ist damit zugleich als Denkobjekt die Konzeption eines höchstmöglichen Grades von Allgemeinheit, der durch keinen anderen Denkansatz übertroffen werden kann.

Das bedeutet zwangsläufig, dass die Theorie ihrerseits die Denkgrundlage aller Denkmöglichkeiten sein muss, insbesondere damit auch aller irrationalen und transzendentalen und keineswegs nur der rationalen. Die Theorie universeller Systeme nach dieser Konzeption repräsentiert deswegen den objektiven und zugleich rein rationalen „Ersatz“ aller möglichen spezifischen Axiomatiken, die ja sämtlich irrationalen Ursprungs und jede für sich prinzipiell unvollständig wären. Selbständiges Denken jeder Form, also rational wie irrational mit vollständigem Einschluss des emotionalen Bereichs, ist demnach, unabhängig von der Realitätsform des Denkobjekts, rein rational objektiv begründet und nur so als Prozess möglich und wirklich.

Die Bedeutung dieser objektiven strukturellen Zusammenhänge des Denkens selbst muss weitreichende Auswirkungen auf Verständnis und Deutung zahlreicher philosophischer Fra-

gestellungen auslösen. So muss, um nur eine spezielle Folgerung anzuführen, die induktiv bedingte Unkenntnis der streng objektiven Definitionen von Objektivität und Rationalität und deren Abgrenzung gegen ihre zugeordneten Negationen als eine der fundamentalen Ursachen für die zahllosen Missverständlichkeiten in der zwischenmenschlichen Kommunikation gelten, unabhängig davon, ob sie im einzelnen willkürlich absichtlich oder fahrlässig, bewusst oder unbewusst ausgelöst werden.

Weitere Konsequenzen, auch für das Selbstverständnis der menschlichen Existenz, werden mit der Entwicklung der Theorie universeller Systeme fortschreitend in Erscheinung treten. Die bisher vorgebrachten Andeutungen genügen schon, um erkennen zu lassen, dass es sich bei dieser Entwicklung um eine höchst umfangreiche Konzeption handelt. Ihre Zusammenstellung wird durch das immanente Ordnungsprinzip jedoch wesentlich erleichtert und erhält dadurch eine überzeugende Systematik, die auch ihrem Verständnis zugute kommt.

Andererseits können die Schwierigkeiten, die sich dem Verständnis durch die unumgängliche Aufgabe mancher überkommener und bisher als bewährt erachteter Denkgewohnheiten entgegenstellen, nicht ignoriert werden. Gleiches gilt für die subjektiv-individuelle Auseinandersetzung mit streng objektiv deduzierten Zusammenhängen, die durch ihre geradezu unerbittliche, bedingungslose Apodiktik besonders dem hermeneutisch orientierten Denker erhebliche emotionale Probleme bereiten kann, weil in diesem Bereich objektiver Gesetzlichkeit auch nicht die Spur eines individuellen Interpretationsspielraumes übrig bleibt.

Umgekehrt muss aber die definitive Unterscheidung von Objektivität und ihrer Negation ganz wesentlich zur Klarheit des Denkens an sich beitragen, denn diese unbedingte Unterscheidung betrifft damit auch die Definitionen von Wahrheiten, von Wahrheitswerten und zugeordneten Wahrheitskriterien, die bisher von subjektiv willkürlichen und irrationalen Voraussetzungen prinzipiell nicht separierbar waren.

Darüber hinaus wird die Fortsetzung der Theorie über das Kriterium der partiellen Determinierbarkeit von Individuen als subjektiven Systemen ebenfalls noch universellen Charakters eine Mannigfaltigkeit von subjektiven Entscheidungsmöglichkeiten erkennen lassen, welche die existenziellen Phänomene des Lebens und des selbständigen Denkens selbst vollständig mit einschliessen. Gerade diese hochkomplexen Strukturen werden demonstrieren, dass sie nur existieren können, weil allen ihren noch so vielfältigen Entscheidungsmöglichkeiten ein objektives Ordnungsprinzip immanent wirksam vorgeordnet ist. Determiniertheit und Kontinenz sind in ihnen mit gleicher strenger, gesetzmässig definierter Komplementarität realisiert wie Deduktion und Induktion als Denkprinzipien.

Helmut-Zschörner-Reihe

Band 2-II

**Grundlagen einer
Theorie universeller Systeme**

Helmut F. Zschörner

Herausgegeben von
Adolf Ebel
mit Einwilligung von
Ursula Decker

Köln 2012

**Helmut-Zschörner-Reihe
Band 2-II**

**Grundlagen einer
Theorie universeller Systeme**

**Vollständige Deduktion als Weg zu objektiver Erkenntnis
durch reine Denkerfahrung**

Helmut F. Zschörner

1984

Herausgegeben von
Adolf Ebel
Balsaminenweg 25
50769 Köln, FRG
b.a.ebel@gmx.de

mit Einwilligung von
Frau Ursula Decker, Reisbach, FRG

Köln, Dezember 2012

© U. Decker, A. Ebel

Hinweise

zu den Bänden 2 und 3 der Helmut-Zschörner-Reihe:

Grenzen des induktiven Denkens, Theorie universeller und determinierbarer Systeme

Die Texte über die die Grenzen des induktiven Denkens und die Grundlagen der Theorie universeller und determinierbarer System bilden den Kern der Arbeiten Helmut Zschörners zur reinen und vollständigen Deduktion. Sie erscheinen in dieser Reihe nach den spezifischen Arbeiten über Lichtgeschwindigkeit, Neutrinos und Gravitation, die als Stimulans für den Einstieg in die anspruchsvollen Ausführungen über Systemtheorie gedacht sind und vom Autor gelegentlich auch in dieser Weise gehandhabt wurden. Ähnliche Aufsätze werden ab Band 4 in dieser Reihe folgen, sobald sie in dem umfangreichen Nachlass zugänglich werden.

Aus der in Band 1 dieser Reihe angefügten Dokumentation des Autors über seine fertigen und in Arbeit befindlichen Manuskripte bis März 1985 geht hervor, dass ein umfassender Plan für deren Veröffentlichung bestand. Dieser ist leider nicht verwirklicht worden. Der Grund ist mit hoher Wahrscheinlichkeit die mangelnde oder fehlende Finanzierung von Manuskriptherstellung und Drucklegung, um die er sich u. a. vergeblich bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft bemüht hatte. Das mag auch erklären, dass eine Reihe geplanter Zitate nicht ausgeführt wurden, was besonders in Band 2-I auffällt. Das könnte in einer spätern Bearbeitung der Texte ggf. nachgeholt werden, wurde aber hier nicht versucht, um den originalen Charakter der Manuskripte nicht zu verfälschen. Im Übrigen sei hier ein Zitat des Autors zum Zitieren aus dem Vorwort zu Band 1 wiederholt: „Schon die Verknüpfung der Deduktion als eines denkmetho- dischen Grundprinzips mit den Prädikaten rein und vollständig kommt in der bisherigen Entwicklung der Philosophie als ernstzunehmende Denkmöglichkeit nicht vor. Damit ist auch schon der entscheidende Grund dafür zum Ausdruck gebracht, dass Bezüge auf bereits veröffentlichte Literatur nur in ganz geringem Mass möglich und notwendig sind.“

Die Dokumentation zeigt, dass zu den umfangreichen drei Kapiteln über die „Grundlagen (bzw. Entwicklung) der Theorie determinierbarer Systeme“ (Band 3.1 in der Dokumentation und in dieser Reihe) noch abschliessende Bemerkungen über den Abschnitt 2.3.8 hinaus geplant waren. Diese sind bisher nicht gefunden worden. Sie werden nachgetragen, sofern sie noch auftauchen sollten. Abschnitt 2.3.8 war noch nicht fertig redigiert. Die Formeln in diesem Abschnitt sind vom Herausgeber anhand des handschriftlichen Manuskripts, soweit möglich, vervollständigt worden.

Der Folgeband zur Theorie determinierbarer Systeme mit dem Titel „Die Kopplungstransformation zur vollständigen Definition elementarer Objekte“ liegt leider nur in handschriftlicher Form vor. Er müsste zunächst in Maschinenschrift übertragen werden, bevor er in dieser Reihe – dann als Band 3.2 – publiziert werden kann. Das ist sehr aufwändig und dürfte lange Zeit in Anspruch nehmen. Doch er spielt eine Schlüsselrolle und ist für das Nachvollziehen der Herleitung Zschörners der Neutrino-Bildung ausserordentlich wichtig. Deswegen wird er in seiner handschriftlichen Originalform als PDF-Dokument – als Faksimile-Band – an einem anderen,

noch nicht festgelegten Ort bereitgestellt und kann zunächst durch eine Anfrage beim Herausgeber bezogen werden.

Ich hoffe, dass trotz einiger Lücken in den Texten der Ansatz Helmut Zschörners zur Methode der reinen Deduktion und deren Anwendung erkennbar bleibt und dass damit seine Ideen zur eigenen Anwendung und Weiterführung einladen.

Köln, im Juni und Dezember 2012

Adolf Ebel

Helmut-Zschörner Reihe, Band 2-II

Grundlagen einer Theorie universeller System

Vollständige Deduktion als Weg zu objektiver Erkenntnis durch reine Denkerfahrung

Inhalt

	Seite
Vorwort	7
Zusammenfassung	11
Zur Einführung: Systemtheorie als Weg zu objektiver Erkenntnis durch Denkerfahrung	13
 Grundlagen einer Theorie universeller Systeme	 19
1. Anmerkungen zur Anwendung von Denkvoraussetzungen und Begriffen bei der Darstellung einer deduktiven Ablauffolge	19
2. Universelle Systeme als Träger beliebig allgemeiner Probleme	23
2.1. Die Konzeption des Begriffs universeller Systeme	23
2.1.1. Die Verknüpfungsmöglichkeiten von Elementen der deduktiven Folgeordnung	24
2.1.2. Zur Darstellung von Systemobjekten und ihren Eigenschaften	28
2.1.3. Zur Verallgemeinerung des Begriffs System gegenüber dem Begriff Menge	30
2.1.4. Systeme mit operativ verknüpfenden Relationen	32
2.1.5. Das universelle System höchstmöglicher Allgemeinheit	35
2.2. Das universelle System nullter Stufe und das Prinzip der Selbstdefinition	38
2.3. Das Problem der Voraussetzungen für die Existenz allgemeiner Denksysteme	41
2.4. Der Begriff der Geordnetheit eines Systems	45
2.5. Die Funktion des Ausschliessungsprinzips für die Formulierung von Systemdefinitionen	49
2.5.1. Beziehungen zwischen elementaren und komplexen Entscheidungskriterien bezüglich der Fortsetzbarkeit der Deduktion	49
2.5.2. Die Grundbedingungen der deduktiven Fortsetzbarkeit	53
2.6. Die Auswirkungen der Nichtäquivalenz von Aus- und Einschliessungskriterien auf die Anwendung formaler Logik	57
3. Die Entscheidbarkeit von Auswahlkriterien zur Systemdefinition	60
3.1. Die Äquivalenz von Auswahlentscheidung und Objektrelation in einer Systemdefinition	60
3.2. Ansätze zu einer Theorie der Abbildung objektiver Existenz im Denkbereich	65

3.3.	Deduktiv geordnete Anforderungen an die systemdefinierenden Auswahlkriterien	69
3.3.1.	Zur Bedeutung rein qualitativer Merkmale als Entscheidungsparameter der deduktiven Folgeordnung	71
3.3.2.	Formale Vorbedingungen für eine deduktive Folgeordnung	74
3.3.3.	Deduktive Folgeordnung und Unabhängigkeit elementar entscheidbarer qualitativer Merkmale	78
3.3.4.	Der Vergleich als Prototyp des Auswahlkriteriums für Systemdefinitionen und Merkmalszuordnung	82
3.3.5.	Die systemspezifische Bedeutung von deduktiv notwendigen, nicht redundanten qualitativen Merkmalen universeller Systeme	86
3.3.6.	Allgemeine Bedeutung der Hierarchie qualitativer Merkmale für die Systemexistenz	91
3.3.7.	Die Bedeutung redundanter Parameter für die Erkennung deduktiv geordneter Zusammenhänge und ihrer Gesetzmässigkeiten	95
3.3.8.	Deduktive Ordnung in Vergleichskriterien	97
3.4.	Der Folgeparameter als primär unabhängige Grundstruktur der deduktiven Systemdefinition	100
3.4.1.	Die Definition des universellen Folgeparameters und die deduktive Entscheidung des Kontingenzproblems	103
3.4.2.	Die universelle Folgevariable als Hauptstruktur des Folgeparameters	107
3.4.3.	Einige Bemerkungen zur diskontinuierlichen Struktur der Hauptpunktintervalle und damit des Folgeparameters	113
3.4.4.	Die Bedeutung der weiteren Stufenfolge der Systemdefinition	115
3.4.5.	Das Problem der Eindeutigkeit sekundärer Merkmale und das Merkmal Determinierbarkeit	123
3.5.	Die Struktur der Folgevariablen für vollständig konsistente Existenzbedingungen	128
3.5.1.	Periodische Strukturen der Folgevariablen	130
3.5.2.	Die Bedeutung des Folgepunktabstands der universellen Folgevariablen für die Simultanexistenz verschiedener Systeme	138
3.5.3.	Einige Bemerkungen zur spezifischen Folgevariablen existierender Systeme	142
3.6.	Das Problem der Objektzahl eines universellen Systems und die 1. Art der Quantifizierbarkeit von Merkmalen	146
3.7.	Über die Struktur der in den quantitativen Existenzbedingungen wirksamen Relationen	153
3.7.1.	Zu den Denkvoraussetzungen für das deduktive Verständnis quantitativer Relationen	154
3.7.2.	Die Bedeutung der Funktion und der Transformation im deduktiven Folgeprinzip	156
3.7.3.	Deduktive Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Relationen	162
3.7.4.	Folgerungen aus der diskontinuierlichen Struktur aller Variablen beliebiger existierender Systeme	165
3.7.5.	Die Beziehungen zwischen komplexen Vergleichskriterien und systemdefinierenden Relationen	170
4.	Überleitung zur Fortsetzung der vollständigen Deduktion determinierbarer Systeme	175
	Glossar	181

Vorwort

Als die Überlegungen in Angriff genommen wurden, deren Ergebnis den Inhalt dieses Buches ausmacht, waren sowohl der Umfang wie der Grad von Allgemeinheit, die sich durch die Ausarbeitung ergeben haben, noch gar nicht abzusehen. Denn die ursprünglich ins Auge gefasste Aufgabenstellung war wesentlich enger gefasst, nämlich als weitgehend pragmatisch orientierte Kontrolle von Denkvoraussetzungen. Was überhaupt den Anstoss dazu gab, Denkgrundlagen kritisch zu untersuchen, war eine Vielzahl von unlösbar scheinenden Problemen der praktischen wissenschaftlichen Arbeit.

Dazu gehört die fast unüberschaubare Vielfalt an Unverträglichkeiten, die zahlreiche bekannt gewordene Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten heute miteinander verbinden - oder vielmehr nicht verbinden -, obwohl es eigentlich nach unseren allgemeinen Vorstellungen über eine objektiv reale Existenz der materiellen Welt möglich sein müsste, zumindest für diese solche Verbindungen ohne grundsätzliche Widersprüche zu erkennen. Es ist doch schliesslich eine einzige Welt dieser Art, in der wir leben.

An was liegt es aber, wenn wir uns von dieser Welt - trotz weitgehend erforschter fundamentaler Naturgesetze und zahlloser Einzelerfahrungen - noch immer ein nur so unvollständiges Bild machen können? Liegt es an der Menge, der Quantität der Erfahrungen, oder liegt es an ihrer Qualität? Besteht Aussicht, diese Unvollkommenheiten der Deutbarkeit zu verringern oder aufzuheben, wenn die Quantität vergrössert wird? Allein damit ganz sicher nicht. Oder sind die Qualitäten und ihre Auswahl verbesserungs- und ergänzungsbedürftig? Aber nach welchen Kriterien wäre dies zu entscheiden? Schon das ist ein Denkproblem, das jeder Erfahrungsverbesserung vorgeordnet ist, dessen Beantwortung also auch in der Ausführung vorausgehen muss, damit das Vorgehen überhaupt sinnvoll ist.

Werden aber angesichts so vieler, teilweise spektakulärer Einzelerfolge an Erkenntnissen nicht viele Widersprüche und Lücken in diesem Gesamtbild mehr oder weniger verdrängt? Muss nicht jeder einzelne bisher unauflösbare Widerspruch dieses Bild entscheidend stören, auch wenn noch so vieles andere so gut zusammenzupassen scheint? Muss nicht jede Lücke, die in der bisherigen Erkenntnis durch Annahmen, Postulate, Prinzipien oder ähnlich anthropogen hinzugefügte Beziehungen überbrückt wird, auch wenn diese noch so plausibel sein mögen, alle daran anschliessenden Folgerungen mit Fragezeichen versehen? Und das selbst dann, wenn ein gewisser Teil dieser Folgerungen wieder an der Erfahrung prüfbar ist. Wann ist dieses Ergebnis unanfechtbar? Genügt es, wenn dabei bestenfalls Widerspruchsfreiheit festgestellt wird? Eine Kette, auch eine Gedankenkette, ist doch nie stärker als ihr schwächstes Glied. Die Stärke aller anderen Glieder ist dagegen sekundär.

Wenn alle solche Fragen, deren unvollständige Beantwortung eine Ermittlung definierter Wahrheitswerte für viele resultierende Aussagen so sehr erschwert oder gar unmöglich macht, noch keine allgemeingültige Antwort gefunden haben, welcher Wahrheitswart kann dann nicht nur im Sinne pragmatischer Erfolge, sondern im Sinne grundsätzlicher Erkenntnis solchen Ergebnissen überhaupt zugeordnet werden? Geradezu prototypisch für diese Problematik ist in der Praxis die Frage nach einer „absoluten“ Fehlerfreiheit hochkomplexer Computer-Programme, und das auch nur unter dem Aspekt, ob sie genau das leisten, was erwartet wird. Die eventuelle Anfechtbarkeit dieser Erwartung selbst ist damit noch gar nicht erfasst. Wo soll

man anfangen, nach definierter Wahrheit zu fragen, wo kann man aufhören? Und wie ist diese Wahrheit selbst unabhängig von dem betreffenden Problem vordefiniert?

Alle diese Probleme treten auf auch und gerade in wissenschaftlichen Disziplinen der verschiedensten Richtungen, die sich so gern und optimistisch als „exakt“ bezeichnen, wenn nur Mathematik zu ihren Denkhilfsmitteln gehört. Ist es dann, wenn man versucht, sich in diesem Komplex von Fragen zu orientieren, erstaunlich, dass man immer und immer wieder auf das Problem der Denkgrundlagen als echten, für nicht weiter reduzierbar gehaltenen Denkvoraussetzungen stösst?

So viele bisher ungelöste, nur in ganz speziellen Zusammenhängen lösbare Fragen lassen erkennen, dass das primäre Motiv für die Entstehung dieses Buches nicht die fröhliche, naive Neugier des „Gerne-wissen-wollens“ war, sondern ganz überwiegend der Zweifel, der nicht löschbare, geradezu bohrende Zweifel auch an wesentlichen Einzelheiten dessen, was längst als gesichertes Wissen gilt oder doch beinahe als solches.

Ist es ein Zufall, dass die Hartnäckigkeit solcher Zweifel in einem Zeitpunkt der menschlichen Entwicklung besonders spürbar wurde, in dem die Gefahr immer deutlicher, ja drohender wird, dass der Mensch eine verantwortungsbewusste Kontrolle über die Hilfsmittel der von ihm selbst geschaffenen technischen Zivilisation als praktischer Anwendung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse kaum noch wahrnehmen kann?

So ist die Abfassung dieses Buches mit dem Ziel, die Denkgrundlagen für die menschliche Erkenntnis an wesentlichen Stellen zu erweitern, zugleich ein Versuch, die geistigen Hilfsmittel dafür zu schaffen oder doch einen wichtigen Beitrag in dieser Richtung zu leisten, um diese Kontrolle wieder sicherer in den Griff bekommen zu können. Dazu wird eine bestmögliche Beherrschung rationaler Denkgesetze mit Sicherheit notwendiger sein, als zur Zeit fast allgemein angenommen und erwartet wird. Denn nur so wird die für den Menschen als denkfähiges Wesen unverzichtbare Kombination von rationalem mit irrationalem Denken durch eine definierte Abgrenzung zugehöriger Kompetenzen künftigen Existenzproblemen gerecht werden und, wenn überhaupt, gewachsen sein.

Bei einer aufmerksamen Beobachtung der gegenwärtigen Diskussionen zur Entwicklung der Philosophie wird eine Vielfalt und Differenzierung von Auffassungen erkennbar, die für den nicht direkt Beteiligten geradezu verwirrend wirken muss. Die verschiedenen, zum Teil recht kontroversen Meinungen werden einander aber immer wieder in derart komplexen Zusammenhängen gegenübergestellt, dass die Voraussetzungen, von denen die einzelne Argumentation ausgeht, oft nur höchst unvollständig deutlich werden. Fast immer werden nur einige wenige spezifische Voraussetzungen besonders hervorgehoben und geben so dieser Auswahl einen überwiegend subjektiven Charakter. Alle anderen implizit mitwirkenden Voraussetzungen bleiben weitgehend verborgen, so dass eine Gegenüberstellung von Voraussetzungen kaum je ebenso ausdrücklich formuliert wird wie diejenige der so komplexen Folgerungen.

Schon mässig systematisch geordnete Verknüpfungen von Denkfolgen setzen sich dabei oft dem Vorwurf eines übersteigerten Formalismus aus. Daher setzen sich viele Vertreter bestimmter Auffassungen auch oft nur mit einzelnen ausgewählten Relationen oder Teilzusammenhängen in den Aussagen anderer Autoren auseinander. Kaum eine Widerlegung kann aber, wenn sie nicht schon von vornherein die subjektive Ansicht des Beobachters trifft, allein durch ihre Argumentation selbst überzeugen, wenn die Voraussetzungen dazu so unvollständig angegeben sind, wie es allzu oft der Fall ist. Die Unterscheidung von Willkür und Notwendigkeit ist dabei weitgehend gar nicht mehr möglich. Ein Gleiches gilt für die Unterscheidung von

Willkür und Freiheit in der Auswahl und den Entscheidungen zahlreicher Kriterien. Die Begriffe von Objektivität und Objektivierbarkeit wirken dabei verschwommener denn je. Das Verhältnis von Freiheit und Ordnung, auch in der Kombination von Denkresultaten, wird fast nur noch durch subjektive Kriterien bestimmt, wobei selbst rationale Beziehungen oft nicht ausgenommen sind.

Ein solcher Zustand der modernen Philosophie macht sie auf diese Weise ziemlich ungeeignet für die Funktion, dem einzelnen geistig aufgeschlossenen Menschen als Orientierungshilfe für die Entwicklung eines individuell fundierten Verhältnisses zu seiner Umwelt insgesamt zu dienen. Sie erscheint so viel mehr als ein Tummelplatz formal perfektionierter, manchmal geradezu raffinierter Denkkombinationen, von denen der einzelne Beobachter kaum noch erkennen und reproduzieren kann, wie sie zustande gekommen sind. Missverständnisse in erheblicher Zahl sind dadurch geradezu vorprogrammiert.

Ist in dieser Situation eine Besinnung auf die eigentlichen Grundlagen, die echten Voraussetzungen des Denkens nicht notwendiger denn je? Kennen wir sie denn überhaupt in ausreichender Weise? Wie sind denn ganz allgemein die immanenten Gesetzmässigkeiten des rationalen und des irrationalen Denkens einerseits gegeneinander abgegrenzt und andererseits miteinander verknüpft?

Wie unsicher die Grundlage rationalen Denkens bis heute immer noch ist, demonstriert die bisher völlig offene und unentscheidbare Frage nach der Herkunft gerade unserer rationalen Denkvoraussetzungen, deren Beantwortung einen Hauptgegenstand dieses Buches bildet.

Muss einem nachdenklichen Menschen hier nicht die Goethesche Ballade vom Zauberlehrling einfallen, der die Geister, die er rief, ohne fremde Hilfe nicht wieder loswerden und in ihre Schranken weisen konnte? So möge das Vorwort, das mit Absicht zu einem wesentlichen Teil aus Fragen besteht, auch mit einer solchen als Herausforderung schliessen:

Können wir es uns künftig überhaupt leisten, den hier aufgezeigten Weg für die Weiterentwicklung unseres Denkens nicht einzuschlagen?

Zusammenfassung

Die Theorie der universellen Systeme realisiert einen ersten Abschnitt des Prinzips der reinen und vollständigen Deduktion sowohl als Denkmöglichkeit wie auch als das damit nachgewiesene Funktionsprinzip objektiver Existenz. Voraussetzung für das Verständnis ist eine Kritik der konventionellen Axiomatik - entwickelt und dargestellt im 1. Band dieser Folge -, die nicht einzelne Axiomensysteme, sondern das axiomatische Funktionsprinzip als solches mit seinen nicht-objektivierbaren, nicht-eliminierbar irrationalen Komponenten betrifft. [*Band II-1 in dieser Reihe.*]

Im Anschluss an deren Konsequenzen werden die Funktionsgesetze der reinen Deduktion ohne jede Vorgabe oder irrationale Voraussetzung entwickelt, die vor allem durch eine Folgeordnung und durch den absolut elementaren Charakter aller Strukturparameter ausgezeichnet sind. Auf diese Weise wird das Prinzip der voraussetzungslosen Selbstdefinition über eine geordnete Folge elementarer Kriterienentscheidungen zur Definition qualitativer Merkmale, also Eigenschaften realisiert. Dieser Prozess muss im Sinne gewohnter Begriffsbildung als komplex rekursiv erscheinen, vor allem weil diese Definitionen nicht als Zustandsbeschreibungen von Denkobjekten, sondern selbst als dynamische Vorgänge wirken.

Erst mit den letztgeordneten Qualitäten tritt das Problem der Quantifizierbarkeit auf, deren qualitative Voraussetzungen noch zu dieser Theorie gehören, während die Quantifizierung von Merkmalen selbst Gegenstand der Theorie determinierbarer Systeme ist, die als Fortsetzung derjenigen universeller Systeme in selbständigen Folgeabhandlungen dargestellt wird und folgerichtig u.a. eine vollständige Deduktion aller fundamentalen Naturgesetze enthalten muss.

Rein deduktives Denken erweist sich so als vollständig komplementär zur rationalen Komponente induktiven Denkens und ermöglicht damit erstmals eine objektive Definition von dessen Grenzen, die vom Induktionsproblem der Erkenntnistheorie her nicht explizit rational fassbar sind.

Zur Einführung: Systemtheorie als Weg zu objektiver Erkenntnis durch Denkerfahrung

Eine Theorie universeller Systeme auf der Grundlage der reinen und vollständigen Deduktion als Denkprinzip ist ohne Vorbild. Sie hat auch keine Vorstufe in der bisherigen Entwicklung rationalen Denkens. Schon die Verknüpfung der Deduktion als eines denkmethologischen Grundprinzips mit den Prädikaten rein und vollständig kommt in der bisherigen Entwicklung der Philosophie als ernstzunehmende Denkmöglichkeit nicht vor.

Damit ist auch schon der entscheidende Grund dafür zum Ausdruck gebracht, dass in dieser Abhandlung Bezüge auf bereits veröffentlichte Literatur nur in ganz geringem Mass möglich und notwendig sind.

Wenn also ein Denkprinzip definiert und angewandt wird, das als neu und bisher unbekannt oder zumindest unbeachtet gelten muss, das selbst in neuesten philosophischen Schriften gar nicht in Erwägung gezogen wird, dann müssen es schwerwiegende Gründe für eine Initiative sein, diesen Schritt in völliges Neuland des Denkens zu unternehmen. Zwar gibt es zahlreiche neuere Versuche, wie es sie schon immer gab, solche Schritte mit diesem Anspruch zu formulieren und zu verknüpfen, aber ihnen allen ist doch gemeinsam, dass sie die eigentlichen Grundlagen unseres bisher gewohnten Denkens auch wieder als vorgegeben voraussetzen und sie nicht aufgeben und verlassen oder zumindest in Frage stellen. Sicher sind auch die Möglichkeiten auf dieser Basis noch keineswegs ausgeschöpft, aber sie müssen zwangsläufig auf den Denkbereich beschränkt bleiben, der durch diese durchaus nicht genau definierten Voraussetzungen selbst abgegrenzt ist. Vielfach scheint deshalb die Überzeugung zu herrschen als seien in diesem Rahmen bereits alle Möglichkeiten speziell des rationalen Denkens grundsätzlich erfasst und eingeschlossen.

Viele bisher unentscheidbare Fragen weisen aber eindringlich darauf hin, dass diese Einschätzung nicht zutreffen kann. Der entscheidende Schritt zur Erweiterung der Denkmöglichkeiten besteht deshalb darin, die Grundlagen und Voraussetzungen unserer Denkgewohnheiten selbst insgesamt und vollständig mit in diese Überlegungen einzubeziehen. Das heisst aber damit auch, sie in Frage zu stellen.

Vom Prinzip der selbständigen, bewussten Denkfähigkeit des Menschen her ist allein schon die Möglichkeit als solche, einen derartigen Schritt zu tun, eine Herausforderung ersten Ranges. Sie ist aber mit Sicherheit zugleich auch eine neue „Frucht am Baume der Erkenntnis“ der Schöpfungsgeschichte des Alten Testaments, deren Ergreifen und Besitznahme mit der Erkenntnis als solcher aufs neue eine Exponiertheit und eine Eigenverantwortlichkeit des Menschen bewirkt, mit denen er sich danach auseinanderzusetzen hat. Ist aber wirklich neue Erkenntnis nicht schon immer irreversibel mit dieser Konsequenz verknüpft gewesen?

Ganz offensichtlich wird dadurch eine Denkkonzeption definiert, die mit zahlreichen Tabus brechen muss. Denn unsere Denkgrundlagen scheinen durch lange geistige Tradition und die Ergebnisse ihrer Anwendung in einer kaum noch übersehbaren Vielfalt dermassen gesichert und gefestigt, dass Zweifel an ihrer Universalität schon fast als Sakrileg gelten müssen, selbst wenn dabei transzendente Bindungen noch gar nicht beachtet werden.

Trotzdem gibt es aber nach wie vor ein komplexes, unbewältigtes Induktionsproblem der Erkenntnistheorie - und -praxis! -, das, unabhängig davon, wie es im einzelnen interpretiert oder sogar mehr oder weniger ignoriert wird, prinzipielle Grenzen von Denkmöglichkeiten setzt und aufzeigt. Auch diese Grenzen der Erkenntnisgewinnung erweisen sich jedoch eindeutig als

Konsequenzen der bewusst oder unbewusst angewandten Denkvoraussetzungen, wie wir sie gewohnt sind, sowie diese selbst von der Problemformulierung mit erfasst und berücksichtigt werden.

Die Definition der reinen und vollständigen Deduktion als konkret anwendbares Denkprinzip wird auf diese Weise möglich durch eine Verallgemeinerung unserer bisher gewohnten Denkmethodik. Sie beginnt notwendig mit einer Kritik der traditionellen Axiomatik unseres Denkens, und zwar mit Bezug nicht auf die Auswahl und Anerkennung von speziellen Axiomensystemen, sondern auf das Prinzip der axiomatischen Funktion als solcher.

Eine durch diese Denkkonzeption ausgelöste Denkentwicklung muss, da sie nun wirklich mit neuen Grundlagen höchstmöglicher Allgemeinheit und ganz besonderer Eigenart beginnt, die ihrerseits vollständig definierbar sein müssen und dies auch sind, sehr schnell einen Umfang der Darstellung erreichen, der eine systematisch geordnete Aufteilung notwendig macht.

Die hier vorgelegte Abhandlung bedeutet einen zweiten Abschnitt in dieser Folge, denn sie setzt die reine und vollständige Deduktion als bereits im Prinzip definiert voraus. Zwangsläufig muss damit der erste Schritt, der diese Definition liefert und begründet, am Anfang einer Reihe von aneinander anschliessenden Abhandlungen stehen. Von der hier nur erst angedeuteten Problemformulierung her ist schon zu erkennen, dass es sich in diesem ersten Teil um ein höchst abstraktes Denkproblem rein wissenschaftstheoretischen Charakters handeln muss. Auch die allgemeine Begründung für eine objektivierbare Notwendigkeit, diese Weiterentwicklung von Denkmöglichkeiten zu realisieren, wird in diesem Zusammenhang ausführlich entwickelt.

Da in den meisten Disziplinen moderner Wissenschaften die Überzeugung noch wenig verbreitet ist, dass wissenschaftstheoretische Aspekte für die fachspezifischen Denkgrundlagen von wesentlicher Bedeutung seien, erscheinen diese allgemeinen Denkprobleme jedoch weniger geeignet, den nicht besonders in dieser Richtung orientierten Fachwissenschaftler unmittelbar anzusprechen.

Trotz des auch im vorliegenden zweiten Band der Folge noch enthaltenen sehr hohen Grades von Allgemeinheit der Problemformulierungen und ihrer Behandlung wird aber darin doch schon bald eine Annäherung an die Denkweise des Naturwissenschaftlers, zumindest der theoretisch orientierten und interessierten, erkennbar. So wird dieser wohl eher geneigt sein, sich zuerst mit den Problemen der hier entwickelten Systemtheorie auseinanderzusetzen, die im Laufe der Darstellung doch schon recht konkrete Bezüge zu den bekannten Grundlagen naturwissenschaftlicher Erkenntnis vermittelt. Dass viele der darin resultierenden Zusammenhänge die rein wissenschaftstheoretische Basis, wie sie im ersten Band demonstriert wird, aber doch nicht entbehren können, wird dabei zunehmend klar werden.

Umgekehrt wird der primär philosophisch bzw. geisteswissenschaftlich orientierte Leser mit Sicherheit die eigentliche Denkgrundlage mit ihrer fundamentalen Konfrontation gegenüber der überkommenen und konventionell anerkannten, mit der Induktion unlösbar verbundenen Denk- und Erkenntnisweise zuerst kennen lernen wollen, um anschliessend zu erfahren, welche Folgerungen daraus zu ziehen sind. Diese beiden ersten Teile der vollständigen Theorie der reinen Deduktion sind somit inhaltlich derart eng miteinander verknüpft und aufeinander angewiesen, dass nur formale Gründe, vor allem bezüglich des äusserlichen Umfangs, eine getrennte Veröffentlichung rechtfertigen.

Im vorliegenden zweiten Band ist deswegen ein relativ häufiger Bezug auf Ergebnisse der wissenschaftstheoretischen Überlegungen im vorausgehenden Teil nicht zu vermeiden, gerade auch, weil sonstige Literaturbezüge so selten herzustellen sind. Das wird um so deutlicher, je besser das Prinzip der Folgeordnung selbst erkannt und verstanden wird, das mit der reinen Deduktion und nur mit ihr unmittelbar verknüpft ist und damit auch die inhaltliche Ordnung der gesamten Darstellung dieser Theorie weitgehend bestimmt.

Genauso wird aber mit dem Abschluss dieses Teils der Theorie, der sich mit den universell genannten Systemen insgesamt befasst, deutlich, dass die Fortsetzung mit der anschliessenden Theorie der determinierbaren Systeme geradezu eine Denknötwendigkeit ist. Es wird überhaupt im Zusammenhang mit einigem Verzicht auf überkommene Denkgewohnheiten, die nur durch Konvention und Tradition, aber nicht durch objektivierbare Notwendigkeit sanktioniert sind, erkennbar werden, welche fundamentale Rolle Notwendigkeit als Eigenschaft elementarer Strukturbeziehungen ganz speziell auch für das Zustandekommen finaler Denkprozesse selbst spielen muss.

Dabei werden in dieser Theorie universeller Systeme die Beziehungen zwischen Erkenntnisprozessen und objektivierbaren Gegenständen der Erkenntnis, wenn auch noch weitgehend unvollständig, so doch in einer qualitativ schon definierten Weise erkennbar werden, die über induktives Denken gar nicht erreichbar ist, auch nicht über noch so effektive „Intuition“.

Der Verdacht, dass es sich bei dieser Theorie um eine philosophische Interpretation naturwissenschaftlicher Grundlagen handeln könne, die in Konkurrenz zu schon bestehenden Auffassungen als Alternative zur Diskussion stehen sollte, muss gleich im voraus entkräftet werden, denn jede solcher Interpretationen, wie sie bisher bekannt geworden sind, ist ein charakteristisch induktiv bestimmter Vorgang. Wenn mit dieser Theorie neue Aspekte zum philosophischen Verständnis insbesondere physikalischer Gesetzmässigkeiten erscheinen, dann aufgrund gewisser komplexer Abbildungsgesetze, die objektiv wirksam sind und damit unabhängig von subjektiven Lehrmeinungen jeder Art. So werden endlich auch Begriffe wie Kausalität und Kontingenz streng objektiv definierbar.

Ein besonderes Darstellungsproblem muss hier noch angeführt werden, das auch schon in den wissenschaftstheoretischen Grundlagen einige Aufmerksamkeit beansprucht, nämlich die Systematik für die Formulierung der neuen Begriffsbildungen, die mit der Entwicklung der reinen Deduktion als Denkmethode zwangsläufig verbunden ist. Von den beiden Möglichkeiten, entweder überhaupt neue Wörter zu bilden oder schon bekannten Wörtern und Wortkombinationen eine neue Bedeutung zuzuordnen, die sich in definierter Weise von derjenigen nach induktiv gebundenem Denken unterscheidet, wurde die letztere gewählt.

Dieses Vorgehen ist insofern unbedenklich und kann bei sorgfältiger Ausführung von Missverständlichkeiten völlig frei gehalten werden, als die jeweiligen Denksammenhänge stets eindeutig entweder der reinen Deduktion angehören oder nicht. Da die Definition als Prozess generell, nicht nur als diejenige kommunikativer Begriffe, eine wesentliche Komponente dieser reinen Deduktion selbst ist, muss die angewandte Terminologie zwangsläufig diesem Prinzip folgen.

Die für das Verständnis von der altgewohnten Denkweise her notwendige Gegenüberstellung entsprechender Begriffszuordnungen nach den beiden Denkprinzipien wird über den Textzusammenhang hinaus noch unterstützt durch ein Glossar für eine Anzahl wesentlicher Begriffe, angeordnet im Anschluss an den Text. Diese kurzgefassten Erläuterungen sind gedacht als Vorgriff auf eine künftig zu entwickelnde wesentlich vollständigere Zusammenstellung rein

deduktiver Begriffe in einer selbständigen Publikation mit dann mehr enzyklopädischem Charakter.

Das hier angefügte Glossar muss durch einige noch unvermeidbare Vorbehalte als vorläufig verstanden werden, weil noch nicht alle erforderlichen Begriffsbildungen zur reinen Deduktion in unbedingt endgültiger Form vorliegen. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich bei der weiteren, noch ausstehenden Entwicklung der vollständigen Deduktion selbst rein pragmatisch die eine oder andere Neuordnung zwischen Denkobjekten und Bezeichnungen dafür als zweckmässig erweisen wird, besonders auch unter dem künftig wesentlichen Aspekt der Übertragbarkeit in Fremdsprachen, allen voran natürlich in die englische Sprache.

Wenn die beiden hier einander gegenübergestellten Denkprinzipien, die sich für die Erkenntnisgewinnung nur ergänzen können, aber keine Alternativen bedeuten, in kürzester Form charakterisiert werden sollen, dann am besten durch die für sie spezifischen Fragewörter. Induktiv bedingtes Denken gibt Antworten auf Fragen, die immer und in den verschiedensten Zusammenhängen das Fragewort „wie“ enthalten, sei es allein oder mit den Attributen „wie gross?“, „wie weit?“, „wie stark?“, und liefert damit allgemein eine praktikable Beschreibung des Denkobjekts. Dagegen beantwortet reine Deduktion und nur sie, weil sie keine undefinierten, unerkannten oder unbeachteten Voraussetzungen enthält, in streng objektivierbarer Weise die eigentliche Erkenntnisfrage „warum?“ und liefert so Erklärung. Objektivierbar bedeutet dabei, dass es keinerlei subjektive Möglichkeit ausser der erklärten Willkürentscheidung gibt, die Antworten der reinen Deduktion zu verändern oder umzudeuten.

So mögen für die Charakterisierung des mit der Suche nach Kenntnis wie nach Erkenntnis verbundenen philosophischen Anliegens die Namen der zwei Repräsentanten der antiken Philosophie stehen, deren Wirken diese elementaren Frageformulierungen am eindringlichsten verkörpert: Der Pragmatiker Aristoteles stellt, oft implizit, aber mit einer Systematik, von der wir heute noch zehren, die nach Kenntnis forschende Frage „Wie ...ist ...?“. Plato dagegen sucht in letzter Konsequenz Erkenntnis in der Antwort auf die Frage „warum?“.

Aus heutiger Sicht müssen wir wohl feststellen, dass es notwendig und unumgänglich war, anderthalb Jahrtausende lang - seit der Wiederentdeckung des Aristoteles - den Umgang mit der Frage „wie?“ zu üben und in zunehmendem Mass rational zu entwickeln, bis die Denkerfahrung damit das Rüstzeug bereitstellen konnte, um in entscheidender Form die Frage „warum?“ nun auch in definitiv rationalem Sinne bis an definitive Grenzen zu stellen.

Es ist trivial, dass die Frage „warum?“ erst dann ihren Sinn und ihre Berechtigung verliert, wenn die Antwort von keinerlei Vorgabe von Voraussetzungen mehr abhängig ist, denn mit Bezug auf diese könnte die Frage stets wiederholt werden, und zwar mit gleichem Sinn und gleicher Berechtigung wie die vorausgehende. Manches Kind auf dem Entwicklungswege, selbständiges Denken zu entdecken, setzt spielerisch unbedenklich die Fragefolge „warum?“ solange fort, bis es keine Antwort mehr bekommt und so selbst das letzte Wort behält, das als Frage im Raum stehen bleibt und so zumindest individuelle Grenzen der Denkmöglichkeit aufzeigt, obwohl die letzte Frage oft durchaus noch sinnvoll ist.

Die reine Deduktion zeigt in nicht widerlegbarer Weise, dass im Bereich rationalen Denkens diese Fragefolge nicht unbeschränkt fortsetzbar ist und sein kann, dass es aber andererseits keine objektive Notwendigkeit gibt, diese Fragenfolge in den Bereich irrationalen Denkens zu verschieben. Genau dies geschieht allerdings über die konventionelle Axiomatik doch, und das dann immer willkürlich und oft dogmatisch, eben weil sie nicht objektiv begründbar ist.

Was jenseits von solchen Beschränkungen die reine Deduktion als Denkmethode komplementär zum gewohnten Denken leisten kann, und was sie darüber hinaus für objektive Wirklichkeit als Existenz und deren Erkennung bedeutet, das sollen die nachfolgenden Ausführungen zu einem ersten Teil demonstrieren.

Grundlagen einer Theorie universeller Systeme

Im Sinne der vorausgehend dargestellten Ergebnisse soll nun der entscheidende Schritt in Richtung der Erkennung und Definition eines absoluten Anfangs getan werden, wie er durch das Prinzip der reinen Deduktion und für deren Realisierung selbst bestimmbar und bestimmt sein muss. Dazu ist es erforderlich, einen höchstmöglichen Grad von Allgemeinheit für die Behandlung eines jeden objektivierbaren Problems als Darstellung seiner Lösung zu finden und konkret anwendbar zu formulieren.

Auf diese Weise muss eine Beschreibung und Darstellung von „etwas“, von Objekten, von Dingen oder was es sei, in der Art möglich werden, dass sie als Ausgangsbasis für uneingeschränkt jede beliebige Spezialisierung dienen kann, vorerst einmal mindestens soweit die Objektivierbarkeit erhalten bleibt. Ob überhaupt und gegebenenfalls wann und wie diese Einschränkung aufhebbar ist, wird die Definition höchstmöglicher Allgemeinheit selbst zeigen müssen.

1. Anmerkungen zur Anwendung von Denkvoraussetzungen und Begriffen bei der Darstellung einer deduktiven Ablauffolge

Das so angekündigte Denkkonzept lässt eindeutig erkennen, dass die zu erwartenden Ergebnisse insgesamt nicht auf der Denkgrundlage konventioneller Axiomatik zustande kommen können. Das heisst, es darf nicht die Gültigkeit und Wirksamkeit eines irgendwie als fertig vordefiniert zu wertenden geschlossenen Satzes von Denkvoraussetzungen in Anspruch genommen werden.

Vielmehr dürfen alle Denkelemente, die für diese Entwicklung nötig sind, vorerst nur mit dem Vorbehalt angewandt werden, dass ihre Benützung im weiteren Verlauf durch ganz konkrete Entscheidungen „sanktioniert“ wird. Dies ist als unmittelbare Folge und auch als einzig mögliche Anwendungsform des Prinzips der Selbstdefinition zu verstehen, bei der die vollständige Definieren jedes Elements nur in mehreren separaten Schritten erfolgen kann, wie bei der Entwicklung der Systemtheorie immer wieder zu beobachten sein wird.

Durch diese neuartige Denkkonzeption wird es fast unmöglich, sinnvolle Bezüge zu einzelnen Aussagen oder Aussagefolgen allgemeineren Inhalts auf traditioneller Denkgrundlage herzustellen.

Die Anwendung von Begriffen als Ausdrucksmittel für diese neuen Zusammenhänge muss nun aber, um überhaupt verständlich sein zu können, an die konventionell eingeführten Begriffsdefinitionen anknüpfen können. Somit ergibt sich bildhaft die Verbindung der beiden Denkprinzipien nach dem schon in der Einleitung angeführten Leitersymbol, in dem hier nun die angewandten Begriffe selbst die „Sprossenfunktion“ übernehmen müssen.

Die Einfügung jeder Sprosse in die beiden Leiterholmen versinnbildlicht dabei die beiden alternativen Methoden der effektiven Definition jedes Denkelements, eindeutig entschieden entweder auf der einen oder auf der anderen Seite. Die systematischen Unterschiede werden in der nachfolgend entwickelten Theorie ausreichend präzisiert und sind nach geläufigen Vorstellungen immer noch am besten darstellbar durch das Begriffspaar statisch - dynamisch als Attribut der Definitionsprinzipien.

Zur Verwirklichung des Angebots an Möglichkeiten des neuen Denkprinzips wird es selbständiger Untersuchungen zur künftigen Entwicklung praktisch anwendungsfähiger methodischer Einzelschritte bedürfen. Dazu wird es wesentlich sein, sie im einzelnen der bisherigen Denkpraxis gegenüberzustellen. Erst in dieser Phase der Entwicklung werden entsprechende Bezüge auch zur konventionell konzipierten Literatur bedeutsam werden.

Vorerst müssen daher solche Zusammenhänge erkannt und dargestellt, also auch formuliert werden, die in der überkommenen Denkweise noch gar nicht enthalten und durch sie nicht realisierbar sind. Vielmehr bilden sie gerade die Voraussetzungen dafür, dass Denken - ob rational oder irrational - auf der Grundlage einer als vorgegeben erachteten Axiomatik überhaupt generell möglich ist. Diese sehr allgemeinen Zusammenhänge müssen daher eben diese Vorgabe definieren, für die Evidenz, Selbstverständlichkeit und ähnliche nicht objektivierbare Qualitäten nach den vorausgegangenen Überlegungen zur Kritik an dieser traditionellen Axiomatik keine ausreichende Begründung liefern.

Im Sinne der reinen Deduktion müssen damit die ersten Kriterien, Entscheidungen und Relationen Zusammenhänge vermitteln, die allen nach gewohnter Denkweise möglichen Axiomensystemen eindeutig vorgeordnet sind. Sie sind damit insbesondere der Auswahl irgendeines speziellen oder spezifischen Axiomensystems vorgeordnet und auf diese Weise jeder willkürlichen Auswahlentscheidung in diesem Sinne. Damit ist bereits ein wichtiger Hinweis gegeben, dass alle willkürlichen, d.h. nicht objektivierbaren Entscheidungen diesem definierenden Anfang der reinen Deduktion eindeutig nachgeordnet sein müssen. Spätere Überlegungen werden zeigen, dass dies damit auch für alle irrationalen Denkvorgänge und ihre Resultate gilt.

Auch alle bewusst oder unbewusst axiomatisch gedeuteten und behandelten Relationen folgen demnach erst eindeutig nachgeordnet, wobei das wichtigste und zugleich für das erkennende Denken schwierigste Problem ihre Einordnung in die eindeutige deduktive Ablauffolge bedeutet. Unter Ablauffolge ist dabei nach dem Prinzip der reinen Deduktion eine permanente Folge von Elementarkriterien, deren Entscheidungen und den daraus resultierenden Relationen zu verstehen, wie sie auch in der wenig später folgenden Abb. 1 schematisch dargestellt ist.

Die Schwierigkeiten des Erkennens sind dadurch bedingt, dass diese Einordnung unmittelbar dem bisherigen axiomatischen Verständnis widerspricht und schliesslich den erklärten Verzicht auf dieses verlangt. Traditionelle Axiome der verschiedensten Art und Bedeutung können daher in der deduktiven Folgeordnung allenfalls dadurch für das Denken hervorragen oder ausgezeichnet sein, dass sie Beziehungen darstellen, die in der weiteren Denkfolge eine besondere Rolle spielen, sei es durch die Häufigkeit ihrer Anwendung oder das Gewicht der durch sie vermittelten Denkelemente.

Die deduktive Folgeordnung, die im weiteren Verlauf entwickelt wird, enthält somit am Anfang eine erste Teilfolge von Elementen, die auch als Denkelemente auftreten müssen, wobei keine Beziehungen auftreten, die bisher bewusst einem Axiomensystem zugeordnet sein können. Andererseits sind sie notwendige Voraussetzungen für ein solches und damit nach überkommenen Vorstellungen eigentlich doch, wenn auch unbewusst und unerkannt, Bestandteile eben dieser Axiomensysteme.

Dieser nur scheinbare Widerspruch löst sich dadurch auf, wie schon in der allgemeinen Kritik der Axiomatik dargelegt wurde, dass die axiomatisch verstandenen Relationen diejenigen Ordnungsqualitäten gar nicht so aufweisen können, wie sie konventionell ihnen zugeordnet werden, also insbesondere keine Unabhängigkeit in diesem Sinne. Darüber hinaus ist für diese Deduktion stets auch ihre objektive Realisierung zu beachten. Denn die Darstellung durch

Denkresultate ist immer nur eine Reproduktion objektiv existierender Zusammenhänge, die selbst als Voraussetzung dafür wirksam sind, dass Denkreproduktion als solche überhaupt möglich ist. Die Existenz selbständig denkfähiger Individuen, welche diese Denkreproduktion realisieren können, ist ja selbst Bestandteil dieser objektiv deduzierten Wirklichkeit.

Insofern ist auch die Begriffsbildung in dieser Denkreproduktion nur ein sekundäres Hilfsmittel zur Darstellung objektiver Zusammenhänge mit adäquaten Parametern, die dieses Prädikat dadurch erhalten, das sie alle immanenten Eigenschaften der objektiven Deduktion reproduzieren können müssen. Diese Äquivalenz wird durch die Fortsetzbarkeit der Deduktionsfolge nach den schon entwickelten Zuordnungsgesetzen ausreichend realisiert, weil diese Realisierung immer mit Eindeutigkeit verknüpft sein muss.

Dass hierbei von der Eindeutigkeit elementarer Entscheidungen bereits wieder ein vorgreifender Gebrauch im Sinne rekursiver Selbstdefinition gemacht wird, ist leicht zu erkennen und wird später noch ausführlich erläutert. Denn auch Eindeutigkeit ist eine Qualität, die in der deduktiven Ablauffolge selbst erst durch eine elementare Entscheidung definiert und so „erzeugt“ werden muss.

Das Prinzip der Einordnung bisher axiomatisch gedeuteter Relationen wird nach Abb. 1 dadurch charakterisiert, dass speziell das solchen Relationen deduktiv vorgeordnete Kriterium in dieser Funktion und Einordnung bisher unbekannt oder unerkannt ist. Verursacht wird diese Unkenntnis vielfach dadurch, dass die konventionell als Axiome behandelten Relationen fast durchweg komplex sind, also zusammengesetzt aus elementaren Relationen und deren Verknüpfungen, ohne dass diese Struktur bisher explizit berücksichtigt wird oder auch nur bekannt und bewusst wäre.

Umgekehrt ist daher die deduktive Einordnung selbst ausschliesslich für elementare Kriterien und ihre unmittelbar folgenden Entscheidungen mit den zugehörigen Relationen möglich, weil für Relationen, die als komplex selbst noch Kriterien und deren Entscheidungen enthalten, diese Komponenten im allgemeinen an verschiedenen, also separaten Stellen der Folge einzuordnen sind. Die Zwischenelemente dazu sind induktiv prinzipiell nicht vollständig erkennbar.

Ein deduktivistischer Denkansatz, wie er zu den Grundlagen der Physik schon erwähnt wurde, weil es mehrfach Versuche in dieser Richtung gibt, zeichnet sich im Vergleich mit der konventionellen Axiomatik dadurch aus, dass er gewisse Relationen axiomatisch versteht, die nicht schon empirisch legitimiert sind und die außerdem eine Denkfolge ermöglichen, die einzelne bisher axiomatisch gedeutete Beziehungen dieser Eigenschaft entkleiden, indem sie als deduzierbar und damit deduziert kenntlich gemacht werden. Daraus resultiert ja auch die Bezeichnung „Protophysik“. Darüber hinaus sind aber die induktiv nicht eindeutig entscheidbaren Probleme der Einordnung in eine deduktive Gesamtfolge mit dieser modifizierten Axiomatik prinzipiell dieselben wie bei jedem beliebigen anderen Axiomensystem auch, die sich daher ausschliesslich durch pragmatische Aspekte unterscheiden können.

Ein deduktivistischer Denkansatz, wie er zu den Grundlagen der Physik schon erwähnt wurde, weil es mehrfach Versuche in dieser Richtung gibt, zeichnet sich im Vergleich mit der konventionellen Axiomatik dadurch aus, dass er gewisse Relationen axiomatisch versteht, die nicht schon empirisch legitimiert sind und die außerdem eine Denkfolge ermöglichen, die einzelne bisher axiomatisch gedeutete Beziehungen dieser Eigenschaft entkleiden, indem sie als deduzierbar und damit deduziert kenntlich gemacht werden. Daraus resultiert ja auch die Bezeichnung „Protophysik“. Darüber hinaus sind aber die induktiv nicht eindeutig entscheidbaren Probleme der Einordnung in eine deduktive Gesamtfolge mit dieser modifizierten Axiomatik

prinzipiell dieselben wie bei jedem beliebigen anderen Axiomensystem auch, die sich daher ausschliesslich durch pragmatische Aspekte unterscheiden können.

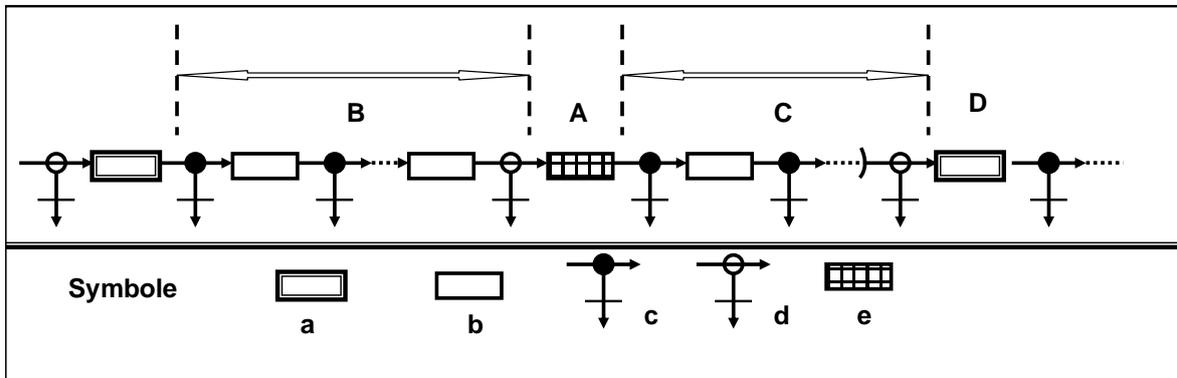


Abb. 1. Schematische Anordnung der Kriterien und Relationen in der eindeutigen deduktiven Ablauffolge eines existierenden Systems in der Denkreproduktion

Die Symbole bedeuten im einzelnen:

(a) Empirisch initiiertes Axiom = axiomatisch interpretierte Relation, die im allgemeinen nur als elementare Komponente eines komplexen Axioms vorkommt..

(b) Relation, die bekannt und bewusst sein kann, aber nicht sein muss, und deren Einordnung in die Deduktionsfolge nach axiomatischem Verständnis auf jeden Fall unbekannt und undefiniert ist.

(c) Entscheidungskriterium mit einer nicht unbedingt fortsetzbaren Entscheidungsmöglichkeit, wobei über die letztere allein eine direkte und eindeutige Fortsetzung der Ablauffolge möglich und damit auch notwendig ist.

Die Entscheidungsqualität „nicht unbedingt fortsetzbar“ bezieht sich damit nicht auf den Inhalt einer eventuell nachfolgenden Relation, sondern bedeutet vielmehr, dass erst durch ein weiteres elementares Kriterium entschieden werden muss, ob überhaupt dieser Entscheidung eine weiterführende Relation zugeordnet ist oder nicht. Die Bedeutungen dieser durch † gekennzeichneten Alternativentscheidungen werden später ausführlich erläutert.

(d) Entscheidungskriterium gleicher Art wie oben, das jedoch bisher unbekannt oder unerkannt ist, dessen Folgerelation, soweit überhaupt bekannt, deswegen axiomatisch interpretiert werden muss.

(e) Für einen deduktivistischen Denkansatz A pragmatisch ausgewählte Relation als nicht empirisch legitimiertes Axiom, von dem aus Bewährungskriterien nur nachgeordnet angewandt werden können

Bewirkt der deduktivistische Denkansatz A eine vollständige Erkennung der anschliessenden deduktiven Teilfolge C, dann verliert die Relation D ihre bisherige axiomatische Bedeutung bzw. Deutbarkeit. Denkansatz A belässt aber die Teilfolge B grundsätzlich als induktiv unvollständig erkannt und erkennbar, weil speziell ihr letztes Kriterium als solches unerkannt bleiben muss, solange A einen axiomatischen Denkansatz bedeutet.

(Ende Abbildung 1)

Die Erläuterung zu Abb. 1 möge noch durch folgende Überlegung ergänzt werden: Die deduktive Ablauffolge muss trotz scheinbarer formaler Ähnlichkeit mit geläufigen Ablaufschemata zu Programmen für digitale Rechenautomaten grundsätzlich von diesen unterschieden werden. Denn solche Programme repräsentieren stets eine komplexe Mannigfaltigkeit von möglichen Ablauffolgen in Abhängigkeit von Parameterwerten, die von aussen in das Programm eingeführt werden. Ausserdem hat sich natürlich das Programm ebenfalls nicht selbst generiert, sondern gehört in diesem Sinne auch zu den Vorgaben von aussen.

Die deduktive Ablauffolge kennt solche Einflüsse „von aussen“ prinzipiell nicht, weil es ein solches „ausser“ dafür gar nicht gibt. Ein gewisser Vergleich ist demnach allenfalls dadurch möglich, dass das Rechnerprogramm mitsamt sämtlichen Vorgaben einschliesslich der Auslösung des Ablaufstarts betrachtet wird, wobei sämtliche Vorgaben als eindeutig definiert gelten

müssen. Selbst wenn der Ablauf dann von dem Benutzer des Rechners nicht explizit in allen Einzelschritten verfolgt (und ebenso nicht verifiziert!) werden kann, so wird im allgemeinen aus dem Zustandekommen eines zumindest als plausibel bewerteten Resultats der - oft gar nicht vollständig nachprüfbar - Schluss gezogen, dass dieser Ablauf in allen Schritten nicht nur eindeutig an sich, sondern auch eindeutig in dem erwarteten Sinne erfolgt ist. Nur allzu gut ist bekannt, wie oft diese Erwartung, ob bemerkt oder unbemerkt, nicht zutrifft.

Die für die deduktive Folgeordnung wesentlichen Konsequenzen aus dieser Unterscheidung werden im folgenden Kapitel näher ausgeführt.

2. Universelle Systeme als Träger beliebig allgemeiner Probleme

Der Begriff des Systems wurde bereits im ersten Teil häufig angewandt und dabei in einer zumindest vorläufig ausreichend verständlichen Weise definiert. In Zusammenhang mit den Eigenschaften, die ein System als dynamisch charakterisieren sollen, kann der bisherige Gebrauch des Begriffs jedoch noch nicht genügen. Er wird also noch erheblich präzisiert werden müssen. Dass dies bisher noch nicht möglich war und erst im Laufe der Entwicklung der Theorie selbst geschehen kann, ist nun wieder charakteristisch für eben die dynamischen Eigenschaften.

In konventionell statisch interpretierten Denkbereichen wird stets eine ausreichend vollständige Definition als gegeben vorausgesetzt, bevor das definierte Element selbst in einer anderen Aussage auftreten darf. Dagegen kann eine Definition in dynamischem Sinne beim ersten Auftreten eines Elements, das zu definieren ist, auf keinen Fall schon vollständig sein. Sie muss sich also aus mehreren Schritten erst im Laufe der Entwicklung ergeben. Diese Entwicklung bezieht sich dabei auf die Verknüpfungen innerhalb des Systems, also je nach Darstellungszusammenhang im objektiven Existenzbereich oder im Denkbereich. Auf diese dynamische Definition wird somit noch ausführlich einzugehen sein.

2.1. Die Konzeption des Begriffs universeller Systeme

Die soeben für den Systembegriff angestellten Überlegungen hinsichtlich seiner Definition gelten entsprechend für den Begriff universell. Dabei wird von der aus allgemein geläufigen Begriffen heraus zu definierenden Bedingung ausgegangen, dass eine Menge von solchen Objekten umso allgemeiner, umso umfassender ist, je weniger spezifische Eigenschaften und Merkmale ihren Elementen, also den Objekten zugeordnet werden. Ziel und Zweck einer solchen Darstellung sind nach den vorausgehenden Überlegungen Klärung und Erklärung jeglicher Zusammenhänge zwischen Dingen einer objektiven Existenz einerseits und Denkinhalten und -resultaten andererseits, also Zusammenhänge, wie sie uns Menschen durch die Erfahrung unserer eigenen Existenz vermittelt werden.

2.1.1. Die Verknüpfungsmöglichkeiten von Elementen der deduktiven Folgeordnung

Um dieses Programm in der erforderlichen Allgemeinheit verwirklichen zu können, ist es notwendig, dass eine solche Darstellung innerhalb beider Bereiche, also zu beiden Seiten der Zuordnungen anwendbar ist, als welche die Zusammenhänge vorerst einmal aufgefasst werden müssen, bevor eine genauere Definition und Differenzierung dafür möglich wird.

Dass es sich bei der für diese Aufgabe benötigten Theorie um eine solche handeln muss, die sich in allen wesentlichen Schritten einer lückenlos deduktiven Denkmethode bedient, geht aus den schon mitgeteilten Überlegungen und Ergebnissen unmittelbar hervor. Allein schon die Forderung nach einer streng kontrollierbaren Vollständigkeit aller Denkschritte zwingt dazu.

Es darf bei der hier durchgeführten Entwicklung dieser Theorie nicht irritieren, dass der Gang der Deduktion nicht ohne zahlreiche erklärende Unterbrechungen und auch nicht ohne gelegentliche gedankliche Sprünge in beide Richtungen der generellen Denkschrittfolge dargestellt und verständlich gemacht werden kann. Entscheidend ist immer die Möglichkeit der Einordnung eines einzelnen Gedankens in die lückenlos deduktive Folge der Denkschritte.

Nach den schon in Band 2/I, Kap. 6.2 erläuterten Beziehungen zwischen Deduktion und Induktion ist dies objektivierbar nur dadurch möglich, dass für die einzuordnende Beziehung der deduktive Anschluss an die ihr unmittelbar vorgeordnete Teilfolge von elementaren Kriterien, Entscheidungen und Relationen hergestellt wird, und zwar von der letzten deduktiv sicher verifizierten Relation an, die der einzurangierenden vorgeordnet ist.

In Abb. 1 wurde ein Ausschnitt aus der eindeutigen deduktiven Ablauffolge schematisch dargestellt, noch ohne dass daraus erkennbar würde, auf welche Weise sie überhaupt zustande kommt. Dies gilt es nun schrittweise zu erkennen.

Für die elementaren Entscheidungskriterien war nur angegeben worden, dass eine eindeutige Folge ausschliesslich dadurch entstehen kann, dass von den beiden Entscheidungsmöglichkeiten jedes Kriteriums stets eine unbedingt fortsetzbar, die andere dagegen vorerst nur als „nicht unbedingt fortsetzbar“ zu charakterisieren ist. Zu der schematischen Darstellung deduktiver Abläufe war schon auf die Notwendigkeit einer Unterscheidung gegenüber solchen von Ablaufplänen zu Rechenprogrammen hingewiesen worden. Insbesondere ermöglicht der Vergleich von Kriterien, die zwischen jeweils zwei Alternativen entscheiden müssen, eine anschauliche Verdeutlichung dieses Unterschiedes, der durch die Funktion der Kriterien bedingt ist.

Derartige Verzweigungen im Schema eines solchen Rechenprogramms sind in jedem Fall das Ergebnis von Auswahlentscheidungen aufgrund geeignet formulierter Kriterien, die zwischen den verschiedenen auftretenden Möglichkeiten unterscheiden müssen. Für die Funktionsfähigkeit des Programms ist dabei wesentlich, dass sämtliche Verzweigungsentscheidungen, wie viele es auch sein mögen, stets eindeutig und unbedingt fortsetzbar sind, sobald sie als Entscheidungen durch den jeweiligen Programmablauf getroffen worden sind.

Die elementaren Entscheidungskriterien der deduktiven Ablauffolge dagegen sind keine Auswahlkriterien, die zwischen zuvor gleichberechtigten Auswahlmöglichkeiten entscheiden müssten, sondern es sind nur diejenigen Kriterien, durch deren Anwendung über die Fortsetzung des Ablaufs selbst entschieden wird, nicht aber über den Inhalt einzelner Relationen oder Parameter. In diesem Sinne ist auch das allereinfachste Auswahlkriterium ein komplexes Kriterium, dessen Folgeentscheidungen nur in mehreren elementaren Schritten erreicht werden.

An einem einfachen Beispiel möge dieser Zusammenhang näher erläutert werden: Ein bestimmter Parameter, der formal x genannt sei, möge die Werte 0 und 1 annehmen können und sonst keine. Je nach diesem konkret angenommenen, also zugeordneten Wert möge entweder die Folgerelation A oder diejenige B ausgeführt werden. Diese einfache Programmverzweigung kann nur dann angewandt werden, wenn sie vollständig definiert ist, d.h. wenn

1. der Parameter x tatsächlich einen möglichen und zulässigen Wert zugeordnet hat,

2. die beiden Werte 0 und 1 als Vergleichsparameter für eine Vergleichsoperation zur Verfügung stehen, und
3. die Relationen A und B explizit definiert und ausführbar und zugleich den beiden Vergleichsergebnissen eindeutig zugeordnet sind.

Zuerst muss also eine Wertzuordnung $x = 0$ oder $x = 1$ erfolgen, sodann ein Vergleich vorgenommen werden, etwa als 1. Vergleich $x = 0$? Trifft dieser Vergleich zu, dann wird mit Relation A fortgesetzt und der 2. Vergleich ist irrelevant, sozusagen potentiell falsifiziert. Würde er ausgeführt als Vergleich $x = 1$?, würde nicht mit Relation B fortgefahren werden. Ist dagegen konkret $x = 1$, dieser 2. Vergleich also erfüllt, dann ist der andere Vergleich $x = 0$? falsifiziert, ob er angewandt wird oder nicht. Unabhängig von der Reihenfolge der beiden Vergleiche wird also in jedem Fall die „richtige“ Fortsetzung der Ablauffolge erzielt, weil die Fortsetzung mit der alternativen Relation in jedem Fall wegen der Falsifizierung des vorgeordneten Elementarkriteriums nicht möglich ist. Notwendige Verknüpfung innerhalb dieses „komplexen“ Auswahlkriteriums ist nur noch, dass nach einer Falsifizierung des jeweils 1. Vergleichs unmittelbar der 2. Vergleich angewandt wird. Damit ist die deduktive Ablauffolge durch dieses Auswahlkriterium immer eindeutig definiert, vorausgesetzt, dass x keinen unzulässigen Wert annehmen kann, der nicht als Vergleichsparameter wirksam ist. Sonst wäre überhaupt keine Fortsetzung über das Kriterium hinaus in definierter Weise möglich.

Dieses elementare Beispiel zeigt daher die beiden wichtigsten Eigenschaften der deduktiven Ablauffolge hinsichtlich ihrer Fortsetzbarkeit:

1. Auswahlkriterien sind nur dadurch in einem deduzierbaren Zusammenhang anwendbar, dass die Bedingungen für eine deduktiv eindeutige Ablauffolge vollständig definiert und erfüllt sind. Im angegebenen Beispiel dürfte keine einzige der angeführten Komponenten fehlen oder anders lauten.

2. Elementare Entscheidungskriterien in der deduktiven Ablauffolge haben nur die beiden Entscheidungsmöglichkeiten
entweder

„direkt und unbedingt fortsetzbar“

oder

„nicht unbedingt fortsetzbar“ = „unbedingt nicht-fortsetzbar“.

Die formal auch mögliche Zuordnung

„nicht unbedingt fortsetzbar“ = „bedingt fortsetzbar“

kann daher für deduktive Elementarkriterien nicht vorkommen, und wenn überhaupt, dann nur in Kriterien, die in der deduktiven Ablauffolge eine andere Bedeutung haben müssen.

Im Sinne dieser stets eindeutigen Entscheidungen, ohne die reine Deduktion als solche nicht möglich ist, sind somit die elementaren Kriterienausgänge in der deduktiven Folgeordnung zu verstehen. Die eindeutige Fortsetzung von Auswahlkriterien, die somit als deduktiv potentiell komplexe Kriterien wirken, indem von mehreren Verzweigungen stets genau eine verifiziert, alle anderen dagegen bezüglich einer Fortsetzbarkeit falsifiziert werden, ist auf diese Weise deduktiv in jedem Fall gewährleistet, in dem die vorgeordneten Formalbedingungen bezüglich der Definition dieser Kriterien erfüllt sind. Dieser Aspekt der Deduktion wird noch häufig zur Wirkung kommen.

Dies ist nur ein Beispiel dafür, wie die reguläre Einordnung von Kriterien und Relationen in eine Deduktionsfolge dann und nur dann möglich ist, wenn die Anwendungsbedingungen aller

elementaren Schritte der Folgeordnung stets vollständig erfüllt sind. Die Struktur der Folgeordnung selbst wird wesentlich von eben diesem Kriterium bestimmt, wie im weiteren Verlauf in ungezählten einzelnen Schritten immer wieder bestätigt wird. Dass an diesem Problem der Entscheidbarkeit, das noch ausführlich erörtert werden muss, verschiedene Zuordnungsgesetze massgeblich mitwirken, bedeutet den Anlass, dass diese Gesetze in den folgenden Kapiteln explizit abgeleitet werden.

In der weiteren Ausführung dieser Konzeption wird auch die Frage auftreten, ob denn die Bedingungen für die Fortsetzung der Folgeordnung im rein deduktiv-elementaren Sinne immer erfüllt sein müssen, und zwar in dem Sinne, dass sie nur erfüllt sein können, oder ob es auch Bedingungskombinationen gibt, geben kann oder geben muss, bei denen auch nicht derart erfüllte Bedingungen auftreten.

Die Antwort auf diese Frage muss von ganz entscheidender Bedeutung für das Gesamtverständnis objektiv-deduktiver Zusammenhänge sein. Denn daraus folgt auch eine Antwort auf die Frage, ob es überhaupt nur genau eine einzige deduktive Ablauffolge gibt, die von einem einzigen Anfang höchstmöglicher Allgemeinheit ausgeht und somit nur aus einer einzigen Folge von eindeutigen Entscheidungen elementarer Struktur bestehen könnte und somit „alles“ umfassen müsste, was überhaupt deduzierbar und deduziert ist.

Die Mannigfaltigkeit menschlicher Existenz Erfahrung, Sinnes- wie Denkerfahrung, lässt eine solche Vorstellung fast absurd erscheinen. Also müsste es auch, wenn es schon nicht unabhängig verschiedene Anfänge gibt, konkret wirksame Verzweigungen deduktiver Ablauffolgen geben, die aber nur dadurch zustande kommen können, dass die zuvor als im allgemeinen deduktiv verbindlich erklärte Identität

„nicht unbedingte Fortsetzbarkeit“
= „unbedingte Nicht-Fortsetzbarkeit“ (1. Identität)

für gewisse elementare deduktive Entscheidungen unwirksam wird. Es muss demnach in einem jeweils ganz spezifischen Zusammenhang auch elementare Kriterien geben, bei denen eine zweite Identität

„nicht unbedingte Fortsetzbarkeit“
= „bedingte Fortsetzbarkeit“ (2. Identität)

zur Auswirkung kommen und eine echte Verzweigung von deduktiven Ablauffolgen generieren muss, die bis dahin identisch, von da an jedoch separat verlaufen.

Eine Entscheidung über diese Möglichkeit, die hier somit nur als Denkmöglichkeit vorgestellt wird, kann allerdings erst in einem weit fortgeschrittenen Entwicklungsstadium der Gesetzmässigkeiten der objektiv-deduktiven Folgeordnung erkennbar werden, weil es nämlich überhaupt nur eine einzige elementare Entscheidung gibt, an die alle derartigen Möglichkeiten anschliessen. Diese so für die Definition aller konkret möglichen Formen deduzierbarer Existenz auslösend verantwortliche Kriterienentscheidung erhält damit eine für die Deduktion insgesamt fundamentale Bedeutung. Sie ist aber, wie schon angedeutet, erst relativ spät in der allgemeinen Ablauffolge eingeordnet und ihr Verständnis daher an die Kenntnis aller ihr noch vorgeordneten Kriterien, Relationen und Parameterdefinitionen gebunden. Deren Erkennung und Darstellung ist also die zunächst zu lösende Aufgabe.

Die deduktive Ablauffolge beginnt somit formal entweder mit einer einzelnen Relation oder mit einem einzelnen Kriterium. Eine Entscheidung darüber ist vorerst noch nicht definiert, erfordert also weitere Überlegungen. Die nachfolgenden Kriterien sind als elementar auf jeden Fall zweiwertig, so dass ihre fortgesetzte Verknüpfung über Relationen eine baumartige Struktur ergibt, wie sie in Abb. 2 schematisch dargestellt ist. Ohne Beachtung von Falsifizierungen,

also Nicht-Fortsetzbarkeiten würde eine bereits von Anfang an permanent zunehmende Verzweigung auftreten, für die eine Beschränkung nicht definiert wäre.

Wenn aber nach einer falsifizierten Kriterienentscheidung keine Fortsetzung durch eine nachfolgend anzuwendende Relation möglich ist, dann sind sämtliche im Schema der Abb. 2 mit Fragezeichen versehenen Relationen samt nachgeordneten Kriterien nicht existent, also unwirksam, wenn für die negierte unbedingte Fortsetzbarkeit nach einer Kriterienentscheidung nur die 1. Identität von den beiden möglichen gültig ist. Die resultierende Ablauffolge erreicht dann, von den Anfangsbedingungen abgesehen, genau die Form nach Abb. 1.

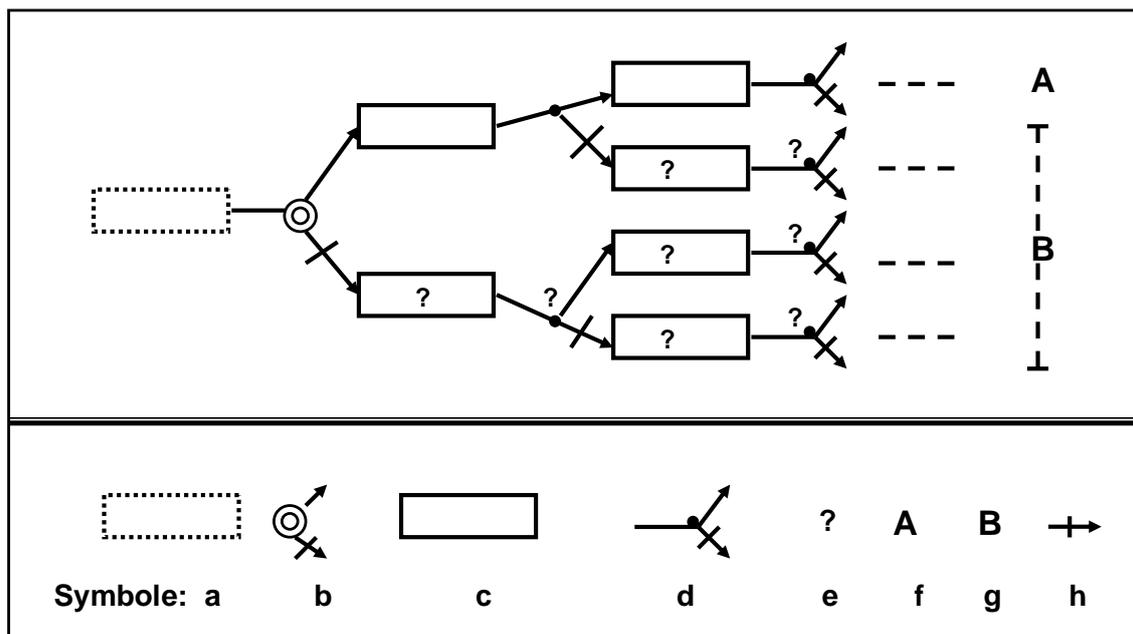


Abb. 2. Anfang der vollständigen Deduktion

Symbole:

- (a) Möglicherweise 1. Relation der Deduktionsfolge (s. Text).
- (b) Unbedingt 1. elementares Entscheidungskriterium der Deduktionsfolge.
- (c) Elementare Folgerelation.
- (d) Elementares Entscheidungskriterium innerhalb der Folge
- (e) ? = Existenz des mit „?“ gekennzeichneten Elements der Folge nur dann, wenn alle vorgeordneten Kriterienentscheidungen vom Typ (h) als bedingt fortsetzbar definiert sind (2. Identität)
- (f) A = verifizierte deduktive Ablauffolge
- (g) B = nicht verifizierte, also falsifizierte Ablauffolge, soweit auch nur eine vorgeordnete Kriterienentscheidung vom Typ unbedingte Nicht-Fortsetzbarkeit bedeutet (1. Identität)
- (h) Siehe (e).

Wo und unter welchen Bedingungen Ausnahmen, Abweichungen von dieser strengen Folgeordnung auftreten können oder müssen, ist demnach erkennbar an die Möglichkeit gebunden, dass die 1. Identität für die negierte unbedingte Fortsetzbarkeit durch die 2. Identität ersetzt wird, und damit an die Bedingung, dass die Voraussetzungen für die 1. Identität nicht vollständig erfüllt sind. Denn nur dann kann es eine „bedingte Fortsetzbarkeit“ der Ablauffolge geben, was immer dies im Einzelfall bedeuten mag.

Die sehr zahlreichen spezifischen Eigenschaften der deduktiven Folgestrukturen, wie sie mit den Bedeutungen der einzelnen Kriterien und Relationen entsprechend ihrem Platz in der Fol-

ge verbunden sind, müssen nun der Reihe nach abgeleitet werden. Wesentlich ist dabei von vornherein, dass die Gesamtstruktur eine einzige Wurzel haben muss, um das zugrunde gelegte Prinzip überhaupt widerspruchsfrei realisieren zu können. Denn es kann nur so realisiert werden, weil reine Deduktion über Widersprüche hinweg grundsätzlich nicht fortsetzbar ist, im entscheidenden Unterschied zu allen partiell deduktivistischen Denkansätzen, bei denen kein objektives Kriterium Widersprüche zwangsläufig ausschliessen muss. Wie in der konventionellen Axiomatik auch können dort gewisse Widersprüche axiomatisch gedeutet hingenommen werden.

Bevor der absolute Anfang einer als prinzipiell widerspruchsfrei definierten rein deduktiven Folgestruktur explizit formuliert werden kann, ist es erforderlich, einige Begriffe noch sehr sorgfältig zu erläutern, weil ihre hier angegebene und benötigte Bedeutung und Deutung nicht in jeder Weise mit der konventionell gewohnten übereinstimmen muss. Speziell die Definition des Systembegriffs, soweit bisher schon angewandt, gegeben, weist bereits auf eine Gegenüberstellung zum Begriff der Menge hin, wie er aus der Mengenlehre geläufig ist. In diesem Sinne ist also ein System erst einmal eine Menge, die durch spezielle Bedingungen charakterisiert ist, welche in Form von Relationen auftreten. Dieser Begriff seinerseits bedarf ebenfalls noch einer Erläuterung, insbesondere unter dem Aspekt, dass bisher noch der Begriff der Menge allgemeiner ist als der des Systems. Entsprechend der hier entwickelten Konzeption muss aber das System die allgemeinst mögliche Gesamtheit von Dingen sein.

2.1.2. Zur Darstellung von Systemobjekten und ihren Eigenschaften

Was den Elementen eines Systems ebenso wie denen einer Menge zukommen, also gewissermaßen eigen sein muss, um diese Begriffe überhaupt anwendbar zu machen, sind bestimmte, elementare oder, aus solchen abgeleitet, komplexe Eigenschaften, die als Merkmale den einzelnen Elementen oder Objekten zugeordnet sind. Diese Beziehung zwischen Objekt und Eigenschaft ist immer eine Zuordnung ohne jede operative Wirkung. Die Zuordnung selbst als solche ist unveränderlich, weil die Objekte nur als Träger dieser Eigenschaften definiert sind.

Merkmale, die in diesem Sinne unmittelbar die generelle Zuordnung einer Eigenschaft angeben bzw. vermitteln, sollen dabei als primär bezeichnet werden. Jede Spezifizierung innerhalb dieser Eigenschaft ist demnach als sekundäres Merkmal zu verstehen. Die Zuordnung von Merkmalen dieser letzteren Art kann nicht nur unveränderlich sein, jedoch ist davon vorerst nicht die Rede, solange die Unterscheidung von Merkmalswerten nicht zur Definition gehört. Bis auf weiteres sind also Merkmale durchweg als primär zu verstehen.

Eine Aussage über ein Merkmal betrifft somit unmittelbar stets nur ein einziges Objekt, gleichgültig, ob die zugehörige Eigenschaft abhängig oder unabhängig von anderen Objekten derselben Menge - oder auch von anderen Einflüssen - ist. Dabei wird jede Aussage, die über ein Objekt möglich ist, als Aussage über Merkmale, also über Eigenschaften dieses Objekts aufgefasst, wenn das Objekt im Denkbereich existiert. Offen ist vorerst noch, in welcher Weise Merkmale in Auswahlkriterien oder Relationen angesprochen werden, so dass hier noch nicht bestimmte Klassen von Merkmalen unterschieden werden müssen.

Für das Objekt selbst ist das Merkmal eine Eigenschaft, die unabhängig davon ist, ob Aussagen darüber gemacht werden oder nicht, ob das Objekt also im Denkbereich eines denkfähigen Individuums existiert oder existieren kann oder nicht. In dieser Weise ist das Merkmal eine objektivierbare Eigenschaft im wörtlichsten Sinne, d.h. eine ohne zusätzliche Bedingung dem Objekt zugeordnete.

Im Gegensatz zum Merkmal betrifft eine Relation stets mindestens zwei Objekte des Systems, verknüpft also speziell Merkmale von zwei oder mehr Objekten, d.h. sie stellt eine Beziehung zwischen ihnen her. Diese Formulierung weist darauf hin, dass es sich generell nicht um einen Zustand, sondern um einen Vorgang, einen Prozess handelt, der durch diesen Begriff erfasst wird. Demnach sind Relationen im Bereich objektiver Existenz Verknüpfungen von Eigenschaften bzw. Merkmalen verschiedener Objekte, im Denkbereich sind es Aussagen über solche Verknüpfungen.

Obwohl in beiden Bereichen nach traditioneller Gewohnheit - mindestens vorerst auch hier - dieselben Begriffe angewandt werden, muss doch stets aus dem aktuellen Zusammenhag heraus erkennbar sein und berücksichtigt werden, welcher Bereich gemeint ist, wenn diese Begriffe als Elemente von Aussagen vorkommen. Dass bzw. wie weit, also insbesondere wie vollständig der Bereich objektiver Existenz auf den Denkbereich abgebildet werden kann, in ihm also wiedergegeben und damit „erkannt“ werden kann, muss aus der hier konzipierten Theorie ebenfalls hervorgehen. An geeigneter Stelle, die allerdings deduktiv erst erheblich später angeordnet sein kann, wird darauf hingewiesen werden, obwohl bereits zu Beginn dieser Überlegung vorausgesetzt werden muss, dass diese Abbildung so vollständig möglich ist, wie es die hier angegebene Darstellung erfordert.

Solange es keinen generellen Beweis dafür gibt, dass diese Abbildung unbeschränkt möglich ist, kann die Beziehung, also Zuordnung nur soweit als gegeben betrachtet werden, wie kein Widerspruch auftritt und keine Mehrdeutigkeit, die nicht auflösbar wären. Ob diese Fälle überhaupt vorkommen können, ist erst durch einen Vergleich der Mannigfaltigkeiten beider Bereiche zu klären. Dies aber ist in voller Allgemeinheit ein Problem des Denkfunktionsmodells, kann also vorerst hier nicht entwickelt werden. Offensichtlich wird dazu aber umgekehrt die Theorie universeller Systeme benötigt. So werden wieder rekursive Zusammenhänge angedeutet, wie sie in beschränkten oder auch nur beschränkbar Denksystemen unentbehrlich sind.

Bei jeder Anwendung einer durch reine Zuordnung vermittelten Abbildung, wie sie ja zwischen objektiver Existenz und erkennendem Denken in beiden Richtungen vorkommen müssen, ist konkret zu prüfen, ob eine Umkehrung zulässig ist, wenn die eine Richtung bestätigt ist. Denn insbesondere bei einem Übergang aus einer höheren Mannigfaltigkeit in eine niedrigere ist immer wieder Vorsicht geboten. Das gilt also speziell bei der Interpretation eines Denkresultats als Abbildung objektiver Existenz, möglicherweise aber auch in umgekehrter Richtung. Diese Fragestellung sei hier nur als generelles Unschärfeproblem gekennzeichnet, das in späterem Zusammenhang noch analysiert werden muss.

Die an dieser Stelle verständliche Frage, ob ein einzelnes Objekt mehrere primäre Merkmale zugeordnet haben kann oder gar muss, wird nicht durch Relationen entschieden, sondern vielmehr durch die Deduktionsfolge der Entscheidungen selbst. Demnach können zwischen primären Merkmalen eines Objekts keine Relationen bestehen, die Merkmale sind also in diesem Sinne voneinander unabhängig.

Diese vorerst sehr abstrakten Erläuterungen werden in ihrer vollen Bedeutung erst dann unmittelbar wirksam und dadurch auch verständlicher, wenn die Entwicklung der Deduktionsfolge explizit in Angriff genommen wird. Dazu sind jedoch noch einige Vorbemerkungen notwendig, die insbesondere auch die Stellung der beiden auch konventionell geläufigen Begriffe Menge und System zueinander betreffen. Entsprechend den früheren Bemerkungen über dy-

namisch zu interpretierende Definitionen ist auch für diese beiden Begriffe eine Präzisierung erforderlich.

2.1.3. Zur Verallgemeinerung des Begriffs System gegenüber dem Begriff Menge

Die Relationen, die eine Menge von Elementen oder Objekten zu einem System machen, müssen nun gewisse Bedingungen erfüllen, damit das System von der Menge begrifflich unterscheidbar wird. Diese Bedingungen enthalten zwangsläufig Entscheidungen, die nach der hier zugrunde gelegten Denkweise in deduktivem Sinne vollständig weiterverfolgt werden müssen. Denn jede Einführung einer Bedingung bedeutet ja prinzipiell eine Einschränkung der Allgemeinheit durch Ausschluss eines Teils bisher zugelassener Möglichkeiten.

Wenn daher der Begriff des Systems der allgemeinere sein soll, so dass es einen „allgemeinst möglichen“ solchen geben kann, dann muss er die Menge aller möglichen Entscheidungen einschliessen. Es müssen dafür also sämtliche möglichen Relationen zugelassen werden, und erst durch Auswahl eines bestimmten Typs von Relationen ist die Menge daraus abzuleiten. Die begriffliche Zuordnung zwischen Relation und möglicher Entscheidung wird dabei noch eine wesentliche Rolle spielen.

Es ist zu überlegen, wie die Zuordnungen, die für Elemente einer Menge vorkommen müssen, in deduktiver Folge angeordnet sind, damit die Menge als solche „existiert“, also die mit ihr verknüpften Objekte „tatsächlich“ enthält. Die allgemeinste, d.h. mit der geringstmöglichen Anzahl von Bedingungen verbundene Zuordnung ist die der Merkmale zu einem Objekt an sich, ohne dass dafür irgendein spezieller Merkmalswert definiert ist. Das dadurch charakterisierte primäre Merkmal ist also stets durch die Gesamtheit seiner möglichen Merkmalswerte definiert.

Deduktiv kann das Merkmal nur das Resultat einer alternativen Auswahlentscheidung sein, und zwar über eine spezielle Bedingung für ein übergeordnetes, also allgemeineres Merkmal. Dieses ist in dem zugehörigen allgemeineren System allen Objekten bereits zugeordnet, die auf Zugehörigkeit zur Menge der Objekte mit dem spezielleren Merkmal „geprüft“ werden müssen. Wenn das Resultat dieser Entscheidung primäre Merkmale sein sollen, ist es notwendig, dass sich diese nicht durch Auswahl von Merkmalswerten unterscheiden dürfen, d.h. das Kriterium selbst darf keine solche Auswahl treffen.

Um ein konkretes Beispiel anzuführen, sei an die deduktive Einordnung von Denksystemen erinnert. Die alternative Entscheidung Denksystem - Nicht-Denksystem kann nur in einem allgemeineren System getroffen werden, das beide enthält, und zwar das Denksystem als das allgemeinst mögliche, das seinerseits alle spezielleren enthalten muss. Zugleich kann aber diese Entscheidung keinerlei Differenzierung von Denkelementen selbst enthalten. Das übergeordnete System andererseits ist nur durch Merkmale charakterisiert, die eine Unterscheidung von Denkelementen und Nicht-Denkelementen nicht erkennbar machen können, die also beiden gemeinsam zugeordnet sind.

Die Eigenschaften von Kriterien, die aus primären Merkmalen wiederum nur solche ableiten, sind noch genau zu untersuchen. Erfahrungsgemäss ist es nicht allzu schwierig zu zeigen, dass die meisten Merkmale, die zur Unterscheidung von Objekten irgendwelcher Systeme herangezogen werden, als sekundär zu interpretieren sind, indem sie auf andere reduziert werden können. Ein Merkmal, für das dies mit Gewissheit nicht gilt, das also in jedem Fall als primär zu verstehen ist, wird beispielsweise durch den Ort im Raum repräsentiert. Es wird sich zeigen,

dass die Anzahl möglicher primärer Merkmale gar nicht so sehr gross sein kann und dass andererseits manche davon gar nicht so leicht als solche erkennbar sind. Und doch ist es von grosser Bedeutung, die Gesetzmässigkeiten gerade für derartige primäre Merkmale zu kennen, denn sie sind eng mit der deduktiven Folgestruktur verknüpft. Sie müssen daher in dieser Systemtheorie eine dominierende Rolle spielen.

Wenn bei der deduktiven Folgestruktur einmal von vor- und nachgeordnet, denn wieder von über- und untergeordnet die Rede ist, sind diese Begriffspaare beide einer räumlichen Vorstellung angepasst, die ihrer Bedeutung nach eindimensional ist. Dass sie dies ist, folgt unmittelbar daraus, dass es eben Begriffspaare sind, die jedes für sich niemals mehrdimensionale Ordnungen repräsentieren können. Die Veranschaulichung in einem mehrdimensionalen Raum ist also willkürlich, die Anordnungen über - unter und vor - nach sind daher äquivalent.

Das Kriterium der deduktiven Entscheidungsfolge liefert unmittelbar das Merkmal als solches und damit eine neue Mengendefinition als Teil einer Systemdefinition. In welcher Form dieses definierende Auswahlkriterium selbst wieder „existiert“, ist für den Begriff der Menge nicht relevant, dagegen sehr wohl für den des Systems. Danach ist ein beliebiges System immer nur interpretierter als Teilsystem eines allgemeineren, mit schliesslich einziger Ausnahme des Universalsystems selbst, das als allgemeinstes aller Systeme gelten kann und muss und noch genauer zu diskutieren ist. In diesem Sinne liefert das nächst vorgeordnete System stets die Vordefinition, die durch die letzte Auswahlentscheidung, die ausgeführt wird, vervollständigt wird.

Mit dem übergeordneten System ist also die Menge der kritischen Objekte bereits ebenfalls vordefiniert. Das entscheidende Auswahlkriterium ordnet selbst jedem dieser Objekte das Merkmal zu oder nicht, oder anders ausgedrückt, es ordnet jedem Objekt eins von zwei exklusiven Merkmalen zu. Die Anwendung des Auswahlkriteriums ist also der deduktive Prozess, welcher das neue System und damit die Menge seiner Elemente „erzeugt“. Es ist zugleich ein im Endeffekt stets binärer, also entweder direkt ein elementarer Prozess oder bei einem komplexen Kriterium eine Folge von solchen mit einem insgesamt einzigen, eindeutigen Ausgang für die Systemzugehörigkeit.

Form und Inhalt des Entscheidungskriteriums bestimmen somit die Art der Relationen, die für die neu definierte Menge insgesamt gelten. Ist diese Relation eine reine Zuordnung, dann gibt es solche mit Bezug auf diese Relation auch nur zwischen den verschiedenen Objekten. Dadurch entsteht ein Ordnungs- und Anordnungsschema für die gesamte Menge, also auch für das System, und zwar genau bezüglich der vom Kriterium angesprochenen Eigenschaft.

Da diese Zuordnung allein, ohne operative Prozesse, unveränderlich ist, soweit es sich um primäre Merkmale handelt, ist auch eine Menge von Objekten, zwischen denen nur reine Zuordnungen bestehen, von sich aus unveränderlich bezüglich sämtlicher dadurch definierter Eigenschaften. Insbesondere gilt dies für sämtliche den Objekten zugeordneten primären Merkmale, wenn auch alle vorgeordneten Mengen durch Auswahlentscheidungen definiert wurden, die nur Zuordnungen vermittelt haben.

Damit ist die Menge ihrerseits als Unterbegriff eines Systems zu verstehen, nämlich als die nur durch Zuordnungen bestimmte Gesamtheit der Elemente oder Objekte eines Systems. So erscheint die Menge als Sonderfall eines Systems dadurch, dass operative Verknüpfungen zwischen den die Menge definierenden Merkmalen dieser Objekte in der Definition eben nicht angesprochen werden.

Im Sinne des Systembegriffs soll und kann nun dadurch, dass Zuordnungen generell als spezielle Relationen aufgefasst werden, eine solche Menge von Objekten, zwischen denen nur Zuordnungen bestehen, ein statisches System genannt werden. Welche Rolle solche statischen Systeme spielen, in welcher Weise sie insbesondere entstehen, existieren und eventuell verschwinden können, wird noch generell zu untersuchen sein.

2.1.4. Systeme mit operativ verknüpfenden Relationen

Davon zu unterscheiden sind nun solche Mengen von Objekten, zwischen denen Relationen dadurch wirksam werden, dass sie operative Verknüpfungen zwischen den Merkmalen von Objekten bewirken. Vorausgesetzt werden muss für diesen Prozess, dass die entsprechenden Objekte einander bereits zugeordnet sind. Diese Zuordnung muss daher durch die betreffende Relation ebenfalls definiert sein, und zwar in der Weise, dass sie der operativen Verknüpfung deduktiv vorgeordnet ist. Die dadurch formulierte Bedingung für die formale Struktur der Relationen wird sogleich noch näher erörtert werden.

Ebenfalls einer eingehenden Untersuchung bedürfen die Beziehungen zwischen den systemdefinierenden Auswahlkriterien einerseits und den ebenso systemdefinierenden Relationen andererseits. Denn beide Komplexe können auf keinen Fall unabhängig voneinander sein, vielmehr müssen sie aufs engste miteinander verbunden sein. Das gilt natürlich in besonderem Mass für diejenigen Relationen, die operative Verknüpfungen auslösen, ohne dass an dieser Stelle schon übersehbar wäre, welche Auswirkungen diese Verknüpfungen unter den verschiedenen möglichen Bedingungen haben können.

Diese hier erst angedeuteten Beziehungen sind ein Beispiel dafür, wie geläufige Denkvorgänge noch weiter in elementare Strukturen aufgelöst werden müssen, wenn die Entstehung von Denkresultaten untersucht werden soll. Und ein solcher Prozess liegt immer dann vor, wenn im Denkbereich nicht nur unveränderliche Zustände betrachtet werden müssen, so dass an dieser Stelle bereits ein Vorgriff auf einzelne Entwicklungsschritte des universellen Denkfunktionsmodells erforderlich sind.

Jeder Vorgang, jeder Prozess, jede Verknüpfung von Dingen, bei denen „irgendetwas geschieht“, also „etwas“ erzeugt oder verändert wird, muss demnach strukturell aufgelöst werden in zwei Teilprozesse. Es muss nämlich zuerst die Zuordnung der zu verknüpfenden Elemente vorgenommen werden, also ihre Auswahl, Bereitstellung, ihre Organisation sozusagen, einschliesslich derjenigen der Verknüpfungsoperatoren selbst. Erst danach kann separat die Ausführung der eigentlichen Verknüpfung als operativer Prozess erfolgen.

Diese Auflösung der Denkstruktur hat eine ganz entscheidend wichtige Eigenschaft. Sie lässt erkennen, dass die Folge der Elemente, wie sie sich aus der Auflösung ergibt, nicht umkehrbar ist. Schon die zuvor erläuterten beiden Teilprozesse sind in ihrer Reihenfolge nicht vertauschbar, und zwar gleichermassen für objektive Existenz wie für deren Abbildung im Denkbereich. Diese strukturelle Aufschlüsselung definiert so selbst eine Reihenfolge, die für die Existenz universeller wie erst recht speziellerer Systeme und damit für jede Form von Existenz schlechthin eine fundamentale Bedeutung haben muss.

Alle die Zuordnungen, wie sie schon bisher in den verschiedensten Zusammenhängen auftreten, müssen in jedem Fall mit Richtungsdefinitionen verbunden sein, und zwar überwiegend einseitig gerichteten, nur unter besonderen Bedingungen auch zweiseitig gerichteten, also umkehrbaren. Zu den letzteren gehört z. B. die hier schon generell eingeführte Zuordnung zwi-

schen elementaren Merkmalen und Objekten. Allerdings ist das Zustandekommen dieser Zuordnung wieder ein einseitig gerichteter Vorgang, denn ein Objekt ergibt sich erst, wenn Merkmale schon definiert sind, aber nicht umgekehrt ein Merkmal aus einem Objekt. Nur die Unveränderlichkeit der einmal definierten Zuordnung bedeutet und bewirkt auch ihre Umkehrbarkeit.

Diese Verbindung zwischen Zuordnung und Richtungsdefinition an sich ist selbst völlig unabhängig vom speziellen Zusammenhang, also etwa in einer deduktiven Ablauffolge ebenso zwangsläufig wie in jedem induktiven Vorgang. Sie ist daher selbst eine unveränderliche zweiseitig gerichtete Zuordnung. Denn eine Verknüpfung von Elementen ohne jede Richtungsdefinition, wie z.B. eine reine Aufzählung, ermöglicht noch keine Beziehung zwischen diesen Elementen, ist also keine Zuordnung zwischen ihnen, sondern allenfalls zum Aufzählungsmodus.

Die einseitig gerichtete Zuordnung ist deshalb von so besonderer Bedeutung, weil sie im wesentlichen den Ablaufsinn der Deduktion überhaupt definiert und das speziell dadurch, dass es noch weitere Folgestrukturen mit gleicher Eigenschaft gibt, nämlich der unbedingten Nichtumkehrbarkeit, und zwar vor allem eine Anzahl elementarer operativer Verknüpfungen, die selbst wieder mindestens eine einseitig gerichtete Zuordnung enthalten.

In der zusammenhängenden deduktiven Folge ist dieser Aspekt nur wenig später anzutreffen. Nur durch die Ausführlichkeit der Darstellung erscheint die Folge, auch die Ablauffolge, also nicht nur die Anordnungsfolge, etwas gedehnt. Es muss aber an dieser Stelle schon darauf hingewiesen werden, dass es derartige fundamentale Gesetzmässigkeiten auch für Relationen und ihre Funktion gibt und daher mit gleichem Rang auch für Systeme.

Insbesondere wird sich also im weiteren Verlauf ergeben, dass die hier vorgenommene Aufschlüsselung nicht nur für Denkvorgänge, sondern ebenso für jede andere Form von Existenz, insbesondere auch für die objektive, massgeblich ist. Allein durch diese fundamentale existenzielle Struktur besteht die Möglichkeit, den Systembegriff als allgemeinsten Oberbegriff alles irgendwie Existierenden zu verstehen und anzuwenden und speziell die Menge als einen Unterbegriff dazu.

Zuordnungen zwischen Objekten sind also in jedem System notwendig, und ohne sie ist weder Existenz allgemein noch Denken im besonderen möglich. Sie können aber erst dann zur Erzeugung einer spezielleren Systemdefinition wirksam in dem Sinne werden, dass etwas „geschieht“, wenn sie operative Verknüpfungen zwischen den zugeordneten Merkmalen auslösen, veranlassen, bewirken. Diese Wirksamkeit verbindet mit dem dazu einzuführenden Begriff des dynamischen Systems gewisse generelle Eigenschaften, die für die begriffliche Abgrenzung gegenüber dem statischen System und damit auch gegenüber dem der Menge charakteristisch sind:

1. In einem dynamischen System können niemals alle Eigenschaften aller Elemente oder Objekte voneinander unabhängig sein. D.h. umgekehrt, dass in einem dynamischen System die Eigenschaften und Merkmale einzelner Objekte von denen andere Objekte beeinflusst, also verändert werden können.

2. Daraus folgt, dass in einem dynamischen System niemals alle Eigenschaften aller Objekte unveränderlich sein können. Für eine Menge dagegen ist dies sehr wohl möglich, für ein statisches System sogar notwendig, also charakteristisch.

3. Insbesondere müssen also alle Objekte eines dynamischen Systems zugeordnete Eigenschaften haben, die verändert werden können. Die entsprechenden Merkmale müssen mindestens zwei verschiedene Merkmalswerte als mögliche Zustände aufweisen.

4. Ein Objekt ohne veränderliche Eigenschaften oder Merkmale kann nicht einem dynamischen System angehören. Jedes Objekt eines dynamischen Systems muss mindestens eine veränderliche Eigenschaft zugeordnet haben.

5. Ein dynamisches System muss mindestens zwei als ihm angehörend definierte Objekte haben, ein Null- oder ein Eins-System dieser Art sind nicht definierbar, also definitiv ausgeschlossen.

6. Ein generelles System kann dynamische und statische Systeme nur als separate Teilsysteme enthalten. Ein dynamisches System kann kein statisches Teilsystem als Untersystem haben, denn dies wäre ein Widerspruch zu Punkt 3 und 4. Es ist im Rahmen dieser Theorie noch gesondert zu klären, welche Beziehungen zwischen diesen Teilsystemen bestehen können und welche nicht.

7. Operative Verknüpfungen können prinzipiell auch Objekte „erzeugen“ in dem Sinne, dass sie Eigenschaften definieren, denen „neue“ Objekte zugeordnet werden müssen. Für diese kann ohne weiteres nicht, also nicht generell feststehen, ob sie dem System bereits angehören, ob sie dem System hinzugefügt wurden oder ob sie dem System nicht angehören. Diese drei Möglichkeiten sind mit sehr unterschiedlichen Konsequenzen verbunden.

Aus der Vollständigkeit der Deduktion folgt, dass derart „neue“ Objekte in jedem Fall bereits einem vorgeordneten System angehören müssen. „Erzeugung“ eines Objekts bedeutet daher grundsätzlich eine Verschiebung einer Grenze zwischen Teilsystemen innerhalb dieses vorgeordneten Systems. Daher ist die Deutung und Bedeutung dieses Erzeugungsprozesses noch Gegenstand ausführlicher Untersuchungen, ganz besonders im Zusammenhang mit dem Denkbereich, aber durchaus nicht nur dort.

Die vorstehend angegebenen, zum Teil nur angedeuteten Systemeigenschaften sind keineswegs vollständig, sondern es sind nur diejenigen, die sich aus den bisher definierten Zusammenhängen ohne weitere Bedingungen schon ableiten lassen. Die Hauptaufgabe der hiermit begonnenen Theorie ist es, die noch fehlende Vollständigkeit schliesslich herbeizuführen. Dass dies wiederum nur mit Hilfe der reinen Deduktion möglich ist, folgt aus den exklusiven Eigenschaften dieses Prinzips.

Als ein anschauliches Beispiel für ein statisches System in dem hier definierten Sinne seien die Mengen der rationalen oder der reellen Zahlen genannt. Zwischen ihnen als Elementen bestehen Relationen nur in Gestalt von Zuordnungen, die in der Menge durch Merkmale eine Anordnung vermitteln und nur eine solche. Dass diese Zahlen dabei auch Objekte operativer Verknüpfungen sein können, weist schon auf den komplexen Zusammenhang mit dynamischen Systemen hin.

Schliesslich soll noch der schon gelegentlich benützte Begriff des universellen Systems genauer definiert werden, und zwar dahingehend, dass für ein solches keine Bedingung existiert, derzufolge ein ihm angehörendes Objekt durch Veränderung irgendeiner seiner Eigenschaften aus dem System ausgeschlossen werden könnte. Ein universelles System ist demnach nur durch die Auswahl der Merkmale seiner Objekte als Trägern von Merkmalswerten definiert und damit ausschliesslich durch primäre Merkmale, nicht dagegen durch eine Auswahl entsprechender Merkmalswerte selbst.

Es ist offensichtlich, dass universelle Systeme damit repräsentativ sind für die Gesetzmässigkeiten, welche für ihre Objekte gelten, und zwar repräsentativ in dem Sinne, dass sie dafür auch die jeweils höchstmöglich allgemeinen Systeme sind. Auf diese Weise sind also Komplexe von Gesetzmässigkeiten, seien es reine Zuordnungsprinzipien oder -schemata oder ope-

rativ verknüpfende Relationen, jeweils bestimmten universellen Systemen ihrerseits zugeordnet. Das deduktive Prinzip sorgt dafür, dass diese Zuordnung umkehrbar eindeutig ist.

Als in irgendeiner Form existent müssen daher solche universellen Systeme gelten, für die es einen in sich geschlossenen, konsistenten Satz oder Komplex von Gesetzmässigkeiten gibt. Diese sind als die Existenzbedingungen des betreffenden Systems zu interpretieren. Es ist das ausgemachte Ziel der Entwicklung dieser Systemtheorie, solche Systeme mit vollständigen Existenzbedingungen zu erkennen.

Eine Voraussetzung dafür, dass dies möglich ist, wird durch die Bedingungen für die Geschlossenheit und die Konsistenz aller wirksamen Gesetzmässigkeiten gebildet, wie sie nach der deduktiven Entscheidungsfolge angeordnet sind. Es gilt daher zunächst, diese Bedingungen selbst zu erkennen und zu formulieren und dann festzustellen, auf welche Weise sie erfüllt sind, erfüllt werden können oder auch nicht. Der Begriff der Existenz als Kriterienparameter, als der er hier angewandt wird, setzt seinerseits voraus, dass es überhaupt eine definierbare Unterscheidung zur Nichtexistenz gibt. Die Systemtheorie muss also auch erkennen lassen, unter welchen Bedingungen ein System nicht existieren kann.

2.1.5. Das universelle System höchstmöglicher Allgemeinheit

Nach dem rein deduktiven Denkprinzip ist der Grad der Allgemeinheit einer Systemdefinition dann nicht zu übertreffen, wenn es überhaupt keine Bedingung für die Auswahl von Objekten und von Beziehungen zwischen ihnen gibt. Dementsprechend ist ein System von Elementen dann höchstmöglich allgemein, wenn es gar keine Eigenschaften oder Merkmale gibt, nach denen diese Elemente als zum System gehörig oder nicht gehörig unterschieden werden könnten.

Mit dieser Formulierung kann es aber beliebig viele solcher Systeme geben, denn jede beliebig oder zufällig zusammengestellte Menge von Objekten und Relationen würde diese Bedingung von vornherein erfüllen, weil diese Zusammenstellung stets widerspruchsfrei ist. Denn das ist sie, wenn keine Auswahlkriterien mitwirken, nach der Definition des Widerspruchs - durchaus im Sinne der konventionellen Logik - ohne weiteres. Wenn es nämlich keine Entscheidungskriterien zur Definition des Systems gibt, dann gibt es offensichtlich auch keine Relationen zwischen den Objekten, die zur Definition des Systems herangezogen werden müssten oder könnten.

Dass es sich dabei aber trotzdem um ein System handelt, im vollen Sinne dieser Begriffsdefinition, folgt daraus, dass ebenso wie beliebige Objekte eben auch beliebige Relationen zugelassen werden müssen.

Damit ein System in einer deduktiven Folge von Denkschritten erscheinen kann, ohne deren Endglied zu bedeuten, ist es notwendig, dass ausser den bereits zur Systemdefinition wirksamen Relationen, die also für alle Objekte gleichermassen gültig sind, weitere Relationen zwischen eben diesen Objekten wirksam sein können - nicht müssen! -, die eine Unterscheidung dieser Objekte nach Zugehörigkeit zu Teilsystemen erst möglich machen.

In diesem Sinne ist also das allgemeinste System, das möglich ist, Anfangsglied einer deduktiven Entwicklungsfolge, nach welchen Auswahlentscheidungen diese auch jeweils weiterverfolgt wird. Für alle anschliessenden Überlegungen ist es daher nicht nur sinnvoll, sondern notwendig und unumgänglich, ein höchst allgemeines System so zu definieren, dass es genau

eines davon geben kann. Dann und nur dann kann eine völlig willkürlich zu interpretierende Vieldeutigkeit aller Folgeüberlegungen überhaupt vermieden und ausgeschlossen werden.

Die Forderung nach Eindeutigkeit, wie sie hier für den Denkbereich speziell nach den Erfahrungen mit der Logik formuliert wird, muss aber nicht nur für diesen gültig sein, sondern für jede Form von Existenz, weil diese in voller Allgemeinheit auf die Eindeutigkeit der gesetzmässigen Beziehungen angewiesen ist, wie schon aus den früheren Überlegungen dazu hervorgeht. Die Anwendung der deduktiven Denkmethode verlangt daher eine diesbezügliche Eindeutigkeit ohne jede Einschränkung.

Im übrigen wäre jedes beliebig gewählte Ausgangssystem einer deduktiven Entwicklungsfolge notwendig ein Teilsystem des einen allgemeinsten Systems, wie es nachfolgend vollständig definiert wird. Allerdings wären dafür die Auswahlbedingungen nicht definiert und nicht explizit definierbar mit gleicher Konsequenz für die Existenzbedingungen dieser Systeme und aller daraus abgeleiteten. Das würde also bedeuten, dass weder die Existenz solcher Systeme noch Aussagen darüber definitiv möglich wären. Denn diese beliebige Auswahl wäre gleichbedeutend mit der Ausführung eines induktiven Entwicklungsschrittes, ob im Denkbereich oder für eine andere Form von Existenz. Eine solche Auswahl kann daher in dieser Systemtheorie von vornherein nicht zulässig sein.

Diese Charakterisierung trifft genau auf die deduktivistischen Denksysteme zu, wie sie bereits früher erwähnt wurden. Deren Aussagen sind also nicht definitiv im Sinne vollständiger Deduktion, sondern durch Ersatzkriterien bedingt und beeinflusst. Auch sie brauchen daher unentbehrlich die Prüfung an der Erfahrung, um ihre Existenzfähigkeit nachweisbar zu machen.

Eine für die Definition unentbehrliche Eindeutigkeit für das eine allgemeinste wie für jedes andere daraus abzuleitende System wird dadurch erreicht, dass jede Bedingung, die eine Entscheidung zur Systemdefinition beiträgt, eine besondere formale Auflage erfüllt. Es ist dafür notwendig, jede Auswahlbedingung für die Zugehörigkeit eines Objekts zum System derart zu formulieren, dass es dem System dann angehört, wenn nicht explizit nachgewiesen werden kann, dass es nicht dazu gehört. Dass es sich hierbei um die Nichterfüllung einer Ausschlussbedingung handelt und nicht um die Erfüllung einer Einschliessungsbedingung, hat Gründe, die noch genauer erörtert werden müssen, weil eben die Eindeutigkeit davon abhängt.

Denn sicher ist, dass jede in der deduktiven Folge jeweils aktuelle - elementare oder in der Folge insgesamt auch komplexe - Bedingung oder Aussage für die Definition eines Systems eindeutig entscheiden und erklären muss, auf welche Weise die Zugehörigkeit zum System bedingt wird. Ist die Entscheidbarkeit des Kriteriums in irgendeiner Weise problematisch, also z.B. möglicherweise nicht gewährleistet, dann ist das System von vornherein nicht vollständig definiert. Das würde bedeuten, dass in weiteren Aussagen über Objekte entschieden wird, deren Zugehörigkeit zum System eben nicht definitiv feststeht. Damit wäre gar nicht objektiv definiert und auch nicht erkennbar, wann die Grenzen des Systems überschritten werden und wann nicht. Es könnten sich unkontrolliert induktive Schritte in die Folge einschleichen.

Wenn nun obige allgemeine Grundforderung für eine Systemdefinition mit der Aussage kombiniert wird, dass es keine Eigenschaft der Objekte geben soll, die ein Zugehörigkeitskriterium liefert, dann gibt es genau ein solches System. Es ist klar, dass dieses System „alle“ Objekte enthalten muss, denn es gibt ja eben kein Kriterium, wonach irgendein beliebiges Objekt ausgeschlossen werden müsste oder auch nur ausgeschlossen werden könnte.

In Verallgemeinerung dieser Bedingungskombination soll nun folgende Definition eingeführt werden:

Ein universelles System n -ter Stufe ist eine Gesamtheit von Elementen und Relationen zwischen ihnen derart, dass aufgrund der letzteren die Elemente nach genau n voneinander unabhängigen Eigenschaften geprüft werden können im Sinne einer objektiven Entscheidung, dass damit nicht nachgewiesen werden kann, dass eines dieser Elemente nicht dazugehören, also ausgeschlossen würde.

Im Sinne einer abgeschlossenen Gesamtheit von Voraussetzungen, die sich gegenseitig bedingen - also nicht unabhängig und „voraussetzungslos“ nach dem Verständnis konventioneller Axiomatik interpretierbar sind -, muss diese Definition als Elementardefinition aufgefasst werden. Sie ist demnach eine Beziehung, deren Bestehen und Gültigkeit ihrerseits eine der objektiv notwendigen Voraussetzungen dafür ist, dass wesentliche Elemente, die in dieser Beziehung auftreten, selbst durch eine ihnen zugeordnete Beziehung gleicher Art definiert werden. In diesem Fall sind z.B. Elemente, also Merkmale und Objekte, prinzipiell unvollständig definiert, wenn nicht auch das System definiert ist, dem sie angehören.

Dabei setzt der Begriff der Prüfbarkeit voraus, dass jedes Kriterium, das über Nichtzugehörigkeit zum System entscheidet, auf die Elemente bzw. Objekte anwendbar ist. So gehört als Entscheidungskriterium die Voraussetzung dazu, dass diese genau n unabhängigen Eigenschaften jedem Element, das zu prüfen ist, nicht mehrdeutig (also soweit überhaupt, dann eindeutig) zugeordnet sind, denn sonst wäre das Prüfkriterium selbst nicht eindeutig anwendbar. Ein elementares, nicht zusammengesetztes Objekt mit $n+1$ unabhängigen Eigenschaften gehört demnach nicht zu dem System, weil das Objekt (mindestens) eine Eigenschaft hat, die in dem System gar nicht definiert ist.

Damit besteht für die Auswahlmenge von Elementen, die für eine Prüfung auf Systemzugehörigkeit in Frage kommen, bereits eine Vorbedingung, bevor über diese Zugehörigkeit überhaupt entschieden werden kann. Schon früher wurde diese Bedingung so formuliert, dass ein allgemeineres System vordefiniert sein muss, dessen Objekte für die Anwendung des aktuellen Kriteriums auf diese Weise bereitstehen. In diesem Falle ist das zweifellos dasjenige System, das alle möglichen Elemente enthält, denen selbst genau je n unabhängige Eigenschaften zugeordnet sind. Das Zugehörigkeitskriterium entscheidet dann, ob dies alles Eigenschaften der gleichen Qualifikation sind oder nicht. Nur wenn diese n unabhängigen Eigenschaften selbst immer eindeutig geordnet sind, wo sie auch auftreten, nur dann gibt es genau ein universelles System n -ter Stufe. Die Deduktion selbst muss entscheiden, ob diese wesentlich einschränkende Bedingung objektiv existiert und wirksam ist oder nicht.

Weitere Konsequenzen aus diesem Zusammenhang werden nachfolgend untersucht. Dabei wird auch die Spezifikation des Begriffs der Eigenschaften noch präzisiert werden müssen.

Das System mit der geringstmöglichen Anzahl kritischer Eigenschaften ist nun ganz offensichtlich dasjenige ohne solche überhaupt, also mit $n = 0$ das System nullter Stufe. Es ist damit gleichbedeutend mit dem System höchstmöglicher Allgemeinheit, das als Anfang der vollständigen Deduktionsfolge dienen kann und muss.

Nach den Denkgewohnheiten in einem statisch interpretierten Denksystem kann natürlich über ein solches System überhaupt keine Aussage von irgendeiner wesentlichen Bedeutung gemacht werden, denn wie soll etwa verstanden werden, wenn gesagt wird, dass „alles“ zu die-

sem System gehört. Was ist „alles“? Hier hilft nur die dynamische Denkweise weiter (um sie abgekürzt so zu nennen).

2.2. Das universelle System nullter Stufe und das Prinzip der Selbstdefinition

Nur mit einer Systemdefinition, die das angegebene Ausschliessungskriterium enthält, gibt es genau ein universelles System nullter Stufe, dessen Elemente überhaupt nicht auf Nichtzugehörigkeit überprüft werden. Es spielt dabei keine Rolle, dass die Menge der Elemente oder Objekte des Systems weder abzählbar noch beschränkt sein kann, weil es eben gar kein Kriterium dafür gibt. Es besteht noch nicht einmal die Möglichkeit zu entscheiden, wie oft irgendein Objekt einmal allein für sich und dann als Teilobjekt von anderen und damit eventuell sogar beliebig oft dazugehört. Die Elemente in diesem System sind hinsichtlich der Zugehörigkeit zu dem System durch keine charakteristische Eigenschaft ausgezeichnet, und es gibt für sie keinerlei Anordnungsprinzip.

Ferner gibt es keine Voraussetzung im Sinne einer Prüfbarkeitsbedingung für die Elemente. Also gibt es auch kein vorgeordnetes System von Elementen, die zur Auswahl eine solche Bedingung erfüllen müssten oder könnten. Das universelle System nullter Stufe ist somit an keinerlei Vorgabe von Voraussetzungen als Existenzbedingungen gebunden. Daher ist es auch nicht möglich, diesem System selbst irgendeine definierte Form von Existenz zuzuordnen oder zuzusprechen, die ja an entsprechende Bedingungen geknüpft wäre.

Vielmehr ist dieses einzigartige System selbst Voraussetzung für jede Form von Existenz. Es ist aufgrund dieser besonderen Situation auch nicht möglich oder zulässig, dieses System als nicht existent zu bezeichnen. Denn es umfasst ja selbst sämtliche möglichen Formen von Existenz, da es keine von diesen in Gestalt von Systemen mit konsistenten Sätzen von Existenzbedingungen gibt, die nicht zugleich Teilsysteme des allgemeinsten wären.

Es mögen solche konkret in irgendeiner möglichen Form existierenden Systeme, von denen die materielle Welt nur ein einziges ist - wenn auch ein besonders ausgezeichnetes, wie sich bald zeigen wird - als spezifisch existierend bezeichnet werden. Dann bleibt eigentlich gar keine andere Konsequenz als die, dem universellen System nullter Stufe eine generelle Existenz zuzuordnen. Darunter muss man also eine sich geradezu selbstverständlich jeder Vorstellung oder gar Anschauung völlig entziehende Form von Existenz verstehen, die allein dadurch charakterisiert ist, dass jede mögliche spezifische Existenzform darin enthalten ist.

Auch die Frage nach einer prinzipiell vollständigen Erkennbarkeit durch denkfähige Individuen muss - zumindest vorerst - offen bleiben, obwohl sie eine ganz besondere Bedeutung im Sinne der konventionellen Philosophie hat. Sie zustimmend zu beantworten hiesse nämlich, dass die Menge aller deduktiv ableitbaren universellen Systeme abzählbar und beschränkt sein müsste.

Dass diese Überlegungen keine philosophischen Gedankenspiele, sondern die einzig mögliche Grundlage für eine unbeschränkt tragfähige Definition des Begriffs der Existenz überhaupt sind, wird sich in den folgenden Entwicklungen der Systemtheorie immer wieder bestätigen.

Damit wird auch deutlich, dass sich das universelle System nullter Stufe selbst jeder Art von Vorstellung oder Darstellung als Gesamtheit entzieht. Denn jede Möglichkeit einer Darstellung erfordert eine Zuordnung definierender Eigenschaften, deren das System eben keine hat.

Als unmittelbare Folge davon darf kein Denkprozess während seines Ablaufs auf dieses System stossen, wenn damit eine Aussage erreicht werden soll, die nicht nur dieses System selbst betrifft und somit nicht nur trivial sein soll. Denn die einzige Aussage, die darüber möglich ist, kann doch nur bedeuten, dass über seine Elemente keine irgendwie spezifischen Aussagen möglich sind. Jede Aussage über einzelne Elemente müsste Merkmale ansprechen, die in der Systemdefinition nicht vorkommen, also nur für ein Teilsystem zugeordnet sein können. Jede Aussage, die innerhalb einer deduktiv angelegten Denkfolge auf dieses System stossen würde, enthält zwangsläufig mindestens einen induktiven Denkschritt, kann somit die Anforderungen der hier entwickelten Denkmethodik und -Systematik nicht erfüllen.

Was nachstehend für die Definition im Denkbereich gesagt wird, gilt in genau gleicher Weise für jede andere Form von Existenz und damit zugleich auch für die oben definierte generelle Existenz des universellen Systems nullter Stufe selbst. Die Formulierung und Darstellung dieser Zusammenhänge muss sich zum Zweck der individuellen Bewusstmachung wie zu dem der Kommunikation selbstverständlich im Denkbereich entwickeln, die fundamentalen Gesetzmässigkeiten der Existenz sind aber nach diesen Überlegungen auf alle anderen Existenzformen übertragbar bzw. anwendbar.

Das universelle System nullter Stufe ist auf diese Weise einerseits durch eine spezifische Definition erklärt, es enthält aber andererseits selbst - definitionsgemäss - auch alle Voraussetzungen seiner eigenen Definition und damit auch diese selbst als Elemente, einschliesslich aller Denk Voraussetzungen für eine Anwendung des Begriffs der Systemdefinition in beliebigen Folgeaussagen.

Diese Definition widerspricht damit allen sonst - und ganz besonders konventionell - als notwendig geltenden Gesetzmässigkeiten für Axiome als Denk Voraussetzungen und für Definitionen. Sie ist eine konsequente Folge der schon nachgewiesenen Notwendigkeit, abgeschlossene Systeme von Voraussetzungen, also speziell Denk Voraussetzungen anzuwenden, wie sie etwa anlässlich der Elementardefinition des universellen Systems n-ter Stufe erläutert wurden. Nur in gegenseitiger, nicht aufhebbarer Abhängigkeit können solche Komplexe von Relationen insgesamt als Voraussetzungen für Folgerelationen wirksam sein, die selbst nicht zu diesem Komplex gehören.

Die innere Struktur eines solchen Komplexes ist, wie die weitere Entwicklung in allen wesentlichen Einzelheiten zeigt, rein deduktiv angelegt und orientiert, und damit diesem Aufbau nach auch nur deduktiv erkennbar. Genau hier versagt die induktive Methode des Erkennens unvermeidbar, d.h. jeder weitere Versuch einer Reduktion muss in Unentscheidbarkeiten und Mehrdeutigkeiten enden, die bisher noch immer den Anlass zur Erklärung und Postulierung eines axiomatischen Charakters für bestimmte Relationen gebildet haben.

Umgekehrt kann daher eine Reduktion der Verknüpfungen einer beliebigen Denkfolge in der gewohnten, induktiven Weise nur bis allenfalls auf diesen Komplex von Elementardefinitionen führen, der so selbst nicht auflösbar, nicht objektiv reduzierbar ist. Diese strukturelle Eigenschaft, durch welche diese Elementardefinitionen sich von allen explizit daraus deduzierbaren Relationen unterscheiden, soll als Selbstdefinition bezeichnet werden. Dieser Begriff muss somit für die reine Deduktion den der axiomatischen Funktion redundant machen und so vollständig ersetzen.

Nur so ist es überhaupt möglich, ohne Mitwirkung irrationaler Einflüsse, speziell irrational begründeter oder ausgewählter Relationen oder Kriterien (etwa vom Typ „Evidenz“ oder „Bewährung“, oder aber von willkürlich dogmatischer Art) ein in sich widerspruchsfreies,

konsistentes Gesamtsystem von Denkobjekten und deren Verknüpfungen zu entwickeln. Denn andernfalls müsste entsprechend der vorausgegangenen Kritik an der traditionellen Axiomatik jede Reduktion von Denkvoraussetzungen unbeschränkt fortsetzbar und damit nur willkürlich, d.h. nach irrationalen Kriterien beendbar sein. Eine unbeschränkte Folge von Denkschritten aber wird sich andernfalls bei einem entsprechenden Versuch, nicht willkürlich abubrechen, als prinzipiell undurchführbar erweisen, nicht etwa nur unter dem Aspekt praktischer Realisierung.

Es wird bei den weiteren Überlegungen, insbesondere auch mit Bezug auf das universelle Denkfunktionsmodell, wichtig und notwendig sein zu untersuchen, ob es nur diese eine Form von Selbstdefinition geben muss und kann. In der Form, wie sie für das universelle System nullter Stufe wirksam und anwendbar sein muss, kann sie mit Gewissheit auch nur für dieses gelten. Denn nur in diesem einen Fall ist ja der Rückgriff auf ein allgemeineres System prinzipiell nicht möglich. Diese Form der Selbstdefinition soll daher als generell bezeichnet werden. Sie unterscheidet sich von jeder anderen Art von Selbstdefinition, die möglicherweise noch wirksam werden muss - wie sogleich zu ermitteln sein wird - dadurch, dass sie vollständig ist aus dem schon genannten Grunde fehlender Rückgriffe. Nur dieses eine allgemeinste System muss und kann sich selbst definieren, und zwar vollständig.

Jedes speziellere System muss - wiederum definitionsgemäss - samt seiner zugehörigen Definition, also auch seiner spezifischen Axiomatik, aus Elementen des universellen Systems nullter Stufe bestehen, ist also aus letzterem ableitbar. Der Begriff der Axiomatik kann hierbei und bei den meisten weiteren Überlegungen durchaus verallgemeinert verstanden werden, nämlich als die vollständige Systematik der Existenzbedingungen.

Insbesondere ist also zu berücksichtigen, darauf sei nochmals hingewiesen, dass dieses allgemeinste aller Systeme sowohl die Bereiche objektiver Existenz wie auch alle möglichen Denkbereiche insgesamt als Unter- oder Teilsysteme vollständig enthält. Dabei ist aber, wie schon angedeutet, vorerst noch in keiner Weise erkennbar, ob diese genannten Bereiche das allgemeinste System schon vollständig ausfüllen oder nicht. Und zwar eben solange nicht, wie die Menge möglicher konsistenter Sätze vollständiger Existenzbedingungen und damit die Menge existierender Systeme überhaupt nicht explizit und selbst vollständig bekannt ist. Völlig offen bleibt dabei bis auf weiteres, ob dieses Ziel der Erkenntnis zugänglich sein kann oder nicht.

Die generelle Selbstdefinition als die zugleich einzig vollständige ist allerdings als ablaufender Prozess der Denkreproduktion nur im Prinzip, nicht in der konkreten Realisierung zugänglich. Sonst müssten Denkprozesse eine neue objektive Realität erzeugen können, was sich aufgrund der Gesamtstruktur der reinen Deduktion als unmöglich erweisen wird. So können die allgemeinen Gesetzmässigkeiten dafür wohl auch subjektiv individuell erkennbar, aber in der Wirkung niemals nachvollziehbar sein. Wie dieser Unterschied im einzelnen zustande kommt und zu verstehen ist, wird die nachfolgende Entwicklung erkennen lassen.

Damit kann auch der Anfang der vollständigen Deduktion aller existierenden Systeme, wie er in Abb. 2 formal veranschaulicht wurde, als Funktionsprinzip präzisiert werden in der Weise, dass die als unsicher charakterisierte allererste Relation gar nicht existiert, sondern dass die vollständige Deduktion mit einer Kriterienentscheidung beginnt. Dass dies keine Auswahlentscheidung sein kann in dem Sinne, dass zwischen zwei konkreten Möglichkeiten unterschieden würde, sondern ausschliesslich eine elementare Fortsetzungsentscheidung, wird aus der Antwort auf die Frage, welche Bedeutung dieses erste aller deduktiven Kriterien überhaupt haben kann, schon deswegen hervorgehen, weil nach den vorausgehenden Überlegungen echte

Auswahlentscheidungen bereits komplexe Kriterien im Sinne der reinen Deduktion bedingen, also keinen absoluten Anfang bilden können.

Abb. 1 ist also zu modifizieren entsprechend der Darstellung in Abb. 3, die somit unmittelbar deutlich macht, dass für das System höchstmöglicher Allgemeinheit, das den „Ausgangszustand“ für das erste Kriterium bildet, keine wirksame oder gültige Relation definiert sein kann.

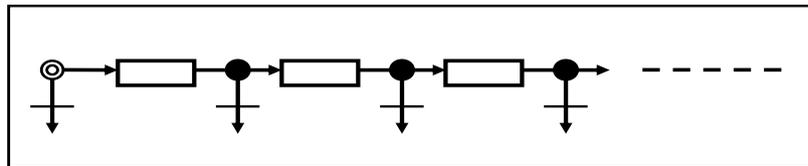


Abb. 3. Definitiver Anfang der vollständigen Deduktion.
Die Symbole des Schemas haben gleiche Bedeutung wie für Abb. 1 bzw. 2.

Die Form des Ablaufschemas lässt zugleich erkennen, dass erst eine ganze Anzahl elementarer Fortsetzungs-Entscheidungen durchlaufen sein muss, bevor eine erste echte Auswahlentscheidung überhaupt definiert sein kann. Speziell dadurch unterscheidet sich auch die generelle Selbstdefinition von jeder nachgeordneten spezifischen für speziellere Systeme, bei denen diese Bedingung wegen der gegebenen Rückbezugsmöglichkeit nicht notwendig ist.

2.3. Das Problem der Voraussetzungen für die Existenz allgemeiner Denksysteme

Das universelle System nullter Stufe muss im weiteren Verlauf noch häufig angesprochen werden. Deshalb soll es künftig kurz als das Universalsystem schlechthin bezeichnet werden.

Es ist die Frage, ob in Teilsystemen, also etwa auch allgemeinen Denksystemen, speziellere Formen der Selbstdefinition auftreten können oder gar müssen. Denn wenn auch alle Aussagen einschliesslich der Axiome, gleichgültig welchen Typs, innerhalb eines solchen Systems zugleich Elemente des Universalsystems sind, so müssen sie doch notwendig durch besondere Kriterien als zu dem betreffenden Denksystem gehörig charakterisiert sein, indem sie sämtlich mit dessen Existenzbedingungen verträglich sind. Wenn es aber möglich sein soll, dass die Menge der Denkvoraussetzungen eines derartigen Systems beschränkt ist, so ist dies durch die Zugehörigkeit zum Universalsystem allein nicht gewährleistet, für das ja keinerlei Beschränkung existiert, die formulierbar wäre. Damit gibt es keine andere Möglichkeit, als dass auch das System dieser Denkvoraussetzungen sich letzten Endes selbst definiert.

Auch das allgemeinst mögliche Denksystem, also der Denkbereich aller denkfähigen Individuen, ist definitionsgemäss ein Teilsystem des Universalsystems, unabhängig davon, wie die Menge der denkfähigen Individuen definiert wird. Die Folge ist, dass schon dieser allgemeine Denkbereich ohne weiteres gar nicht geschlossen dargestellt werden kann, möglicherweise sogar grundsätzlich nicht. Insbesondere muss vorerst offen bleiben, in welcher Weise, d.h. also durch welche weiteren Kriterien bedingt, individuelle Denkbereiche in einem allgemeineren enthalten sind. Mit dieser Frage muss sich ganz speziell das Denkfunktionsmodell auseinandersetzen.

Die nachfolgenden Überlegungen gelten gleichermaßen für einen individuellen wie für einen allgemeinen Denkbereich, vorerst unabhängig davon, wie insbesondere der letztere definiert werden kann. Jedenfalls können auch dessen Denkvoraussetzungen, also der erforderliche Komplex von Elementardefinitionen, ob explizit darstellbar oder nicht, unter keinen Bedingungen unabhängig von der primären, generellen Selbstdefinition des Universalsystems sein. Ein beliebiges abgeschlossenes System von Elementardefinitionen muss daher notwendig auch Elemente enthalten, die letztendlich aus dieser generellen Selbstdefinition des Universalsystems stammen, ob unmittelbar oder mittelbar.

Die Bedingungen, die hierfür erfüllt sein müssen, können nur darauf hinauslaufen, dass die einzelnen Axiome des Systems sich gegenseitig definieren. Die besondere Bedingung, dass keine einzelne Aussage sich selbst definieren oder mitdefinieren darf, kann dabei sehr wohl erfüllt sein. Zumal ja alle Denkvoraussetzungen, in welche Elementarstrukturen auch immer aufgelöst, als Elemente des Universalsystems existieren, auch und gerade weil sie dort nicht axiomatische Bedeutung haben. Die weitere Untersuchung solcher Denksysteme sprengt allerdings hier den thematischen Rahmen und muss daher als wesentliches Problem im Zusammenhang mit dem Denkfunktionsmodell gesehen werden.

Zur Unterscheidung von der generellen Selbstdefinition des Universalsystems soll die speziellere gegenseitige Definition eines vollständig konsistenten Systems von Elementardefinitionen für ein dem Universalsystem nachgeordnetes existierendes System als spezifische Selbstdefinition bezeichnet werden. Eine solche ist im Gegensatz zur ersteren durch die Formulierung der entsprechenden Relationen als Aussagen mindestens im Prinzip, also nach dem Inhalt ihrer Gesetzmässigkeiten, nachvollziehbar. Allerdings muss die Frage, ob hierfür Vollständigkeit explizit erreichbar ist, vorerst offen bleiben.

Unter anderem gehört zu dieser spezifischen Selbstdefinition auch, aber keineswegs nur, im Denkbereich eine „Definition der Definition“. In dieser begrifflich nicht auflösbar erscheinenden direkt rekursiven Formulierung tritt natürlich unmittelbar die Notwendigkeit der Erweiterung aller Begriffsbildungen für die reine Deduktion gegenüber der gewohnten Denkweise in Erscheinung und vor allem ihre Präzisierung durch Vollständigkeit. Daher kann Definition in obiger Formulierung von vornherein nicht im konventionellen Sinne gemeint sein.

Nun ist ein Begriff schon im üblichen Sprachgebrauch ein höchst komplexes Gebilde, von dem gar nicht bekannt ist, wie es entsteht, und daher auch nicht, aus welchen Elementen es zusammengesetzt ist. Die konventionelle „Definition eines Begriffs“ ist daher im Sinne der reinen Deduktion von vornherein in hohem und induktiv nicht erkennbarem oder kompensierbarem Mass unvollständig.

Für die Deduktion ist ein Begriff jedoch nur einer von einer ausserordentlich grossen Zahl komplexer Parameter, und eine Definition als „Zuordnung einer Bedeutung“ - um die neue Rekursion der „Begriffsbestimmung des Begriffs“ zu vermeiden - nur aus einem entsprechend komplexen Zusammenhang heraus möglich. Und zwar nicht nur für Begriffe, sondern für alle elementaren und alle aus solchen zusammengesetzten Parameter, die in der deduktiven Abaufolge vorkommen. Im Gegensatz zur geläufigen Anwendung ist dabei die Definition für die reine Deduktion immer nur als streng objektiv zu verstehen, eben frei von jeder gewohnten oder selbst ungewohnten Axiomatik.

So wird schon von Anfang an deutlich, dass eine solche objektive Definition gar kein „statement“, keine Feststellung mit formal statischem Charakter sein kann, sondern selbst ein Prozess, ein ablaufender Vorgang sein muss, der insbesondere dadurch ausgezeichnet ist, dass die

einzelnen Schritte dieses Prozesses gar nicht in geschlossener Folge ablaufen, sondern nur separate Komponenten der universellen deduktiven Ablauffolge sein können. Denn diese Unmöglichkeit einer separat geschlossen darstellbaren bzw. realisierbaren Form einer Definition in der reinen Deduktion beginnt ja bereits demonstrativ mit dem Komplex der Elementar-Definitionen und wirkt sich dementsprechend für alle Folgeelemente der Deduktion aus.

Die Erklärung einer Definition als „Zuordnung einer Bedeutung“ verbindet zwar die beiden alternativen Denkmethoden nach dem schon zitierten Leitermodell wie eine Sprosse die beiden Holmen, denn sie ist für beide anwendbar. Aber gerade dadurch wird erkennbar, wie sowohl die „Zuordnung“ als auch die „Bedeutung“ in beiden Denksystemen ausserordentlich verschiedene Eigenschaften und Funktionen haben. Denn speziell für die reine Deduktion müssen sie sehr viel umfassender und zugleich detaillierter und damit nur für sie nachweislich vollständig präzisiert sein bzw. werden können.

Die Theorie der Definition als Komponente der reinen Deduktion ist damit ein nicht separierbarer Bestandteil der Theorie der Systeme überhaupt, zuerst der universellen und dann ebenso der determinierbaren, ist also auch nur in dem jeweils aktuellen Zusammenhang darzustellen.

Dafür wird im weiteren Verlauf der Entwicklung der Systemtheorie eine besondere Klasse der Selbstdefinition mit Bedeutung über den Denkbereich hinaus und vor allem für objektive Existenz ausgiebig in Erscheinung treten. Die konventionell entwickelten und dargestellten Theorien zur Definition enden - fast selbstverständlich - alle wieder am Problem der Herkunft der Denkvorsetzungen, sie können also hier nicht weiterhelfen.

Immerhin wird aus diesen noch ganz allgemeinen Überlegungen klar, dass die Reduktion naturwissenschaftlicher Denkvorsetzungen bei konsequenter Ausführung auf ein solches allgemeines Denksystem stossen muss. Es sollte daher die Frage gestellt werden, ob es gegenwärtig überhaupt ein Denksystem gibt, das die angeführten Anforderungen in nachweisbarer Weise erfüllen kann und nicht nur aufgrund von Postulaten, deren Herkunft objektiv undefiniert, deren Anwendung nur durch Bewährung gerechtfertigt ist. Aber was bedeutet schon Bewährung als einziges Kriterium, wenn dessen Grenzen einmal als unzureichend erkannt werden? Auch geniale Intuition ist nur eine Umschreibung für einen unverstandenen Erzeugungsprozess von Denkresultaten, und das ganz besonders, wenn es um objektivierbare Probleme geht.

Ein in bisher erst angedeuteter Form sich selbst definierendes System zeichnet sich dadurch aus, dass es vollständig sein muss in dem Sinne, dass keine Aussage als Denkvorsetzung vorkommen und angewandt werden darf und kann, die nicht aus dem System der sich gegenseitig definierenden Elementardefinitionen stammt. Ein Denksystem, das diese Auflage erfüllt, soll entsprechend der Bezeichnung für Existenzbedingungen allgemein ein vollständig konsistentes Denksystem genannt werden. Offensichtlich muss das die reine Deduktion reproduzierende System diese Qualifikation aufweisen.

Aus den genannten Überlegungen zur Kritik der konventionellen Axiomatik ergibt sich, dass unsere bisher eingeführten und gebräuchlichen logischen Systeme alle nicht als in diesem Sinne vollständig konsistent gelten dürfen. Dies nur unter anderem deswegen, weil, wie schon mehrfach erwähnt, darin die Entstehung der Begriffe als Denkelemente nicht funktional erklärt und definiert, sondern nur pauschal als vorgegeben vorausgesetzt ist. Die Systemtheorie selbst wird den objektiven Beweis dafür liefern, dass die Denkgesetze ohne diejenigen für die Erzeugung von Denkinhalten unvollständig sind.

Daher ist es grundsätzlich nicht möglich, allein mit Hilfe der konventionell anerkannten philosophischen Grundlagen unseres Denkens, auch wenn diese zwangsläufig in dieser Form als Ausgangsbasis für eine Verständigung weiterhin dienen müssen, die im Thema angekündigte Reduktion der naturwissenschaftlichen Axiomatik explizit zu Ende zu führen. Sie muss vielmehr da abgebrochen werden, wo Begriffsdefinitionen und empirische Relationen nicht definitiv weiter reduziert werden können. Denn wie bereits früher erläutert, ist die Reduktion als solche, also als Denkprozess, gar nicht allein und nicht direkt durchführbar, weil sie auf jeden Fall induktive Elemente enthalten müsste, die keine Vollständigkeit der jeweils gültigen Existenzbedingungen für das betreffende Denksystem ermöglichen würden.

Es ist daher z.B. im Denkbereich der Physik grundsätzlich nicht möglich herauszufinden oder zu entscheiden, ob es für die Anwendbarkeit der speziellen Relativitätstheorie mit dem empirisch legitimierten Postulat, dass die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum den oberen Grenzwert einer materiell realisierbaren Geschwindigkeit bedeutet, noch zusätzlich wirksame, aber bisher unbekannte Gültigkeits-, d.h. Existenzbedingungen gibt oder nicht. Sicher ist aus Erfahrung nur, dass im Rahmen bisheriger empirischer Überprüfbarkeit der Gesetzmässigkeiten dieser Theorie solche Nebenbedingungen stets auch erfüllt sind, wenn sie existieren. Sie sind demnach selbst daraus nicht erkennbar, aber es darf eben nicht daraus geschlossen werden, dass solche Bedingungen nicht existieren würden oder könnten. Hier werden ganz deutlich unüberschreitbare Grenzen gemischt induktiv-deduktiver Denkmethoden erkennbar.

Sie erlauben also lediglich eine begrenzte Reduktion der Erfahrung bis auf gewisse, nur noch axiomatisch interpretierbare Relationen. Diese haben daher die Anschlussbedingungen darzustellen, die auch auf rein deduktivem Wege, von der anderen Seite der Denkszusammenhänge sozusagen, erreichbar sein müssen. Es liegt auf der Hand, dass dieser schon vorgegebene Anschluss zwar insgesamt unvollständig sein kann, aber er muss eindeutig und widerspruchsfrei sein.

Betont muss werden, dass diese methodischen Probleme grundsätzlich nichts mit den Inhalten der Denkbereiche einzelner Wissenschaften selbst zu tun haben, sondern nur mit deren unvollständigem Anschluss an allgemeinere, vorgeordnete Denkbereiche, die unentbehrlich dazu in Anspruch genommen werden müssen und etwa die Logik mit enthalten. Die Erkennung der Reduzierbarkeit spezifischer Axiomensysteme ist also ganz eindeutig ein wesentlicher und notwendiger Schritt zur Vervollständigung unseres Denkens überhaupt. Wirksam wird sie durch die deduktive Verifizierbarkeit.

Die rein deduktive Denkfolge, in sich konsequent fehlerfrei ausgeführt und - entgegen jeder aus der bisherigen geistigen Entwicklung ableitbaren Auffassung - auch konkret ausführbar, stellt somit eine unbestechliche, apodiktische Kontrollinstanz für eben diesen Anschluss zwischen Denkbereichen dar. Davon ist natürlich der Bereich empirisch-induktiven Denkens in den Naturwissenschaften ganz besonders betroffen. Reine Deduktion allein entscheidet objektiv, ob eine Erfahrung keine Täuschung, keine Illusion, ihre Interpretation kein Irrtum und keine Utopie ist oder doch.

Daher muss ein konsequent auf der Basis reiner Deduktion fortgesetzter Denkprozess auf genau diejenigen unter den schon bekannten Relationen führen, die gültig sind in dem Sinne, dass sie zur Definition eines geordneten Systems beitragen, soweit sie selbst keine Widersprüche enthalten und damit als falsifiziert ausscheiden müssten.

2.4. Der Begriff der Geordnetheit eines Systems

Als geordnet soll - zuerst nur vom Ansatz zur Denkreproduktion her - ein System dann bezeichnet werden, wenn seine gültigen, d.h. im Sinne der Systemexistenz wirksamen Relationen explizit formulierbare Aussagen über die Eigenschaften seiner Objekte liefern, wenn also Aussagen über diese Objekte des Systems selbst möglich sind, damit auch über ihre Eigenschaften, ihre Merkmale. Das Merkmal der Geordnetheit muss einem System dafür zugeordnet sein, unabhängig davon, ob dies nun ein Denksystem selbst betrifft oder ein anderes, allgemeines, insbesondere also ein solches objektiver Existenz. Die Bedingungen dazu müssen noch im einzelnen formuliert werden, und diese bedeuten so schon wieder einen Beitrag zur spezifischen Selbstdefinition. Denn dazu gehört ja bereits - mindestens - eine Auswahlbedingung, von der allerdings erst zu entscheiden ist, ob es sich um eine elementare Fortsetzungsentscheidung handelt oder bereits um mehrere solche, die zusammen eine echte Auswahlentscheidung definieren.

Das Universalsystem selbst kann somit definitionsgemäss nicht geordnet sein, denn es hat ja keinerlei spezifizierbare Eigenschaft, wie natürlich allgemein alle Systeme, die einem bestimmten Kriterium deduktiv vorgeordnet sind, die durch den Kriterienparameter spezifizierte Eigenschaft nicht als spezifisch aufweisen können, da zu ihrer Systemdefinition nach diesem Parameter noch gar nicht differenziert und entschieden ist.

Mit diesem Begriff des geordneten Systems wird bereits ein erster Zusammenhang zwischen Denkbereich und objektiver Existenz formuliert, und zwar ein solcher, der primär notwendig ist, damit weitere Zusammenhänge überhaupt bestehen können. Geordnetheit muss daher eine beiden Bereichen, soweit sie durch Beziehungen welcher Art auch immer verknüpfbar sein sollen, gemeinsame Eigenschaft sein. Unabhängig von jeder Erfahrung, speziell Sinneserfahrung, muss die Realisierung solcher Zusammenhänge und Bezüge durch Darstellung in einem gemeinsam übergeordneten System möglich sein, das sich seinerseits immer aus dem Universalsystem herleitet. Es muss insbesondere geordnet sein, soweit finales Denken, speziell als rationales Denken, betroffen ist. Die deduktive Verzweigung nach objektiver Existenz einerseits und subjektivem Denkbereich andererseits muss deswegen dem Kriterium der Geordnetheit selbst nachgeordnet sein, und zwar so weit, dass der dazwischen liegende bzw. ablaufende gemeinsame Folgebereich der reinen Deduktion die für eine Kommunikation, hier speziell „objektivierbares Verständnis“, zu nennen, erforderlichen Parameter definiert. Plausibel erscheint bereits hier, dass dies ein Folgebereich beträchtlichen Umfangs sein muss.

Ob etwa auch irrationales Denken als Komplex von Vorgängen in einem geordneten System zu verstehen ist, muss noch in anderem Zusammenhang im einzelnen geklärt werden, ist aber prinzipiell als zutreffend zu beantworten. Denn allein schon Wechselwirkungen zwischen rationalem und irrationalem Denken, wie sie durch jede Anwendung axiomatischen Denkens demonstriert werden, sind nur in einem geordneten System möglich, weil das rationale Denken einem solchen mit Bestimmtheit angehört.

Ganz sicher aber ist, dass bereits die Formulierung des Begriffs eines geordneten Systems einen Hinweis gibt auf die Möglichkeit einer Existenz ungeordneter Systeme. Denn die Zugehörigkeit eines Objekts zu einem geordneten System bedeutet ja nur, dass es nicht einem ungeordneten angehört, unabhängig davon, welche Eigenschaften mit diesen Begriffen verbunden sind.

Nach der oben gegebenen Definition ist ein ungeordnetes System gekennzeichnet dadurch, dass aus den wirksamen Relationen keine Aussagen über Eigenschaften oder Merkmale der

Objekte des Systems ableitbar sein sollen. Wenn Relationen bestehen - sonst wäre es kein System -, ohne dass sie explizit formulierbar sind, kann dies folgende Gründe haben:

1. Die Relationen existieren, d.h. bestehen, nicht in einer objektiven Weise, also von Erkenntnisprozessen unabhängig, derart dass sich daraus definierte oder auch nur definierbare Eigenschaften der Objekte deduktiv ergeben würden. Dann haben die Objekte also auch keine solchen Merkmale, die sie als Systemobjekte charakterisieren würden. Damit aber kann die Deduktion nicht fortgesetzt werden, sie kann somit auch nicht zu einem definitiven Abschluss gelangen, der allein vollständig konsistente Existenzbedingungen bedeuten würde. Ein solches System und seine Objekte können definitiv nicht existieren.

2. Die Relationen existieren zwar, auch so, dass sie definierte Objekteigenschaften vermitteln. Jedoch sind Aussagen darüber prinzipiell nicht möglich, weil es kein wirksames Abbildungsgesetz für die Korrespondenz zwischen der entsprechenden objektiven Realität des Systems und seiner Objekte einerseits und dem allgemeinsten Denkbereich andererseits gibt. Es sind also keine Aussagen als Denkresultate darüber möglich, weder verifizierbare noch nicht-verifizierbare, also etwa spekulative oder Produkte der Phantasie. Ein solches System ist prinzipiell jeder Form von Erkenntnis, nicht nur objektiver, unzugänglich und trägt daher insgesamt nur ein einziges Merkmal, nämlich eben das der Ungeordnetheit als Kennzeichen grundsätzlicher Unerkennbarkeit.

Damit ist aber auch in letzter Konsequenz jegliche Einwirkung in Richtung von einem ungeordneten zu einem geordneten System ausgeschlossen. Das hat durchaus nichts etwa mit Mystik oder anderen transzendentalen Denkbereichen zu tun. Vielmehr gilt für diese nach obiger Definition ungeordneten Systeme und nur für sie allein die von L. Wittgenstein völlig anders gemeinte letzte These seines tractatus logico-philosophicus, nämlich „Wovon man nicht sprechen kann, darüber muss man schweigen“, hier nun aber objektiv und nicht transzendental zu verstehen.

Für diese Schlussfolgerung ist es irrelevant, ob die Eigenschaft Geordnetheit des Systems, zugleich als Merkmal aller seiner Objekte, nun elementar oder komplex ist. Im letzteren Fall handelt es sich um eine unmittelbare Folge elementarer Kriterien, deren Alternativentscheidungen sämtlich entsprechend Abb. 4 in die Ungeordnetheit führen, in der die vermittelnden Kriterien nicht erkenntnismässig aufgelöst werden können. Genau so wenig ist die Unterscheidung der zwei oben genannten Möglichkeiten durch Denkprozesse möglich. Als komplexes Kriterium in der Weise aufgefasst, dass die Einzelentscheidungen diese beiden Möglichkeiten differenzieren, dazu eventuell weitere ebenfalls nicht erkennbare, muss das Kriterium der Geordnetheit nicht nur relativ „frühzeitig“, sondern unmittelbar am Anfang der generellen Deduktionsfolge aller Systeme eingeordnet sein.

Bisher noch ungeklärt - also noch zu entscheiden - ist dabei die Frage, ob in geordneten Systemen etwa auch Objekte „erzeugt“ werden können, denen das Merkmal der Geordnetheit fehlt, die also dem erzeugenden System dann nicht mehr angehören. Explizit kann dies erst dann entschieden werden, wenn derartige Erzeugungsprozesse deduktiv definiert werden. Es wäre z.B. sehr wohl denkbar, dass objektive Widersprüche zu einem derartigen Resultat und damit aus jeder erkennbar definierten Deduktionsfolge heraus führen könnten oder gar müssten. Denn ein Widerspruch muss auf ein undefiniertes Merkmal führen anstelle eines definierten, also auf ein solches, das vorhanden, d.h. zugeordnet sein müsste. Dieses Problem wird an geeigneter Stelle weiter zu verfolgen sein.

Bereits derart allgemeine Kriterien wie das hiermit angedeutete lassen erwarten, dass die gesamte Deduktionsfolge bis hin zu den zahlreichen Einzelrelationen der Naturgesetze sehr lang und dementsprechend zugleich bereits vielfältig verzweigt sein muss. Sie enthält damit eine

ganz beträchtliche Anzahl von Einzelentscheidungen. Alle diese sind aber zugleich Existenzbedingungen für alle daraus abgeleiteten Folgesysteme. Auf diese Weise ist damit zu rechnen, dass insbesondere eine ganze Anzahl von Kriterien erfüllt sein müssen, ohne dass sie explizit erkennbar wären, bis überhaupt die speziellen Kriterien für die Existenz der materiellen Welt erreicht werden. Alle diese Existenzbedingungen, die induktiv vorausgehen, sind aus der Erfahrung in dieser Welt niemals induktiv ableitbar und damit empirisch grundsätzlich nicht erkennbar oder zugänglich. Sie sind und bleiben aber nichtsdestoweniger notwendige Bedingungen für eben diese Existenz. Kein Wunder, dass dieser Begriff der Existenz, ob mit physischem oder geistigem Bezug, bisher stets in so hohem Mass mit transzendenten Vorstellungen verknüpft wird.

Die Erkennung dieser fundamentalen und doch so abstrakt erscheinenden Folgestruktur wird erheblich erleichtert dadurch, dass für ihre Entwicklung eine detaillierte Zielfindung dann begünstigt wird, wenn die Zielrelationen eines gesuchten Systems bereits in einer möglichst allgemeingültigen Form bekannt sind. Insofern kommt dieser Denkfolge die konventionelle Darstellung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse durch ihre eben schon weit fortgeschrittene Allgemeinheit sehr entgegen, und das im wörtlichen Sinne deduktiver Denkmethodik. Sie ist sogar notwendig und in Details praktisch unentbehrlich, um aus der Mannigfaltigkeit aller möglichen deduktiven Entscheidungen die richtige Auswahl in richtiger Folgeordnung mit ausreichender Zielsicherheit finden und treffen zu können. D.h. vor allem auch mit einer nicht zu grossen Zahl von Zwischenentscheidungen, die möglicherweise schwierig zu interpretieren sind, weil sie ja eben nicht unmittelbar mit der Erfahrung korrespondieren. Wie schon die Einführung des Begriffs des geordneten Systems erkennen lässt, ist die Reichweite, die Tragweite und damit der Gültigkeits- und Anwendbarkeitsbereich eines entsprechenden Kriteriums um so schwieriger zu beurteilen, je allgemeiner das Kriterium ist, d.h. je weiter vorn es in der deduktiven Folge rangiert und je weiter es damit von der Erfahrung entfernt ist.

Dass sich beim Zusammentreffen der verschiedenen deduktiven Teilfolgen von Auswahl- und Existenzbedingungen mit den auf traditionellem Wege erkannten naturgesetzlichen Relationen diese schliesslich vollständig erreichen lassen müssen, folgt aus dem deduktiven Denkprinzip selbst unmittelbar. Denn es kann im Universalsystem keine Aussage, keine Relation und kein Objekt geben, die nicht deduktiv aus der generellen Selbstdefinition des Systems folgen würden. Allenfalls können umgekehrt deduktiv Relationen erkannt werden, die zuvor auf induktivem Wege über die Erfahrung nicht aufgefunden wurden. Denn hierbei ist ja Vollständigkeit von vornherein nicht gewährleistet.

Der Nachweis der deduktiven Beziehung zum Universalsystem muss derart für jedes Naturgesetz mit Bezug auf die objektive Existenz, also deren gesamte vorgeordnete Existenzbedingungen, prinzipiell möglich sein. Dasselbe gilt aber auch für jedes Denkresultat ohne den eben genannten Bezug, dafür mit demjenigen auf die heute noch weniger bekannten Existenzbedingungen für entsprechende Denkbereiche, deren Erkennung wesentlichste Aufgabe des universalen Denkfunktionsmodells sein wird.

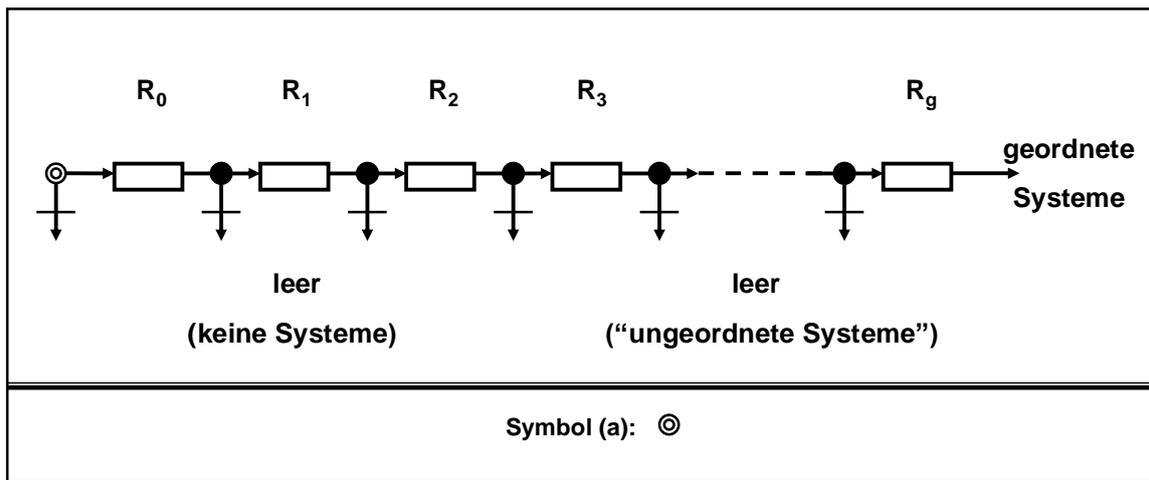


Abb. 4. Deduktive Struktur der Geordnetheit am Anfang der vollständigen Deduktion

Symbol (a): Anfangskriterium der vollständigen Deduktion. Seine Bedeutung kann explizit erst mit der Definition des Folgeparameters (Kap. 3.4) endgültig geklärt werden.

Nach den bisher definierten Anforderungen an die Definition des Begriffs System als deduzierbar bedeuten die Relationen mit den vorgeordneten Kriterien im einzelnen:

- R_0 definiert als 1.Relation qualitativ die Existenz von Relationen an sich generell, aber noch nicht die von Objekten oder Operanden
- R_1 definiert rein qualitativ das Vorhandensein von elementaren Merkmalen als elementaren Eigenschaften, aber noch ohne jede Zuordnung
- R_2 definiert ebenso rein qualitativ die Existenz von Objekten als Trägern von Merkmalen, ebenfalls noch ohne konkrete Zuordnung zwischen ihnen
- R_3 definiert wiederum qualitativ die Zuordnung zwischen Relationen und Merkmalen als ihren Operanden zusammen mit den - hier nicht aufgelösten - nachgeordneten Entscheidungsschritten bis ...
- R_g als abschliessender Relation zur Definition des Merkmals Geordnetheit. Die besondere Bedeutung des letzt vorausgehenden Kriteriums wird mit der Ordnungsstruktur der qualitativen Merkmale (Kap. 3.3) näher erläutert

Dabei ist noch nicht entschieden, ob die Relationen R_0 bis R_3 echt elementare Relationen sind, doch ist die mögliche Zusammensetzung insofern eindeutig, als sie ausser der deduktiv verifizierten Entscheidung zur Fortsetzung nur falsifizierte Entscheidungen enthalten können. Keine einzige negierte Komponente in diesen Relationen würde eine Fortsetzung ermöglichen, weil keine Alternative zum Merkmal „geordnetes System“ möglich ist, die nicht gegen das Prinzip der Deduzierbarkeit selbst verstossen würde.

Wie dieses Prinzip seinerseits durch die Anfangsentscheidung selbst begründet ist, wird durch die schon zitierte Definition des Folgeparameters deutlich werden.

Mit diesem Merkmal der Geordnetheit ist bereits die Qualität „System“ für das Resultat der deduktiven Entscheidungsfolge in der Weise erreicht, dass nun eine weitere Differenzierung gegenüber dem Universalsystem möglich ist. „Ungeordnete Systeme“ sind deswegen leer, weil sie das Merkmal Geordnetheit, durch das der Begriff System selbst definiert ist, nicht vollständig zugeordnet haben und so einen Widerspruch in sich selbst bedeuten müssten, wobei dieser Begriff für die deduktive Entscheidung selbst noch gar nicht benötigt wird.

Als Fortsetzung nach R_3 treten weitere Entscheidungsschritte auf, die formal und objektiv elementar auflösbar sein müssen, ohne dass diese Struktur hier explizit dargestellt werden müsste. Sie definieren die mehrfache Zuordnung

$$\text{Relation} \leftrightarrow \text{Objekte} \leftrightarrow \text{Merkmale.}$$

Wenn so die Existenz von Merkmalen und Relationen mit den Zuordnungen mittelbar über Objekte als qualitativ bestehend definiert ist, dann sind Relationen ebenso im Prinzip explizit formulierbar, d.h. ihre Formulierung bedeutet einen grundsätzlichen Zusammenhang der Eigenschaften der Objekte im System. So ist das qualitative Merkmal der Geordnetheit deduktiv erreicht.

Qualitative Definition bedeutet dabei immer nur, dass ein Sachverhalt besteht, aber nicht konkret welcher und nicht auf welche Weise.

(Ende Abbildung 4)

2.5. Die Funktion des Ausschliessungsprinzips für die Formulierung von Systemdefinitionen

Das bei der Definition universeller Systeme angewandte Ausschliessungsprinzip kann nicht durch das an sich formal ebenfalls mögliche einschliessungsprinzip ersetzt werden. Eine Gegenüberstellung der Anwendbarkeit beider Prinzipien zeigt unmittelbar, dass beide niemals gleichwertig sein können, also niemals zu völlig übereinstimmenden Resultaten führen würden.

Explizit bedeutet das Einschliessungsprinzip, dass jedes Element dann und nur dann zum System gehört, wenn das zugehörige Kriterium nicht nur darauf anwendbar ist, sondern auch definitiv erfüllt wird. Die beiden Definitionsprinzipien unterscheiden sich durch die Bedeutung der Menge derjenigen Elemente, auf die das Kriterium zwar grundsätzlich anwendbar ist, jedoch - aus welchen Gründen auch immer - zu keiner Entscheidung führt. Diese Menge darf generell nicht vernachlässigt werden, da es stets derartige Gründe für eine mögliche Nichtentscheidbarkeit des Zugehörigkeitskriteriums im konkreten Anwendungsfall geben kann.

Ein System nullter Ordnung, also insbesondere das Universalsystem, kann durch ein Einschliessungskriterium überhaupt nicht eindeutig definiert werden, wie schon angeführt wurde und auch jeder entsprechende Versuch unmittelbar zeigt.

Aktuell wird die Unterscheidung der beiden Entscheidungsprinzipien erst bei höherer Definitionsstufe von Systemen, wenn also mindestens ein Kriterium explizit formuliert und anwendbar ist. Auch der Begriff der Anwendbarkeit ist hier natürlich nur auf das System selbst bezogen. Folgerichtig wird als System 1. Stufe ein solches bezeichnet, dessen Elemente genau eine Eigenschaft besitzen, also zugeordnet haben, aufgrund deren durch ein elementares Kriterium entschieden werden kann und wird, ob ein einzelnes Objekt dazugehört. Elementar muss das Kriterium deswegen sein, weil ein komplexes in mehrere aufeinander folgend anzuwendende Einzelkriterien zerlegbar bzw. aus solchen zusammengesetzt wäre, von denen jedes ein entsprechendes System oder einen Systemzustand definieren würde.

Zwischen System und Systemzustand wird hier vorerst noch nicht systematisch unterschieden, denn jeder elementare Schritt in der deduktiven Ablauffolge definiert einen neuen Zustand eines Systems. Die Unterscheidung wird erst bedeutsam, wenn verschiedene solche Zustände auch verschiedenen Systemen zugeordnet werden können oder müssen.

2.5.1. Beziehungen zwischen elementaren und komplexen Entscheidungskriterien bezüglich der Fortsetzbarkeit der Deduktion

Als elementar soll eine Eigenschaft eines Objekts bezeichnet werden, die selbst nicht aus anderen Eigenschaften zusammengesetzt ist und sein kann und deshalb auch nicht als komplex darstellbar ist. Nur eine solche elementare Eigenschaft kann als eindeutig wirksamer Kriterienparameter in einem elementaren Kriterium auftreten, d.h. es wird durch Anwendung dieses Kriteriums auf ein Objekt des Systems eindeutig entschieden, ob dem Objekt diese Eigenschaft zugeordnet ist oder nicht. Eine andere Entscheidung, etwa differenzierender Art, ist nicht möglich, denn sie wäre nicht elementar, sondern zusammengesetzt.

Wenn also eine elementare Eigenschaft als Kriterienparameter, genauer als Komponente eines solchen in einem komplexen Kriterium vorkommt, kann über sie grundsätzlich nur durch eines der Teilkriterien dieses Komplexes entschieden werden, während alle anderen Teilkriterien,

aus denen der Komplex insgesamt zusammengesetzt ist, über andere elementare Parameter entscheiden müssen.

In wieweit dabei Zusammengesetztheit und Zerlegbarkeit von Kriterien, letztere im Sinne von Auflösbarkeit in eine geordnete Folge von Teilkriterien, einander umkehrbar eindeutig zugeordnet sind, muss noch durch weitere Überlegungen ermittelt werden. Deduktiv eindeutig ist in jedem Fall, also ohne zusätzliche Bedingungen, nur die Zusammengesetztheit, weil mit ihr auch die Folgeordnung für die Anwendung der Teilkriterien stets definiert ist.

Bereits die Geordnetheit lieferte ein Beispiel für eine komplexe Eigenschaft, ein komplexes Merkmal, über das erst durch eine Folge von elementaren Kriterien entschieden wird. Die ersten davon sind entsprechend dem Schema in Abb. 3 mit Bestimmtheit reine Fortsetzungskriterien, während einige nachfolgende auch deduktiv nicht auflösbar sind, so dass für sie nicht entscheidbar ist, ob sie alternativ auf ungeordnete Systeme führen, oder ob es solche grundsätzlich nicht gibt. Aussagen über ihre Existenz sind entsprechend der Bedeutung des Parameters Geordnetheit definitiv nicht möglich. Andererseits wird schon hier die Abzählung der elementaren Stufenordnungen des Systems problematisch, denn es ist eben deduktiv nicht erkennbar, wie viele Elementarkriterien die Geordnetheit umfasst. Diese Stufenordnung hat daher nur eine relative Bedeutung für die deduktive Einordnung der einzelnen Schritte zur Systemdefinition selbst. Das gilt dementsprechend für die gesamte deduktive Entwicklung, denn auch in deren weiterem Verlauf ist es erkenntnismässig meistens unmöglich, eine Abzählung streng elementar zu realisieren.

Entscheidend ist daher für die Eindeutigkeit der deduktiven Folgeordnung nur, dass

1. die explizit formulierbaren Kriterien, auch wenn sie komplex sind, eindeutig und vollständig, d.h. grundsätzlich ohne Lücken, einordnungsfähig sind, und
2. dass die implizit in komplexen Kriterien enthaltenen weiteren elementaren Entscheidungsmöglichkeiten nicht „versteckte“ Fortsetzbarkeiten der deduktiven Folge bedeuten können. Das ist für die Denkreproduktion der Deduktion aber nur dann erkennbar, wenn die Zusammengesetztheit des Kriterienparameters explizit eindeutig erkannt ist.

Sind diese Bedingungen erfüllt, dann sind alle nicht explizit in Erscheinung tretenden, also „versteckten“ elementaren Kriterienentscheidungen nicht deduktiv fortsetzbar, wie es auch für die Nicht-Geordnetheit festgestellt wurde, die keine deduzierbare Existenz ermöglicht. Es sei auch an das ausgeführte Beispiel einer 0 - 1 - Entscheidung erinnert.

Die Menge der Elemente, für die über die Zugehörigkeit zu einem System n-ter Stufe entschieden werden muss, gehört stets einem System (n-1)-ter Stufe an. Denn dessen Definition muss der Entscheidung notwendig vorausgehen, wenn das System n-ter Stufe als solches überhaupt definierbar sein soll. Die Auswahlmenge für das System 1. Stufe ist also diejenige des Universalsystems, d.h. es gibt gar kein Element, das nicht diesem 1. Kriterium zu unterwerfen wäre. In diesem Sinne ist daher ein erstes Kriterium einer deduktiven Folge stets auf jedes beliebige Objekt anwendbar.

Im Hinblick auf die schon erwähnte Problematik einer Abzählung der elementaren Kriterien in einer deduktiven Ablauffolge muss nun noch im einzelnen geklärt werden, wo eine solche relative Abzählung möglich und wo notwendig ist in dem Sinne, dass dadurch eine unmittelbare Folge von deduktiven Elementen festgelegt wird oder werden muss. Die Relativität dieser Abzählung bedeutet, dass die Zuordnung einer bestimmten natürlichen Zahl zu einem bestimmten elementaren Entscheidungskriterium keine Bedeutung für die deduktive Folgeordnung haben kann. Eine solche konkrete Abzählung kann demnach allenfalls für komplexe Kri-

terien möglich und eventuell auch notwendig sein, denn diese komplexen Kriterien, von denen eines schon die Geordnetheit entschieden und so definiert hat, sind es schliesslich, deren Folgeordnung für die Gesamtstruktur massgeblich und charakteristisch ist.

Dadurch wird bereits hier eine hierarchische Struktur der deduktiven Folgeordnung erkennbar. Sie wird im einzelnen vorerst, also durchaus noch nicht vollständig, durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet:

1. Jede einzelne elementare Kriterienentscheidung führt zu einem neuen, um einen elementaren Schritt vervollständigten Definitionszustand eines Systems. Im allgemeinen handelt es sich dabei um Zwischenzustände auf dem deduktiven Wege zur Definition von Existenz.

2. Wenn die zur unbedingten Fortsetzbarkeit alternative Entscheidung definitiv nicht fortsetzbar ist, (1. Identität), dann ist das System selbst dadurch nicht eingeschränkt worden, d.h. es handelt sich um genau dasselbe System wie vor der Kriterienentscheidung, damit also nur um eine Ergänzung seiner Definition.

3. Die einzelnen Entscheidungen müssen durch ihren Platz in der Folgeordnung bestimmte, voneinander grundsätzlich verschiedene Bedeutungen haben. Es sei wieder an das Beispiel nach Abb. 3 erinnert. Dadurch können über die Kombination gewisser elementarer Folgen Bedeutungskomplexe als resultierend elementar zweiwertig wirksame Bedeutungen - nach dem Vorgang der Geordnetheit - definiert sein, die auf diese Weise ihrerseits ebenfalls deduktiv eindeutig eingeordnet sind.

4. Die Art und Weise, durch die alle Elemente der deduktiven Folgeordnung ihre für diese spezifische Bedeutung allein aus der Position innerhalb der Folge erhalten, kann nur von den Gesetzmässigkeiten bestimmt sein, nach der die deduktive Ablauffolge selbst fortsetzbar ist. Die Eindeutigkeit der elementaren Kriterienentscheidungen ist nur eine davon.

5. Für das erkennende Verständnis - und nicht nur die formalistische, pragmatische Anwendung - der universellen deduktiven Folgeordnung, also ihre Denkreproduktion, ist entscheidend, dass die strukturgebundene, streng objektive Bedeutung dieser komplexen Entscheidungsparameter erkennbar ist. Und auch diese Bedeutungen müssen exklusiv spezifisch und damit selbst immer unterscheidbar sein, weil sie sonst nicht eindeutig in einer Folge angeordnet sein könnten.

6. Ob die innere, also elementare Folge der Kriterienentscheidungen, die den Inhalt eines komplexen Kriteriums mit eindeutigem Ausgang bilden, erkennbar aufgelöst sein muss oder nicht, hängt davon ab, ob dadurch das Gesamtergebn beeinflusst wird oder nicht. Es sei an das Beispiel des elementar aufgelösten 0 - 1 - Kriteriums erinnert, bei dem das Resultat unabhängig davon ist, ob zuerst auf 0 und dann auf 1 geprüft wird oder umgekehrt.

7. Wenn für die innere Struktur eines komplexen Kriteriums sichergestellt ist, dass alle alternativen Verzweigungen nicht deduktiv fortsetzbar sind, dann ist es für die Deduktion selbst völlig bedeutungslos, wie viele elementare Kriterien dieser Art daran beteiligt sind. Es müssen nur endlich viele sein, d.h. ihre Anzahl muss eindeutig beschränkt sein, damit ein Ende dieser Folge definiert ist.

8. Entscheidend für die Bedeutung eines komplexen Kriteriums und des ihm zugeordneten Kriterienparameters als eines komplexen Merkmals des Systems ist, dass dessen Negativ, die der Gesamtheit aller falsifizierten elementaren Entscheidungen zugeordnet ist, ebenfalls eindeutig ist derart, dass sie keine Differenzierung von irgendeiner deduktiven Bedeutung oder Wirksamkeit aufweist. Als Beispiel kann die Ungeordnetheit angeführt werden, da sie keinerlei derartige Differenzierung ermöglicht. Die Gesamtwirkung des betreffenden komplexen Kriteriums für die deduktive Ablauffolge ist somit diejenige eines elementaren.

Die Frage, auf welche Weise die so charakterisierten Struktureigenschaften der universellen deduktiven Folgeordnung objektiv realisiert werden bzw. sind, also gerade auch soweit sie nicht nur für deren Verständnis allein wesentlich sind (wozu sie die Sprossenfunktion im Leitermodell übernehmen und nicht die Holmenstruktur selbst bedeuten würden,) wird in den folgenden Kapiteln in eine Reihe von Einzelproblemen aufgelöst.

Zuvor sei nochmals am Beispiel der Geordnetheit nach dem Schema in Abb. 4 und dessen Kommentar gezeigt, wie sich die Anordnungsstrukturen selbst entwickeln. Denn immer wieder, in der objektiven Existenz gibt es keine Einflüsse „von aussen“, die auch nur die einfachste Entscheidung ihrerseits herbeiführen müssten oder könnten.

Die Frage nach der Eindeutigkeit wirft unmittelbar die Frage auf, ob der absolute Anfang der deduktiven Folge selbst eindeutig ist, d.h. ob es nur einen einzigen solchen Anfang gibt, oder etwa mehrere, die unabhängig voneinander sein müssten und dadurch auch beliebig viele an der Zahl! Kann es also verschiedene deduktive Folgesysteme geben, die allein durch ihre gemeinsame Wurzel im Universalsystem miteinander verknüpft sind? Sie wären demnach auch alle Teile des Universalsystems. Ist das Möglich?

Die Antwort folgt bereits aus der allerersten elementaren Relation, die selbst durch ihr „Erscheinen“ qualitativ die Existenz von Relationen definiert. Damit wird deutlich, dass keine andere „Relation“ an deduktiv erster Stelle auftreten kann als eben diese.

Die eine alternative Entscheidung des Ursprungskriteriums müsste dann sämtliche alternativen Möglichkeiten, also auch beliebig viele weitere potentielle „Anfänge“ einer deduktiven Folge enthalten, bedeutet aber zugleich eine Nicht-Existenz von Relationen und damit keine fortsetzbare Definition von „etwas“, das auch nur eine einzige elementare Eigenschaft haben könnte, durch die Systeme definiert sind. Diese Alternative kann somit nur die Bedeutung „Nicht-System“ haben und daher im Sinne der Deduktion nicht fortsetzbar sein.

Da auch die weiteren elementaren Entscheidungen nicht deduktiv fortsetzbar sind, steht hiermit fest, dass durch die Geordnetheit allein genau eine einzige Systemdefinition gegeben ist, die somit allen nachgeordneten Systemdefinitionen gemeinsam ist. Mit anderen Worten: alle überhaupt irgendwie existierenden Systeme sind daraus abgeleitet und weisen gemeinsam als erstes, allen anderen vorgeordnetes Merkmal die Eigenschaft Geordnetheit nach der hierfür massgeblichen Definition auf.

Die weitere elementare Struktur der Geordnetheit soll hier nur soweit andeutungsweise erläutert werden, dass auch eine Bedeutungsordnung erkennbar wird. So müssen erst Relationen als qualitativ existierend definiert sein, damit Eigenschaften, Merkmale (mit ihrer Hilfe) definiert werden können, ebenso wieder diese, damit Objekte als potentielle Träger von solchen Merkmalen definiert werden können. Beide müssen ihrerseits als bestehend definiert sein, damit sie durch Zuordnungen miteinander verknüpfbar sind. Zuordnungen sind aber dann schon spezielle Relationen.

Mit diesem durchaus unvollständigen, willkürlich abgebrochenen, aber beispielhaften elementaren Zusammenhang soll demonstriert werden, dass auch diese Elementarstruktur selbst geordnet ist in der Weise, dass darüber Aussagen formuliert werden können. Die qualitativen Parameter, also Kategorien, genannt Relationen, Merkmale, Objekte usw. sind somit selbst notwendige Komponenten der Geordnetheit, sind aber andererseits ohne diese Geordnetheit selbst gar nicht definierbar. Die rekursive Verknüpfung der als Elementardefinitionen wirksamen ersten Schritte der vollständigen Deduktion ist damit sehr deutlich demonstriert, denn

keiner der genannten Begriffe ist für den deduktiven Zusammenhang ohne die anderen vollständig definierbar. Und auch der dynamische Charakter der Definition selbst wird so geradezu anschaulich. Eine „Unabhängigkeit von Axiomen“ aber ist damit als reine Illusion gekennzeichnet.

Die dynamische Struktur der Definitionen, hier exemplarisch erläutert speziell diejenige eines komplexen Merkmals, entkräftet auch jeden Verdacht, wie er sich etwa aus der gewohnten induktiv-reduktiven Denkweise ergeben könnte, dass nämlich zwischen der Nichtauflösbarkeit der Komplexe von Elementardefinitionen und deren deduktiv geordneter Folgestruktur ein Widerspruch, eine Unvereinbarkeit auftreten oder bestehen könnte. Denn die Unauflösbarkeit kann sich nur auf die Endstufe jeder Parameterdefinition beziehen, wie sie induktiv allein erreichbar ist.

Wie das Beispiel der Geordnetheit zeigte, wird aber an jeder Stelle der deduktiven Folgeordnung die Definition eines Parameters nur genau soweit in Anspruch genommen, wie sie bis dahin schon entwickelt ist. Denn gerade dadurch ist ja die Folgeordnung selbst wesentlich bestimmt, dass sie, um fortsetzbar zu sein, gegen dieses immanente Prinzip nicht verstossen kann. Zwangsläufig sind die Zwischenstufen jeder solchen Entwicklung einer Definition unvollständig, und genau darin ist der „Motor“ zu sehen, der die Fortsetzung der Deduktion nicht nur erforderlich erscheinen lässt, sondern auch realisiert, also sozusagen „in Gang hält“. Denn nichts anderes bedeutet die „Anwendung“ von Verknüpfungen, seien es Zuordnungen oder Operationen.

Mit dieser dynamischen Entwicklung jeder Definition in einer intermittierenden Folge von Einzelschritten wird in einem deduzierbaren und dadurch existenzfähigen System jeder einzelne Parameter „erzeugt“, ob elementar oder komplex, ob in der objektiven Existenz oder in einem Denkbereich. Und genau dies ist für „Begriffe“ als „Elemente“ des Denkens nach konventioneller Vorstellung die Entstehungs- und Erzeugungsweise, die in der gesamten bisher entwickelten Philosophie aller Richtungen immer nur als vorgegeben, als axiomatisch pauschal „irgendwie“ realisiert behandelt und allenfalls mit transzendenten Bezügen gekoppelt wird.

Auf diese Weise wird vom Prinzip her auch erkennbar, dass alle diese eigengesetzlichen Entwicklungsschritte gar keinen Einfluss „von ausserhalb“ verarbeiten könnten, weil ein solcher immer absolut redundant wäre. Für irrationale Bezüge, etwa nach den zitierten Vorstellungen von M. Planck, ist grundsätzlich gar keine Entwicklungsmöglichkeit gegeben oder herstellbar. Vielmehr wird sich - deduktiv allerdings sehr viel später eingeordnet - zeigen, dass „irrationale“ Elemente erst nach einer ganz bestimmten Verzweigung der universellen deduktiven Ablauffolge überhaupt erstmalig sich entwickeln und in Erscheinung treten können. Zugleich muss aber darauf hingewiesen werden, dass mit einer derart objektiv-deduktiven Einordnung keinerlei Wertung verbunden sein kann, die ja vom Begriff selbst her immer einen irrationalen Bezug enthalten muss. Diese späte Einordnung gibt objektiv allenfalls einen Hinweis auf die Komplexität der zugeordneten Strukturen und ihrer bis dahin durch die deduktive Ablauffolge bestimmten Existenzbedingungen.

2.5.2. Die Grundbedingungen der deduktiven Fortsetzbarkeit

Mit der Feststellung, dass deduktiv wirksame Kriterien elementare Kriterien oder eindeutig aus solchen zusammengesetzt sein müssen, ist noch in keiner Weise entschieden, wie dies objektiv erreicht wird. Gerade hierbei wird der Unterschied zwischen Aus- und Einschliessungs-

prinzip für die Entscheidungen bedeutsam, denn er weist darauf hin, dass von einem elementaren Kriterium zuerst noch gar nicht eindeutig feststeht, ob es rein zweiwertig entscheidbar ist. Es kann also nicht von vornherein vorausgesetzt werden, dass es bezüglich der Systemzugehörigkeit nicht auch eine Möglichkeit der Unentscheidbarkeit geben könnte, die nach der betreffenden Entscheidung im System selbst einen Bereich der Unentschiedenheit definieren muss.

Nun hat ein an sich elementares Kriterium, für das selbst noch nicht definiert ist, dass der Ausgang „unentschieden“ nicht vorkommen kann, erst einmal drei prinzipiell mögliche Ausgänge und ist damit kein elementares Kriterium im strengen Sinne mehr. Allerdings ist es formal immer möglich, ein echt elementares Kriterium zur Entscheidbarkeit vorzuordnen.

Nach dem Schema

<u>Kriterium</u>	<u>Kriterienparameter</u>	<u>Entscheidung</u>	<u>Folge</u>
(n-1)	Entscheidbarkeit des Kriteriums (n)	[nicht entscheidbar [entscheidbar	→ warum? → Fortsetzung (n)
(n)	für Systemzugehörigkeit spezifischer Parameter	[vorhanden [nicht vorhanden	→ Fortsetzung (n+1) → keine Fortsetzung innerhalb des Systems

müssen dann nur echt zweiwertige Entscheidungen entstehen.

Von den insgesamt zwei Paaren, also vier möglichen Ausgängen dieser aufgeschlüsselten Kriterienfolge sind aber nur drei für die Einordnung in die Ablauffolge generell definiert. Der vierte, nämlich der mit der Folgecharakterisierung „warum?“ versehene Ausgang zur Nichtentscheidbarkeit des Kriteriums (n) dagegen kann keine allgemein fortsetzbare Bedeutung haben. Es gibt keine generell formulierbare Entscheidung dafür, was auf den Ausgang „nicht entscheidbar“ folgen soll, sondern es müsste spezifisch entschieden werden, warum gerade dieses aktuelle Kriterium im konkreten Einzelfall, d.h. für ein zugeordnetes Objekt, nicht entscheidbar sein soll oder kann. Dazu müssten weitere Kriterien ausserhalb der eigentlichen Folgeordnung für entschiedene Fortsetzung anschliessen, und die Folgeordnung selbst würde so durch eine bedingte Fortsetzbarkeit doch mehrdeutig, weil es hierfür keine eindeutige Lösung gibt.

Die Entscheidbarkeit des einzelnen elementaren Kriteriums kann daher nicht in der oben dargestellten Weise als separater Kriterienparameter vorgeordnet sein. Damit die Entscheidung selbst trotzdem elementar, zweiwertig-eindeutig bleibt, muss also ein Bereich potentieller Unentschiedenheit notwendig einer der beiden binären Exklusiventscheidungen zugeordnet werden bzw. sein. Würde diese Kopplung mit der Ausschlussentscheidung bezüglich der weiteren Zugehörigkeit des betreffenden Objekts zu den damit definierten Systemeigenschaften erfolgen, dann wären hiermit auch Objekte einbezogen, für welche diese „Nichtzugehörigkeit“ gar nicht definitiv entschieden ist. Umgekehrt würden so der Entscheidung „zugehörig“ solche Objekte nicht zugeordnet, für die gegebenenfalls eine Qualifikation „möglicherweise zugehörig“ zutreffen könnte, etwa durch ein noch nachfolgendes Kriterium zu entscheiden.

Die Entscheidbarkeit systemdefinierender Kriterien wird noch sehr ausführlich erörtert und aufgeschlüsselt werden. Fest steht aber von vornherein, dass eine deduktive Entscheidungsfolge nur dann eindeutig fortsetzbar sein kann, wenn eine Unentscheidbarkeit bezüglich eines bestimmten Kriterienparameters, falls sie überhaupt vorkommen kann, dann nicht zu einem

Ausschluss führt. Denn sonst würden Objekte, in einem (noch) unvollständig definierten Zustand einer unvollständig definierten Fortsetzbarkeit der Deduktion „ausgeliefert“. Die danach fortgesetzte Systemdefinition könnte somit kein universelles System mehr repräsentieren, das nur durch definitive Ausschlüsse aus dem Universalsystem hervorgehen kann.

Ob es einen Bereich möglicher Unentschiedenheit als Folge von Unentscheidbarkeit für ein einzelnes elementares Kriterium geben kann, geben muss oder nicht geben kann, einen Bereich, der nach den vorausgehenden Überlegungen aus dem durch das Kriterium spezifisch definierten Systemzustand nicht ausgeschlossen werden bzw. sein kann, hängt von den Eigenschaften und damit von der ordnungsbezogenen Bedeutung des Kriterienparameters selbst ab. Aber auch dann, wenn für eine weitaus überwiegende Mehrzahl aller elementaren Kriterien ein solcher Bereich der unvollständigen Entschiedenheit nicht existiert, so darf dies nicht schon willkürlich vorausgesetzt oder gar als objektiv vorgegeben angenommen werden. Vielmehr muss sich dies als wesentliches Resultat der Deduktion selbst ergeben, denn es ist eine spezifische Eigenschaft der betreffenden Kriterienparameter von denen auch nicht eine einzige „selbstverständlich“, sondern nur durch spezifische Selbstdefinition bestimmt sein kann. So auch insbesondere diejenigen Eigenschaften, die mit dem Begriff „elementar“ verbunden sein müssen.

Dieser Aspekt wird im Zusammenhang mit der in dieser Konsequenz ungewohnten elementaren Auflösung aller deduktiven Prozesse immer wieder in Erscheinung treten. So wird auch allmählich für das Verständnis deduktiver Zusammenhänge immer klarer, wie viele Gesetzmässigkeiten durch den bisherigen Verzicht auf diese Auflösung in echte Elementarstrukturen für alle Formen der Existenz entweder überhaupt nicht erkannt werden konnten oder allenfalls axiomatisch postuliert werden mussten, und das dann unvermeidlich mit unvollständigen Bezügen und Verknüpfungen.

Als entscheidendes formales Kriterium für die Fortsetzbarkeit der deduktiven Ablauffolge ist nun nicht nur ihre Eindeutigkeit aufgrund einer vorausgehenden Kriterienentscheidung notwendig, sondern auch aufgrund einer daran anschliessenden Entscheidung zu einem nächstfolgenden elementaren Schritt.

Insbesondere müssen dazu vorgeordnete generelle Gesetzmässigkeiten eine Entscheidung über die Reihenfolge deduktiver Auswahlkriterien und Relationen herbeiführen und auf eben diese Weise die ordnungsbezogene Bedeutung aller dieser elementaren Schritte definieren und bestimmen. Diese Reihenfolge wird offensichtlich wesentlich beeinflusst von Gesetzmässigkeiten über Vertauschbarkeiten und ihre Negation, also Nicht-Vertauschbarkeiten. Denn nur die letztere kann als prinzipielle, d.h. unbedingte Nichtumkehrbarkeit einer Folge, einer Ordnung, eine eindeutige Richtung überhaupt definieren. Das deduktive Prinzip ist in vollem Umfang auf solche Richtungsdefinitionen durch Nichtumkehrbarkeit angewiesen. Dass es solche gibt, wurde bereits an mehreren elementaren Verknüpfungsfolgen in den schon dargestellten Zusammenhängen deutlich, wie etwa aus der Folgebeziehung zwischen Zuordnung und operativer Verknüpfung in Relationen oder auch bei der Definition der Geordnetheit am absoluten Anfang der deduktiven Folgeordnung. Aber nicht nur einzelne Beispiele zeigen diese Richtungsdefinition, sondern sämtliche elementaren Strukturen müssen durch sie charakterisiert sein, denn ohne sie ist die Fortsetzung der Deduktion selbst gar nicht möglich.

Die notwendigen und hinreichenden Bedingungen dafür müssen sich deshalb an der formalen Elementarstruktur ohne jeden Bezug auf spezifische Inhalte bereits erkennen lassen. Demnach gehören hierzu folgende Bedingungen für diese sich permanent periodisch wiederholende

Elementarstruktur der Deduktionsfolge, wie sie auch aus der graphischen Darstellung spezieller Beispiele hervorgehen:

1. Eindeutigkeit jeder elementaren Kriterienentscheidung,
2. Eindeutigkeit der Auswahl, Bestimmung und Formulierung, also insgesamt der Bedeutung der anschliessenden Folgerelation,
3. Eindeutigkeit des Resultats dieser Relation als Prozess in der deduktiven Ablauffolge,
4. Eindeutigkeit der Auswahl, Bestimmung, Formulierung, also insgesamt der Bedeutung des anschliessenden Entscheidungskriteriums.

Die strukturelle Verwandtschaft zwischen den Bedingungen 1 und 3 und ebenso zwischen 2 und 4 ist dabei unverkennbar. Die Bedeutung jedes einzelnen Elements ist notwendig mit derjenigen des unmittelbar vorausgehenden Schrittes gekoppelt, wodurch sich der nachfolgend dargestellte zyklische Zusammenhang ergibt:

1. Die Eindeutigkeit der Elementarentscheidung ist eine Funktion der Formulierung des Kriteriums und der Bedeutung des Kriterienparameters.
2. Die Folgerelation muss mit der spezifischen Entscheidung des vorausgehenden Kriteriums eindeutig gekoppelt sein, d.h. sie muss exklusiv an eine direkt behebbare Unvollständigkeit des durch die Entscheidung herbeigeführten System- bzw. Objektzustandes anschliessen.
3. Die Wirksamkeit der elementaren Relation definiert einen eindeutig veränderten Zustand, der allgemein wieder unvollständig ist in dem Sinne, dass weitere Relationen zur Systemdefinition erforderlich sind.
4. Dieses Resultat definiert durch seine spezifisch veranlasste Änderung des Gesamtzustandes das nächstaktuelle Kriterium, indem die Unvollständigkeit der Definition des betreffenden Systemparameters einer Entscheidung unterworfen wird, welche diese Unvollständigkeit vermindert, und definiert damit die Bedeutung des Kriterienparameters eindeutig.

Damit sind die formalen Funktionen der Elemente einer jeden deduktiven Ablauf-, also Entscheidungsfolge generell definiert, und sie wiederholen sich - mit ganz vereinzelt Ausnahmen, diese dann allerdings mit ganz fundamentaler Bedeutung - permanent (wobei jedoch vorerst mit diesem letzten Begriff noch keinerlei Zeitvorstellung verbunden sein kann, die sich wiederum erst erheblich später definieren lässt). Die Realisierung ist auch objektiv so durch formale Bedingungen vordefiniert, im konkreten Ablauf aber dann von den Bedeutungen der einzelnen auftretenden Kategorien, also der Merkmale, Objekte, Relationen, Kriterien usw. abhängig. Speziell wird diese Bedeutung natürlich von den Kombinationen der jeweils in einem elementaren Schritt auftretenden Parameter bestimmt. Sie im einzelnen zu erkennen, ist eine Hauptaufgabe der Entwicklung dieser Theorie.

Dadurch, dass der formale Zyklus, wie er soeben dargestellt wurde, in seinem gesamten Ablauf in keiner Weise und an keiner Stelle umkehrbar ist, wird insgesamt die einsinnig gerichtete Ablauffolge als eindeutig definiert. Dass sie auch dynamisch realisiert wird, und zwar, um es zu wiederholen, ohne auch nur den geringsten Einfluss von „ausser“, ist auf die Existenz und Wirkung entsprechender Funktionselemente angewiesen, gleichermassen, ob es dabei um objektive Existenz oder Denkreproduktion geht. Wie dies im einzelnen über Zuordnungen und operative Verknüpfungen zwischen elementaren Parametern, vor allem Merkmalen und Objekten, geschieht und abläuft, ist Gegenstand des folgenden Hauptkapitels.

Im übrigen muss bedacht werden, dass Systeme sehr niedriger Stufe n recht schwierig darzustellen sind. Denn einerseits ist die Anzahl gemeinsamer Eigenschaften aller Elemente und damit die der zwischen ihnen generell gültigen Relationen entsprechend gering. Umgekehrt aber ist die Mannigfaltigkeit der die Elemente unterscheidenden Aussagemöglichkeiten so hoch, dass eine gezielte Auswahl noch entsprechend vieler zusätzlicher Kriterien bedarf. Solche Systeme niedriger Stufe können demnach nur als Denkhilfsmittel im Sinne von Zwischenstufen verstanden werden, zumal ihre Existenzbedingungen insgesamt noch nicht vollständig konsistent sein können. Dies gilt auch im Sinne objektiver Existenz.

Wenn die hier angestellten Überlegungen zum Anfang der vollständigen Deduktion trotz der graphischen Veranschaulichung recht abstrakt und nur schwer verständlich erscheinen, so rührt dies nicht nur von der ungewohnten deduktiven Denkmethodik her, sondern zusätzlich noch von der ebenso unüblichen Auflösung von Strukturen in ihre Elemente, ob nun objektiv existierend oder als Denkelemente. Es möge aber daran erinnert werden, dass eine wesentliche Erweiterung unserer Denkmöglichkeiten, die auf diesem Wege in Angriff genommen wurde, nur um den Preis einiger Bemühung gewonnen werden kann.

2.6. Die Auswirkungen der Nichtäquivalenz von Aus- und Einschliessungskriterien auf die Anwendung formaler Logik

Die Nichterfüllung eines Ausschliessungskriteriums bedeutet im Vergleich zur Erfüllung eines Einschliessungskriteriums eine doppelte Negation, wenn die Ausschliessung als Negation der Einschliessung verstanden wird. Die Nichtäquivalenz beider Kriterien kann damit nur auf zweierlei Weise interpretiert werden.

Entweder gilt für diese Kriterien nicht allgemein, also nicht uneingeschränkt die aussagenlogische Relation $A = \tilde{\tilde{A}}$, d.h. eine Negation hebt eine vorausgehende Negation bezüglich desselben Objekts nicht unbedingt auf, wobei zuerst $\tilde{A} = \text{Nicht-A}$ gebildet wird und dann $\tilde{\tilde{A}} = \text{Nicht-(Nicht-A)}$ mit A als irgendeiner aussagenlogischen Form. Oder Aus- und Einschliessung für die Definition der Zugehörigkeit eines Objekts zu einem System sind miteinander nicht durch den Negationsoperator allein verknüpft.

Dieses Unschärfeproblem konzentriert sich demnach auf die Anwendung des aussagenlogischen Negationsoperators. Da aber dieses Problem in jeder einzelnen definierenden Auswahlentscheidung, damit in jeder Existenzbedingung enthalten ist bzw. mitwirkt, muss ihm eine fundamentale Bedeutung für diese Existenz beigemessen werden. Das Problem ist mit Sicherheit dasjenige, das die stärkste Motivation zur Entwicklung mehrwertiger Logiken ausgelöst hat, ohne dass hier näher darauf eingegangen werden soll.

Wenn die Anwendung der zweiwertigen Aussagenlogik beibehalten werden soll, um an die konventionelle wissenschaftliche Kommunikation bestmöglich anzuschliessen, ist es also erforderlich, den elementar logischen Negationsoperator durch einen modifizierten zu ersetzen. Dieser muss den elementaren Operator auf jeden Fall enthalten und kann nur durch eine zusätzliche Bedingung komplex sein.

Eine Möglichkeit, diese komplexe Beziehung zwischen Ein- und Ausschliessung formal auch hier eindeutig darzustellen, ergibt sich ebenfalls aus einer entsprechenden Interpretation und Zuordnung eines Bereichs potentieller Unentscheidbarkeit. Denn unter allen Umständen wird die Zugehörigkeit eines Objekts zu einem System entschieden durch die allgemeine Beziehung

$$Z = \tilde{N},$$

wenn darin Z die Zugehörigkeit, N die Nichtzugehörigkeit bedeutet. Formal müsste damit die Nichtzugehörigkeit allgemein auch die Beziehung

$$N = \tilde{Z}$$

als Bedingung erfüllen, was ja genau der verbalen Formulierung ihrer konventionellen Definition entsprechen würde.

Ist es nun aber um der Eindeutigkeit willen notwendig, jeden Bereich von Unentschiedenheit der Zugehörigkeit Z zuzuordnen, dann ist eben Z nur unter der Bedingung durch ein zweiwertiges Kriterium entscheidbar, dass Z aus der ersten der beiden soeben angeführten logischen Gleichsetzungen bestimmt wird. Dazu ist es aber notwendig, dass die zweite Beziehung nicht nur eine negierte Umkehrung der ersten ist, dass also N nicht seinerseits aus dieser zweiten Gleichsetzung gewonnen werden muss und darf.

Das bedeutet: N muss unabhängig von Z bestimmt werden, dann und nur dann ist $Z = \tilde{N}$. Erst wenn diese Beziehung gültig und wirksam ist, dann gilt auch die Umkehrung $N = \tilde{Z}$. Diese Folgebedingung muss als notwendige Zusatzbedingung für die Anwendung der doppelten Negation verstanden werden. In diesem Sinne ist sie eine Bestätigung der ersten der oben alternativ genannten einschränkenden Bedingungen. Der in system-definierenden Kriterien auftretende modifizierte Negationsoperator ist damit zu verstehen als nur einseitig gerichtet anwendbare Negation.

Die vorstehende formale Darstellung ist vollkommen gleichwertig mit der verbalen Formulierung, dass ein Objekt dann zu einem System bzw. einer spezifischen Definitionsstufe eines Systems gehört, wenn nicht explizit nachgewiesen wird und werden kann, dass es nicht dazu gehört. Denn mit dieser Beziehung wird - zumindest bis auf weiteres - jedes Objekt zum System zugeordnet, für das noch irgendeine Art von Unsicherheit in der kritischen Eigenschaft auftreten kann. Wenn allerdings ein solches Objekt danach wieder auf diese Eigenschaft hin in Anspruch genommen wird, etwa in einer Relation, muss doch inzwischen eine definitive Entscheidung getroffen sein. Solche möglichen Bereiche von unvollständiger Entschiedenheit können daher nur in besonderem Zusammenhang wirksam werden. Im Falle seiner Ausschliessung von vornherein würde eine solche aber auch für das Alternativsystem, das dem negierten Kriterienparameter zuzuordnen wäre, in gleicher Weise wirksam, und so würden diesem Bereich etwa zugehörige Objekte von keiner weiteren Definitionsentscheidung mehr erfasst werden können.

Die Anwendung der Negation als Operator der zweiwertigen Aussagenlogik ist damit in ein Folgeprinzip eingeordnet, das selbst nicht Bestandteil dieser Logik ist und sein kann. Für Systemdefinitionen ist also die Aussage „wenn $Z = \tilde{N}$, dann ist $N = \tilde{Z}$ “ nicht umkehrbar. Und diese Nichtumkehrbarkeit ist ausschliesslich eine Folge der grundsätzlichen Verhinderung einer Nichtbeachtung oder Ausschliessung von möglichen Nichtentscheidbarkeiten einzelner Kriterien, oder mit anderen Worten die Folge einer definitiven Gewährleistung, dass die als rein zweiwertig behandelten Kriterien auch wirklich elementar in diesem Sinne sind und keine versteckten Verzweigungen enthalten können. Es ist somit offensichtlich, dass diese Bedingung mit einer formalen Logik an sich nicht zwangsläufig verbunden sein kann. Mit einer sol-

chen formalen Logik ist aber auch von vornherein niemals eine Definition eines einseitigen Richtungssinnes verbunden, wie ihn die reine Deduktion benötigt.

Andererseits ist auf diese Weise für die reine Deduktion mit der Anwendung des Begriffs „elementar“ die Notwendigkeit verbunden, nicht zusammengesetzte Parameter und damit Merkmale und auch Objekte solange als dem System in der betreffenden Definitionsstufe zugeordnet zu behandeln, wie sie eben nicht definitiv ausgeschieden wurden. Der so präzisierte Elementbegriff und seine objektive Realisierung sind derart unlösbar mit der einseitigen Richtungsdefinition der deduktiven Folgeordnung verknüpft.

Genau genommen sind daher sowohl Systeme wie Objekte in ihnen nicht durch diejenigen Eigenschaften eindeutig definiert, die sie aufweisen, sondern durch die, welche sie nicht aufweisen. Dass zwischen diesen beiden Möglichkeiten schliesslich, d.h. in einem entsprechend fortgeschrittenen Ablaufzustand der Deduktionsfolge und damit einer korrespondierenden Vollständigkeit der Existenzbedingungen, doch kein Widerspruch, kein Unterschied mehr bestehen bleiben muss, und unter welchen Bedingungen ein solcher Unterschied verschwindet - und mit ihm jeder Unentschiedenheitsbereich -, wird speziell die Theorie der determinierbaren Systeme ergeben. Besonders interessant wird dieser Aspekt hinsichtlich der Kombination der schon zitierten Teilchen- und Wellen-Bilder zur Darstellung „elementarer“ Objekte der Materie, denn es wird sich zeigen, dass die Mitwirkung der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelationen ausschliesslich die Folge davon ist, dass die beiden genannten Abbildungsaspekte nicht streng und nicht vollständig komplementär für die Darstellung der deduktiv bestimmten Gesamtheit von Merkmalen elementarer materieller Objekte sind, sondern nur partiell und dabei vor allem nicht widerspruchsfrei komplementär, und das veranlasst von dem rein induktiv angelegten Denkansatz der „Materiewellen“ nach de Broglie, der eine Kompensation dieses Widerspruchs erst notwendig macht.

Die Notwendigkeit, eindeutige Entscheidungen als Nichterfüllung einer Ausschlussbedingung zu gewinnen, ist damit in einen logischen Folgezusammenhang eingeordnet. Systemkriterien müssen notwendig die formale Bedingung $Z = \tilde{N}$ erfüllen, d.h. die Kriterien müssen so formuliert werden, dass sie unmittelbar N und nicht Z liefern. Die Aussage $N = \tilde{Z}$ darf in einer deduktiven Folge nicht vorkommen.

Das Ergebnis dieser Überlegungen ist übrigens vollkommen äquivalent der Beziehung zwischen einer dreiwertigen Logik mit den Wahrheitswerten wahr, falsch und unentscheidbar und der konventionellen zweiwertigen Logik. Denn die erstere lässt sich auf diese reduzieren, wenn jede Wahrheitsentscheidung zerlegt wird in die beiden, ebenfalls einseitig gerichtet aufeinander folgenden Entscheidungen über 1. die Entscheidbarkeit und 2. die Wahrheit, wobei das Folgekriterium nur dann relevant ist, wenn des erste mit dem Ergebnis entscheidbar endet. Insgesamt nur zwei Ausgänge erreicht man, wenn ein erstes Ergebnis unentscheidbar mit einem der beiden Wahrheitswerte kombiniert wird, wobei für die Eindeutigkeit in der Systemtheorie nur der Wert wahr als Kombinationspartner in Frage kommt.

Entscheidend für die Wahrung der Eindeutigkeit aller Existenzbedingungen innerhalb einer vollständigen deduktiven Folge ist auch hier wieder die Tatsache, dass durch genau 2 nicht-umkehrbar bzw. nicht vertauschbar angeordnete Elementarprozesse in eindimensionaler Weise eine Richtung festgelegt wird, die somit widerspruchsfrei mit einer solchen aus der Beziehung zwischen Zuordnung und operativer Verknüpfung in einer Relation kombiniert werden kann.

Auf diese Weise sind nun bereits zwei formale Bedingungen für Systemdefinitionen ermittelt, die eine Richtung deduktiver Folgen festlegen. Denn die erste, die hier schon als gegeben vo-

rausgesetzt wurde, fordert ausschliesslich zweiwertige Entscheidungen, d.h. es gibt für die Zugehörigkeit nur 2 Entscheidungswerte, nämlich eben Z und N und keine weiteren.

Auch diese Formalbedingungen selbst sind wiederum in einer nicht umkehrbaren deduktiven Folge angeordnet. Dies hat die Bedeutung, dass die Formalbedingungen jeweils in richtiger deduktiver Folge zwischen die definierenden Kriterien eingefügt werden können. Denn auch die Reihenfolge von Formalbedingungen und inhaltlichen Kriterien, welche diese ersteren erfüllen müssen, ist eine deduktiv gerichtete Anordnung.

Es leuchtet ein, dass die bisher abgeleiteten gerichteten Elementarprozesse noch nicht ausreichen, um insgesamt eine ständige Fortsetzung der vollständigen Deduktion zu ermöglichen. Es muss demnach weitere solche gerichteten Strukturelemente geben, denn für jeden elementaren Schritt dieser Deduktion muss nicht nur ein derartiger gerichteter Elementarprozess verfügbar sein, sondern es muss danach eine eindeutige Entscheidung für den Fortsetzungsschritt aus dem Ergebnis des vorausgehenden folgen. Diese Systematik muss in den nächsten Kapiteln vervollständigt werden.

3. Die Entscheidbarkeit von Auswahlkriterien zur Systemdefinition

Für ein dynamisches, aus dem Universalsystem deduziertes System wurden zwei Klassen von definierend wirksamen Kategorien genannt. Einmal gehört dazu die Existenz von Auswahlkriterien, die über eine Definition von bestimmten elementaren Eigenschaften die Zugehörigkeit von Objekten zu diesem System als dessen Elemente entscheiden. Zum andern wird ein System dadurch definiert, dass zwischen seinen Elementen bestimmte Relationen wirksam sind. Beide Kategorien sind also notwendig, und beide müssen in engem Zusammenhang zueinander stehen.

Denn definierende Auswahlkriterien müssen genau solche Objekte bereitstellen, für welche die ebenfalls zur Definition beitragenden Relationen anwendbar bzw. wirksam sein können und dann auch müssen. Entsprechend den früher schematisch dargestellten Elementarstrukturen müssen diese beiden Kategorien somit komplementär wirken, und zwar vollständig komplementär ohne jede einschränkende Zusatzbedingung. Gerade diese unbedingte, uneingeschränkte Komplementarität ist in der bisherigen, induktiv entstandenen Vorstellung über die existenziellen Grundlagen der Naturwissenschaften unbekannt.

3.1. Die Äquivalenz von Auswahlentscheidung und Objektrelation in einer Systemdefinition

Das deduktive Zusammenwirken von Kriterien und Relationen bedeutet nichts anderes, als dass für ein beliebiges System oder einen Systemzustand die Zugehörigkeitskriterien einerseits und die wirksamen Relationen andererseits einander umkehrbar eindeutig zugeordnet sein müssen, wie schon in Kap. 2.5.2. als notwendig erkannt wurde. Wenn ein System durch die Auswahlkriterien schrittweise definiert wird, dann muss sichergestellt sein, dass die korrespondierenden Relationen sämtlich wirksam sind. Und umgekehrt, wenn das System als durch den Komplex seiner wirksamen Relationen definiert betrachtet wird, muss ebenso gewährleistet sein, dass sie nur auf solche Objekte angewandt werden, für welche die zugehörigen Auswahlentscheidungen zutreffen. Diese vollständige Komplementarität ist jedoch nicht an sich selbstverständlich - wie eben nichts für die reine Deduktion a priori selbstverständlich sein

kann -, sondern ist unmittelbar mit dem Begriff der Existenz gekoppelt, die ihrerseits durch die Folgeordnung dieser Elementarstrukturen selbst erst definiert wird.

Es muss immer wieder daran erinnert werden, dass Existenz und Nicht-Existenz sich deduktiv nur dadurch unterscheiden, dass im ersten Fall eine endliche, also beschränkte Folge von elementaren Prozessen zu einer vollständigen Definition aller deduktiv wesentlichen Parameter des Systems führt und im anderen Fall nicht.

Deswegen ist auch eindeutige Fortsetzbarkeit der deduktiven Ablauffolge nur eine notwendige, aber allein noch nicht hinreichende Bedingung für Existenz, eine Bedingung, die durch die mit einer beschränkten Anzahl von Einzelschritten erreichte Abschliessbarkeit entsprechend der Vollständigkeit der Definition als weiterer notwendiger Bedingung ergänzt sein muss. In Kombination mit der Fortsetzbarkeit bedeutet Abschliessbarkeit zugleich ein in der Folge ständig wiederholtes Auftreten dieser abgeschlossenen Definition.

Insgesamt muss für diesen permanenten Folgeablauf die Zuordnung der definierenden Komplexe vollständig sein. Das heisst unter anderem, es kann kein Objekt geben, das aufgrund seiner Merkmale zum System gehören soll und für das doch eine der entsprechenden Relationen nicht unmittelbar oder mittelbar wirksam ist. Umgekehrt kann es keine Relation geben, die sich als charakteristisch für das System bzw. einen seiner Definitionszustände ergeben hat und dann mit irgendwelchen dem System durch Auswahlentscheidung zugeordneten Objekten unverträglich wäre. Unter allen anderen Bedingungen, die mit mindestens einem Widerspruch verknüpft sein müssten, wäre das System mehrdeutig definiert, d.h. es wären durch die beiden Definitionskomplexe nicht übereinstimmende, nicht identische Systeme definiert, deren Existenz durch die nicht mehr gesicherte Abschliessbarkeit der Definition nicht mehr objektiv gewährleistet wäre, weil einzelne Objekte zwar nach der einen, nicht aber nach der anderen Definitionsfolge dem System angehören würden oder könnten. Diese Zuordnungen müssten sich ausserdem im Ablauf der Deduktionsfolge noch ständig ändern.

Es muss nun sorgfältig zwischen den beiden Kategorien als Komponenten der Systemdefinition unterschieden werden, denn nicht die Auswahlkriterien selbst sind zu den Relationen zwischen den Objekten äquivalent, sondern die Ergebnisse ihrer Anwendung, also die Entscheidungen.

Für diesen Begriff der Äquivalenz, der in den elementaren Strukturen der reinen Deduktion bisher nicht aufgetreten ist, muss wieder eine vom allgemein üblichen Sprachgebrauch abweichende Präzisierung vorgenommen werden. Äquivalent können einerseits nur Kategorien, Begriffe, überhaupt Dinge sein, die nicht unter sich identisch, sondern unterscheidbar sind, andererseits muss Äquivalenz als eine nach aussen hin unter bestimmten Aspekten, also Bedingungen, „gleichwertige“ Wirkung auftreten. Das ist in der Deduktion nur dadurch möglich, dass die beiden Komponenten, die als äquivalent wirken, derart gekoppelt darin auftreten, dass ihre Wirkung überhaupt nur gemeinsam für den weiteren Folgeablauf definiert ist.

Äquivalent im Sinne der reinen Deduktion sind daher zwei Kategorien, die auch hinsichtlich ihrer Wirkung nicht separierbar sind. Es gilt speziell hier also zu zeigen, dass in diesem Sinne eine deduktive Kriterienentscheidung und die von ihr ausgelöste Folgerelation äquivalent sind in der Weise, dass ihre Wirkung für den Deduktionsablauf selbst nicht separierbar ist. Und das ist sie genau dann nicht, wenn es keine Bedingung für eine solche Separation geben kann, d.h. die Kopplung im strengen Sinne unbedingt ist.

Dies wiederum trifft gerade dann zu, wenn in dem „Zwischenzustand“ im deduktiven Ablauf „zwischen“ Kriterienentscheidung und anschliessend wirkender Relation kein für das System als Ganzes irgendwie bedeutsamer "Zustand“ erreicht wird. Vielmehr ist, wie sich noch im einzelnen ergeben wird, der interne Ablauf für das einzelne Merkmal oder Objekt völlig „individuell“, ohne jede Möglichkeit einer „Wechselwirkung“, und dadurch für alle anderen Prozessschritte im System eine „black box“, die nur durch ihre Gesamtwirkung für den weiteren deduktiven Ablauf Bedeutung hat. Wieder ist damit ein - wenn auch noch unvollständiger, später zu ergänzender - „Einblick“ völlig ungewohnter Art in die Elementarstruktur objektiver Existenz gegeben, ungewohnt vor allem durch den Grad der Auflösung, ohne die aber Existenz eben nicht wirklich objektivierbar verständlich werden kann. Für die Entwicklung einer rein deduktiven Systemdefinition ist die Auswahlreihenfolge der Komponenten der definierenden Komplexe von Kategorien an keiner Stelle beliebig. Denn nur mit dieser Reihenfolge kann eine ordnungsbezogene Bedeutung jedes elementaren Parameters oder Schrittes verbunden sein, durch welche diese ihrerseits erst unterscheidbar werden, die Form also einen Inhalt zugeordnet erhält.

Bevor irgendeine wirksame Relation zwischen Objekten oder Merkmalen in Erscheinung treten kann, muss entschieden sein, zwischen welchen, insbesondere also, ob diese Parameter dem betreffenden Systemzustand zugeordnet sind. Diese Zugehörigkeitsbedingung ist immer wieder so zu verstehen, dass deduktiv an sich „irgendwelche“ - oder nach dem alltäglichen Sprachgebrauch „alle möglichen und unmöglichen“ - Relationen stets zwischen ebenso „irgendwelchen“ Objekten „bestehen“ können, nur dass eben ausschliesslich diejenigen davon eine Fortsetzung der Deduktionsfolge mit dem Ergebnis „Existenz“ realisieren, welche die entsprechenden Bedingungen erfüllen. Nur dadurch unterscheiden sich deduktiv wirksame von deduktiv unwirksamen Relationen.

Und genau in diesem Sinne ist auch für die Deduktion der Begriff des Auswahlkriteriums und der Auswahlentscheidung zu verstehen, weil sie aus allen (weitestgehend prinzipiell unerkennbaren) Möglichkeiten diejenige „auswählen“, die fortsetzbar sind und zu einem definitiven Abschluss führen. Entsprechend gehören zum System genau diejenigen Objekte, die mit nur deduktiv wirksamen Relationen gekoppelt sind. Oder genauer, nur diejenigen Merkmale, zwischen denen deduktiv wirksame Relationen bestehen, sind auch deduktiv wirksamen Objekten zugeordnet.

Mit der durch Geordnetheit qualitativ als bestehend vordefinierten Zuordnung zwischen Merkmalen und Objekten ist ja noch in keiner Weise entschieden, wie diese Zuordnung realisiert wird, und Realisierung ihrerseits ist nur durch das Resultat „Existenz“ definiert. Die Frage, „warum gerade an dieser Stelle diese Beziehung zwischen diesen Parametern“ wirksam ist, findet immer wieder nur die einzige Antwort, dass nur diese Kombination allein eine deduktive Fortsetzung mit dem Resultat Existenz ermöglicht. Alle anderen „denkbaren“ Kombinationen erfüllen dann irgendeine der dafür notwendigen Bedingungen nicht. Denn z.B. Fortsetzbarkeit allein ohne Abschliessbarkeit bedeutet, dass ein „System“, dessen deduktive Ablauffolge dieser Bedingung unterliegt, noch immer seine erste vollständige Definition zu erreichen „versucht“, ohne jemals eine solche erreichen zu können, und das, wie sich später ergeben wird, auch durchaus im Sinne eines zeitlichen Ablaufs zu verstehen. So ist es absolut müssig, zu fragen, ob es ein solches System „gibt“.

Doch zurück zur deduktiven Äquivalenz von Kriterienentscheidung und nachgeordneter Relation: Über die Objektauswahl hinaus muss für jedes einzelne Objekt entschieden sein, welche der insgesamt vorkommenden Relationen genau auf dieses Objekt anwendbar ist, wie auch nicht alle Auswahl-Kriterien notwendig für alle Objekte effektiv geworden sein müssen, ins-

besondere soweit sich Objekte selbst auch durch ihre Struktur unterscheiden. Dies folgt aus der Bedingung, dass die Kriterien unmittelbar auf Nichtzugehörigkeit zu einer bestimmten Definitionsstufe des Systems und damit auch seiner Objekte entscheiden müssen.

Alle diese Überlegungen gelten wiederum unabhängig davon, ob es dabei um objektive Existenz an sich oder deren Erkennung im Denkbereich eines einzelnen Individuums oder um irgendeine andere mögliche Form von Existenz geht, die hier gar nicht weiter explizit verfolgt werden kann.

Daher ist deduktiv als primär, als vorgeordnet, das Auswahlprinzip anzusehen, und die Existenz des Systems ist dadurch definitiv bestimmt, dass mit der Realisierung der Auswahlentscheidungen die Wirksamkeit der jeweils zugeordneten Relationen zwischen den Objekten zwangsläufig folgt. Die Beziehung zwischen Auswahlwirkung der Kriterienentscheidung und Wirksamkeit der Relation daraufhin entspricht exakt der einseitig gerichteten Folgebeziehung zwischen Zuordnung als Bereitstellung und dann operativer Verknüpfung.

Die Eindeutigkeit der Systemexistenz ist dadurch gleichbedeutend mit der Äquivalenz der Auswahlentscheidungen und der Objektrelationen als Systemdefinitionen. Damit ist aus einer deduktiven Entscheidungsfolge in Gestalt vollständiger Existenzbedingungen auf jeden Fall ein äquivalenter Komplex von Relationen zwischen den Systemobjekten abzuleiten, ohne dass irgendwelche weiteren Existenzbedingungen auftreten würden oder könnten, zumal die Eindeutigkeit der Definition schon vorher gegeben ist.

Damit verbunden ist die Schlussfolgerung, dass sich die wirksamen Objektrelationen jeweils aus den Entscheidungen der Auswahlkriterien ableiten lassen. Da jede lückenlose Folge solcher Kriterien, die mit dem Universalsystem beginnt, ein - vorerst universelles - System definiert, muss für jede einem solchen zugeordnete Bedingungskombination ein entsprechender, d.h. ebenfalls soweit vollständiger Satz von Relationen geordnet ableitbar sein.

Wegen der notwendig eindeutigen Folgeordnung kann diese Ableitbarkeit jedoch nicht so verstanden werden, dass Kriterien oder Relationen als jeweils separate Kategorien insgesamt für sich erkennbar wären und die andere Kategorie daraus ebenso als Gesamtheit bestimmbar sein könnte. Ableitbarkeit in diesem Sinne bedeutet daher nur die grundsätzliche Möglichkeit der Denkreproduktion als Nachvollzug der Gesetzmässigkeiten dieser objektiv-deduktiven Folgeordnung, ohne dass damit schon eine praktikable Methode anzugeben sein könnte. Vielmehr kann eine solche nur durch eine schrittweise zu gewinnende Erkennung der Einzelbedeutung aller Elemente für die Deduktionsfolge selbst entwickelt werden.

Hiermit ist u. a. die Notwendigkeit verbunden, diese Bedeutungen stets als streng objektiv nachzuweisen, damit jeder willkürliche Einfluss auf diesen Prozess als irrational vermieden wird. Gerade diese Anforderung ist aus der gewohnten, induktiv orientierten und beeinflussten Denkweise gar nicht und deshalb unter Verzicht auf diese Denkgewohnheiten nur mit hoher Konzentration zu erfüllen.

Diese Äquivalenz gilt daher nicht direkt für die beiden deduktiv geordneten Sätze von Auswahlentscheidungen und Objektrelationen insgesamt, sie gilt vielmehr unmittelbar für alle korrespondierenden Einzelschritte des deduktiven Prozesses und damit nur resultierend auch für deren Gesamtheit. Denn jeder solche Einzelschritt liefert nur den Übergang von einem Zwischenzustand n-ter Stufe des Systems zu einem solchen (n+1)-ter Stufe. Es muss demnach zu jeder für eine Systemdefinition mögliche, dafür also objektiv vorkommende Auswahlentscheidung die äquivalente Relation explizit geben, die nur auf die zuletzt ausgewählten Objek-

te bzw. Merkmale anwendbar ist und somit für genau diese Einschränkung bzw. Spezifizierung der Objektmenge und ihrer Merkmale charakteristisch ist.

Umgekehrt muss es zu jeder dieser Relationen eine äquivalente Auswahlentscheidung wohl geben, d.h. eine einseitig entschiedene Auswahlbedingung. Es darf aber nun trotz umkehrbar eindeutiger Zuordnung nicht generell angenommen werden, daraus geschlossen oder gar einfach vorausgesetzt werden, dass aus dieser umgekehrten Beziehung das Auswahlkriterium selbst eindeutig abgeleitet, ermittelt werden könnte. Denn eine einzelne Entscheidung, wie sie auch formuliert ist, kann von sich aus prinzipiell nicht unbedingt und eindeutig einer Frage, einem Kriterium zugeordnet werden. Vielmehr ist der Schluss von einer Einzelentscheidung auf das vorgeordnete Kriterium, für das sie einen der möglichen Ausgänge bedeutet, in jedem Fall ein induktiver Schritt, der unvermeidbar mit unvollständiger Entscheidbarkeit behaftet ist.

Auch hier bedeutet wie bei der doppelten Negation in deduktiven Verknüpfungsfolgen eine umkehrbar eindeutige Zuordnung nicht schon die Vertauschbarkeit einer Reihenfolge. Vielmehr ist die Kriterienentscheidung nur dann und nur dadurch der nachfolgenden Relation zugeordnet, wenn bzw. weil die umgekehrt gerichtete Zuordnung bereits zuvor wirksam geworden ist.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert diese Richtungs- und Folge-Bindung von Zuordnungen vor allem deshalb, weil weder in der konventionell angewandten Logik noch in der Mathematik als den wichtigsten Denkhilfsmitteln der Naturwissenschaft dafür Vorbilder von derart allgemein verbindlicher Art existieren.

So besteht zwischen system-definierenden Auswahlkriterien und den Objektrelationen ebenfalls eine deduktiv einsinnig gerichtete Folgeordnung, wie schon die zyklisch wirkende Elementarstruktur nach Kap. 2.5.2. durch ihre einseitige Ablauffolge erkennen liess. Daher sind die Auswahlkriterien selbst mit ihren Entscheidungen als die eigentlich im deduktiven Sinne vollständigen Existenzbedingungen zu verstehen. Dagegen bedeuten die daraus folgenden Relationen vor allem die für die Objekte eben dieses Systems charakteristischen Beziehungen untereinander. Auf diesem Wege abgeleitet sind diese dann ebenso als vollständig nachgewiesen, aber sie liefern nicht die Existenzbedingungen in dem Sinne, dass Beziehungen zu allgemeineren, vorgeordneten Systemen daraus erkennbar oder bestimmbar wären. Vor allem sagen diese Relationen auch nichts aus über Beziehungen zu anderen, etwa konkurrierenden Systemen, denn diese sind ja definitiv ausgeschlossen.

Speziell in der Theorie determinierbarer Systeme wird deutlich werden, dass diese Relationen durch ihre permanent wiederholte Wirksamkeit die Rolle von Verträglichkeitsbedingungen dafür wahrnehmen, dass die Entscheidungskriterien ebenso permanent wirksam sind, denn auch das ist nicht a priori selbstverständlich. Erst durch diese Wechselbeziehung erreichen alle diese deduktiv nur in elementaren Schritten wirkenden Prozesse den Charakter von Gesetzmässigkeiten und von dafür notwendigen Existenzbedingungen. Wieder wird aus diesem Zusammenhang erkennbar, dass eine Axiomatik welcher Art und Herkunft auch immer darin keinen Platz mehr hat und somit redundant sein muss, entweder eliminierbar redundant, falls sie mit der Deduktion widerspruchsfrei verträglich ist, oder aber nicht eliminierbar redundant, falls nicht auflösbare Widersprüche auftreten. Objektiv ist jede Axiomatik aber so oder so überflüssig.

Unter der Bedingung, dass die Relationen eines universellen Systems nicht aus den korrespondierenden Auswahlkriterien abgeleitet, sondern induktiv erschlossen wurden, also etwa auf empirischem Wege mit anschliessender Reduktion und Extrapolation, bleibt nur die Denkmög-

lichkeit, dass die am weitesten reduzierten Relationen danach axiomatisch interpretiert werden. Diese Situation trifft genau auf die Naturwissenschaften zu, gleichermaßen ob sie traditionell oder modern interpretiert werden, die Ansätze zu „Protophysik“ eingeschlossen. Die vorausgehenden Überlegungen zeigen aber mit aller Deutlichkeit, dass damit die Grenzen der Erkennbarkeit und damit auch der Erkenntnis noch keineswegs ausgeschöpft sind.

3.2. Ansätze zu einer Theorie der Abbildung objektiver Existenz im Denkbereich

Dass der Vorgang der Ableitung vollständiger Existenzbedingungen und der damit verbundenen Wechselbeziehungen bezüglich eines objektiv existierenden Systems im Prinzip als Denkprozess nachvollziehbar ist, setzt voraus, dass die Mannigfaltigkeit der Entscheidungen für objektive Existenz in derjenigen für Denkmöglichkeiten vollständig enthalten ist. Gemeint ist also hier eine Erkennbarkeit durch Denken, nicht durch Erfahrung, genauer durch Sinneserfahrung und deren Interpretation. Diese Erfahrung ist, wie in den Naturwissenschaften nur allzu gut bekannt ist, an eine Reihe weiterer, oft spezieller Bedingungen geknüpft, die keineswegs alle erfüllt oder auch nur erfüllbar sein müssen, wie später noch ausführlich erörtert wird.

Die beiden genannten Formen der Erkenntnisgewinnung können und dürfen ohne Einfluss von Willkür nicht zu widersprüchlichen, unverträglichen Resultaten führen. Dies folgt zwingend daraus, dass sie beide in einem gemeinsam vorgeordneten System stattfinden, also ablaufen müssen, einem System, das selbst nur durch seine Widerspruchsfreiheit als existierend definiert sein kann.

Vorerst muss die These, dass die Denkmöglichkeiten die erforderliche Auswahl an Abbildungsparametern vollständig anbieten, dass so eine vollständige Abbildung objektiver Existenz im Denkbereich grundsätzlich möglich ist - Unentscheidbarkeitsprobleme eingeschlossen -, noch als unbewiesen vorausgesetzt werden und somit die Denkfunktion einer Hypothese vertreten.

Dass der Begriff „grundsätzlich möglich“ sich hierbei auf die Erkennung der Kriterien und Relationen allein, nicht aber auf deren operative Realisierung beziehen muss, ist offensichtlich. Denn letztere würde - nur unter anderem - eine Neuschöpfung des Universums selbst durch Denkprozesse gleichkommen müssen, ein Vorgang, der deduktiv durch die Existenz des schon bestehenden bereits falsifiziert ist, wie noch bewiesen wird.

Für diese Denkreproduktion wird der Denkbereich allerdings weit allgemeiner verstanden als die praktisch realisierbaren Denkmöglichkeiten eines einzelnen denkfähigen Individuums in biologisch lebender Gestalt sein müssen oder können.

Vielmehr kann dieser Denkbereich vorerst einmal als die Gesamtheit der kommunizierbaren Denkmöglichkeiten aller selbständig denkfähigen Individuen verstanden werden, ohne dass dafür eine weitere Präzisierung schon hier erforderlich wäre. Welche einschränkende Rolle dabei die Mitteilbarkeit spielt, braucht ebenfalls noch nicht näher untersucht zu werden, sie muss allerdings summarisch hier vorausgesetzt werden.

Eine wesentlich weiterführende Entscheidung über die Struktur der Korrespondenzen zwischen objektiver Wirklichkeit und ihrer Denkreproduktion wird durch die Erkennung gemeinsam deduktiv wirksamer Merkmale herbeigeführt werden, die nur dadurch gemeinsam sein können, dass ihre Definition der systemverzweigenden Entscheidung vorgeordnet ist. Es wurde schon angedeutet, dass diese Verzweigung deduktiv relativ „spät“ eingeordnet ist.

Auch hier wird Denkmöglichkeit im Sinne eines Ausschliessungskriteriums verstanden, nämlich als „nicht definitiv denkunmöglich“, ohne dass die Kriterien hierfür an dieser Stelle explizit entwickelt werden müssten. Einige Grundgedanken und -beziehungen hierzu sollen aber mitgeteilt werden, um die objektivierbare Leistungsfähigkeit dieser Denkkonzeption zu demonstrieren.

Hingewiesen wurde schon auf die menschliche Erfahrung, dass objektivierbare Erkenntnis über unsere Umwelt wie die eigene Existenz möglich ist bis zu einem gewissen Grade, dessen objektive Grenzen wir allerdings bis heute nicht kennen. Insbesondere kann aus der konventionellen Denkweise auf der Grundlage statisch definierter Axiomatik nicht erkannt werden, warum das so ist.

Das Prinzip der vollständigen Deduktion hilft nun bei dieser Fragestellung in entscheidender Weise weiter. Einmal ist es der beiden Existenzbereichen gemeinsame eindeutige Anfang der Deduktionsfolge im Universalsystem, so dass zumindest das komplexe Merkmal der Geordnetheit nach der hier entwickelten Definition beide Bereiche mit eben diesem deduktiv eindeutigen Anfang verknüpft. Weitere gemeinsame Merkmale werden hinzukommen, bevor die deduktiv eindeutige Verzweigung zu objektiver Existenz einerseits und zu Denkprozessen andererseits erreicht wird.

Nun ist objektive Existenz von Denkprozessen unabhängig per definitionem, also müssen letztere das Abbildungsgesetz selbst realisieren, das die postulierte und durch Erfahrung mehr oder weniger gut bestätigte Kongruenz möglich macht. Dies im einzelnen zu entwickeln, ist wiederum ein zentrales Problem des Denkfunktionsmodells. Daher kann hier nur kurz auf das Prinzip eingegangen werden, nach dem dieses Ziel erreicht wird, objektiv wie nach dem Verständnis, das somit ein Selbstverständnis im eigentlichen Sinne des Wortes ist.

Nach dem Beginn der Deduktionsfolge bis zur trennenden Auswahlentscheidung sind beiden Bereichen auf jeden Fall die generell wirksamen Gesetzmässigkeiten der vollständigen Deduktion gemeinsam. Aber auch anschliessend an die Verzweigung in objektive Existenz einerseits und Denkprozesse andererseits, die durch subjektive, also individuell denkfähige Systeme konkret realisiert werden, sind die deduktiven Entwicklungsgesetze identisch bis auf diejenigen, welche zusätzlich für die Entwicklung von Denkvorgängen erforderlich und so nicht objektiv oder objektivierbar sind.

Die kompliziertesten Bedingungskombinationen treten verständlicherweise in dem zuletzt genannten Falle auf, weil die Fortführung der Deduktion dabei auf eine ganze Anzahl sehr komplexer Nebenbedingungen angewiesen ist. Darauf kann deswegen erst in späterem Zusammenhang näher eingegangen werden.

Im Wirkungsbereich der von vornherein eindeutigen vollständigen Deduktion universeller Systeme hingegen ist, wie schon am Beispiel der Geordnetheit demonstriert wurde, die Folge der deduktiven Elemente durch eine eindeutige Folge von elementaren, d.h. zweiwertigen Auswahlentscheidungen und jeweils anschliessenden Relationen als Resultate der Kriterienentscheidungen definiert.

Eine kongruente Abbildung im Sinne einer objektivierbaren Erkenntnis erfordert nun eine umkehrbar eindeutige Zuordnung Element für Element zwischen dem deduktiven Ablauf der objektiven Existenz und demjenigen eines Denkprozesses. Da beide nach denselben Grundgesetzen ablaufen, ist dies auf alle Fälle prinzipiell möglich. Es wird sich allerdings ergeben, dass

dazu noch weitere Bedingungen erfüllt sein müssen, von denen sich aber herausstellen wird, dass sie mit objektiver Existenz erfüllt sind und von ihr sozusagen angeboten werden.

Dazu gehört, dass objektive Existenz in jeder Weise eine notwendige Voraussetzung für die Entstehung nicht objektiver Systeme ist, weil die verzweigende Entscheidung diese erstere auf jeden Fall, also unbedingt, realisiert, indem die deduktive Fortsetzbarkeit dafür ohne weiteres gesichert ist. Die nicht objektivierbaren, also subjektiv existenzfähigen Systeme dagegen können, wie sich später deduktiv ergibt, nur mit Hilfe dieser objektiven Existenz, wie sie durch die materielle Welt realisiert ist, ihrerseits die zusätzlichen Entscheidungen realisieren, d.h. deduktiv fortsetzungsfähig machen, wodurch ihre eigene Existenz erst ermöglicht wird. Hier deutet sich demnach eine Entscheidung an, die auch philosophisch von größter Bedeutung und Tragweite sein muss.

Die erste Stufe dieser Verselbständigung subjektiv existenzfähiger Systeme, die sich nur innerhalb der Definition determinierbarer Systeme als realisierbar erweisen wird, ist mit demjenigen Phänomen verknüpft, das in der traditionellen Denkweise mit dem Begriff Leben in seiner allgemeinsten Bedeutung verbunden ist, was daher deduktiv als eine notwendige Vorstufe zur selbständigen Denkfähigkeit zu verstehen ist. Bereits hier deuten sich so grundsätzliche, d.h. qualitative und nicht nur quantitative Unterschiede zwischen noch so perfektionierten Rechenautomaten und dieser selbständigen, nicht nur reproduktiven Denkfähigkeit an, zu der im übrigen auch die niedrigeren Stufen der Lernfähigkeit zu rechnen sind. Diese Unterschiede können aber erst durch eine zusammenhängende Erkennung der deduktiven Struktur subjektiv existierender Systeme spezifiziert werden.

Wenn andererseits beide Prozesse, also objektive Existenz und subjektives Denken, als zwar deduktiv gemeinsam beginnende, aber separat abgeschlossen existierende Systeme zu verstehen sind, bei denen die Gesetzmässigkeiten der objektiven Existenz vollständig in denen der subjektiven Existenz enthalten sind, dann wird schon hier wenigstens im Prinzip verständlich, dass für das selbständige Denken die grundsätzliche Möglichkeit besteht, eine Element-für-Element-Abbildung der Gesetzmässigkeiten objektiver Existenz im subjektiv zugeordneten Denkbereich zu realisieren. Für die konkrete Verwirklichung dieser Abbildung ist daher das denkfähige System bzw. Individuum als Träger zur Verfügung unentbehrlich.

Die eigentlichen Probleme dieser Abbildung sind natürlich in der grossen Spannweite der durch die subjektiv zusätzlichen Kriterien bedingten Mannigfaltigkeit von Denkmöglichkeiten zu suchen, also in der Notwendigkeit, diese Mannigfaltigkeit systematisch auf dieses rein objektive Ziel der Erkenntnis hin zu reduzieren. Die ganze Entwicklung der Philosophie demonstriert, dass ein so streng objektives Denken bisher nicht möglich war, weil diese Reduktion durch die Bindung an axiomatisch fixiertes Denken wesentlich unvollständig bleiben musste.

Erst die systematische Eliminierung jeder axiomatischen Voraussetzung wird über eine Erkennung wirklich, also objektiv elementarer Denkstrukturen - als objektiv wirksame Gesetze subjektiver Entwicklung - dieses Abbildungsprinzip in vollem Umfang verständlich machen. Wesentlich ist dabei, dass das selbständig denkfähige System in der Lage sein muss, durch bewusst und unbewusst ablaufende Denkprozesse Denkelemente mit einer variablen, dem spezifischen Denkziel anzupassenden deduktiven Struktur zu entwickeln, zu „erzeugen“. Und dieses Denkziel heisst hier eindeutig objektivierbare Erkenntnis im Sinne der reinen Deduktion.

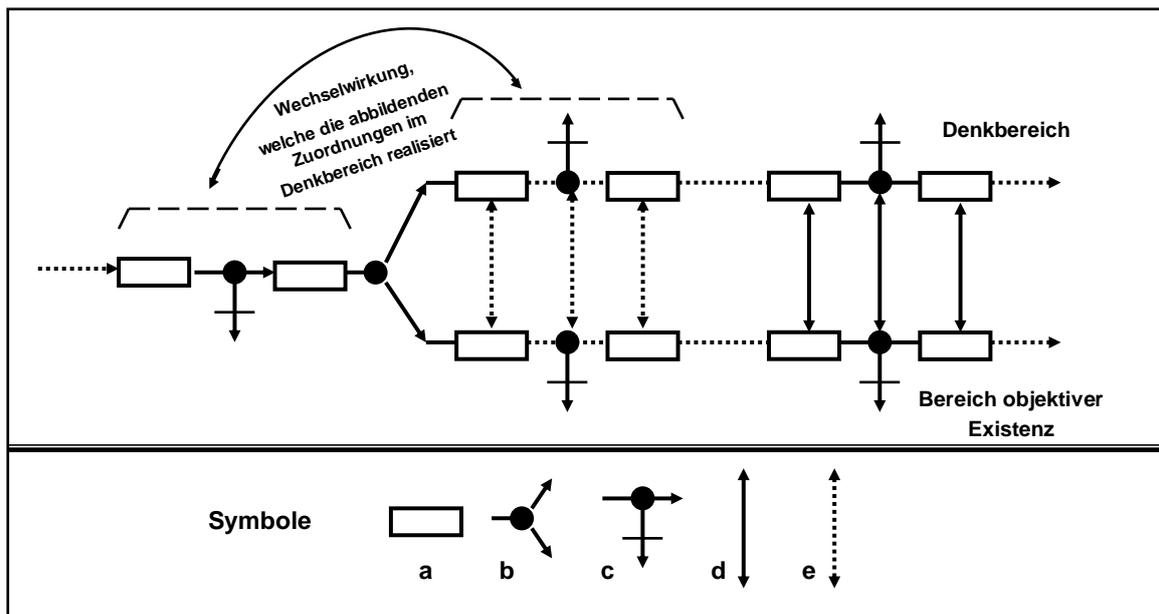


Abb. 5. Stark vereinfachte schematische Darstellung des Prinzips der deduktiven Struktur der Abbildung objektiver Existenz im Denkbereich

Symbole:

- (a) Allgemein komplexe Relationen, d.h. Relationenfolgen, die mit komplexen, aber elementar entscheidbaren Kriterien verbunden sind.
- (b) Deduktiv zweiwertig verifizierte, also echte Verzweigung, durch die eine Teilung in speziellere Systeme definiert ist.
- (c) Deduktiv eindeutig verifizierte Zuordnung aufgrund einer im allgemeinen komplexen Kriterienentscheidung.
- (d) Bewusst ablaufende abbildende Zuordnungen.
- (e) Unbewusst ablaufende abbildende Zuordnungen.

Abgebildet wird nicht die elementare Struktur der objektiven Realität mit sämtlichen einzelnen Objektstrukturen und -relationen, sondern eine höhere Stufe der Hierarchie dieser Strukturen, also Komplexe von Kriterien und Relationen, welche die Gesetzmässigkeiten der Elementarstrukturen repräsentieren. Die angedeutete Wechselwirkung bezieht sich auf diese höheren Stufen der Hierarchie von Strukturen und zugeordneten Bedeutungen deduktiver Elemente und ist selbst deduktiv elementar geordnet. Im Denkbereich erfolgt noch eine - hier nicht berücksichtigte - mehrfache Verzweigung in subjektiv realisierte Denksysteme (Individuen).

(Ende Abbildung 5)

Denkfähigkeit jeden Grades - nicht etwa nur beim Menschen - ist nichts anderes als erstens die Anwendung dieser Variabilität in verschiedenen Stufen und zweitens die Herstellung der Zuordnungen für das dem jeweiligen Denkproblem zuzuordnende Abbildungsprinzip. Die Existenz dieser Variabilität geeigneter (komplexer) Elemente ist selbst ein Naturgesetz durch seine Kopplung an die objektive Existenz. Dieses kann auch wieder nur deduktiv als solches erkannt werden, induktiv müssen solche Zusammenhänge reine Spekulation bleiben. Die individuelle Denkleistung - im Bewusstseinsbereich Intelligenz genannt - ist wesentlich bestimmt durch die Fähigkeit, diese Variabilität deduktiver Strukturen im subjektiven Bereich zu einer Differenzierung der Denkparameter auszunützen. Speziell im Hinblick auf objektivierbare Erkenntnis bedeutet dies, die Abbildungsstrukturen selbst höchstmöglich differenziert aufzulösen und die Zuordnungen umkehrbar eindeutig zu machen. Jede Abweichung von dieser ein-eindeutigen Zuordnung (um einen in der Mathematik üblichen Ausdruck zu gebrauchen) bedeutet hier einen objektiven Denkfehler in elementarer Form.

Dieses Abbildungsprinzip zwischen objektiver Wirklichkeit und der Denkreproduktion ihrer Gesetzmässigkeiten sei durch eine schematische Darstellung nach Abb. 5 in noch ganz allgemeiner Weise veranschaulicht.

Das hiermit entwickelte Strukturkonzept der Funktion objektivierbarer Erkenntnis als Denkprozess kann mit diesen wenigen Beziehungen natürlich nur angedeutet sein, doch wird bereits daraus ersichtlich, dass das Prinzip der vollständigen Deduktion dafür eine notwendige und unverzichtbare Grundlage und Denkvoraussetzung darstellt. Alle bisherigen Versuche, Ansätze und Theorien, Denken in objektivierbarer Weise zu erklären, müssen notwendig mit dieser deduktiven Konzeption verträglich sein, wenn sie nicht falsifizierbar sein sollen.

Einige Ergänzungen zu diesem Denkansatz über die Funktion rationalen Denkens werden mit der weiteren Entwicklung der Systemtheorie dargestellt werden. Die deduktiven Folgen, die es zu erkennen gilt, brauchen nicht nur objektive Existenzabläufe zu sein, es können auch vorhandene Begriffsverknüpfungen (Wissen, Gedächtnis) in irgendwie gespeicherter Form sein, die infolge ihrer Entstehung denselben deduktiven Gesetzmässigkeiten unterliegen. Die vollständige, zusammenhängende Theorie allerdings kann erst in Verbindung mit dem Denkfunktionsmodell selbst angegeben werden und muss irrationales Denken einschliessen.

3.3. Deduktiv geordnete Anforderungen an die system-definierenden Auswahlkriterien

Zu Beginn dieser systematischen Zusammenstellung elementarer Schritte zur Realisierung der system-definierenden Auswahlentscheidungen seien die wichtigsten der bereits erkannten und mitgeteilten formalen Bedingungen wiederholt, die von den Kriterien erfüllt werden müssen, damit sie ihre Funktion wahrnehmen können.

1. Zuordnung und operative Verknüpfung, die durch eine Relation wie durch ein Kriterium vermittelt werden, stehen in deduktiver Folgebeziehung zueinander.
2. Die Auswahlkriterien zur Systemdefinition müssen streng zweiwertige Entscheidungen liefern. Entscheidbarkeit allein ist keine separierbare Komponente eines sonst nicht zusammengesetzten Kriterienparameters. Als komplexe Kriterien können nur solche wirksam sein, die aus einer eindeutig entschiedenen Folge elementarer Kriterien zusammengesetzt sind. Der verifizierte Ausgang bedeutet die Zuordnung des komplexen Kriterienparameters als Merkmal, dessen Negation durch die Gesamtheit aller entsprechenden falsifizierten Entscheidungen definiert ist.
3. Unabhängig ermittelt bzw. entschieden werden kann in deduktiv wirksamen Kriterien jeweils direkt nur die Nichtzugehörigkeit N zum System bzw. der dem Kriterium zugeordneten Definitionsstufe. Die Zugehörigkeit Z muss durch die Beziehung $Z = \tilde{N}$ daraus abgeleitet sein. Eine Umkehrung dieses Prozesses ist deduktiv nicht möglich, weil dadurch die Eindeutigkeit verloren ginge, sowie ein endlicher Bereich von Unentschiedenheit besteht, dessen Bezeichnung so nicht erkennbar ist.
4. Die Umkehrung eines Auswahlkriteriums im Sinne einer Negation des Kriterienparameters verschiebt zugleich die Zugehörigkeitsgrenze zwischen N und Z auf die andere Seite eines Bereichs potentieller Unentschiedenheit, der stets der Zugehörigkeit Z zugeordnet sein muss. Andernfalls würde dieser Bereich bei keiner Systemdefinition mit erfasst. Der Bereich der Nichtzugehörigkeit N definiert somit nicht von vornherein ein vollständiges System.

5. Die Erfüllung aller zuständigen Formalbedingungen muss der inhaltlichen Entscheidung, also der operativen Ausführung bei einem Kriterium wie bei einer Relation deduktiv vorausgehen. Diese Bedingung entspricht der Forderung, dass die Ausführbarkeit, Entscheidbarkeit und Anwendbarkeit einer Verknüpfung, Kriterium wie Relation, gesichert sein muss, bevor sie ausgeführt wird. Das bedeutet insbesondere, dass alle Elemente dieser Verknüpfung für die Anwendung ausreichend definiert sein müssen. Für die Deduktion ist diese Anforderung besonders wichtig, weil es grundsätzlich keine Vorgabe solcher Definition gibt, die nicht explizit Bestandteil der vorgeordneten Folge ist.

6. Aus jeder Entscheidung des Auswahlkriteriums, die fortsetzbar ist, leitet sich die zugeordnete Folgerelation eindeutig ab. Niemals ist aus diesen beiden aber das Auswahlkriterium selbst eindeutig erkennbar. Die Herbeiführung der Entscheidung des Auswahlkriteriums und die Zuordnung der Folgerelation sind deswegen deduktiv einseitig gerichtet definierte Prozesse, deren Umkehrung als induktiv nicht eindeutig sein kann.

Alle diese Bedingungen sind selbst Formalbedingungen im Sinne von Punkt 5, müssen also dementsprechend jeweils dort eingeordnet sein, wo sie erfüllt sein müssen, damit die nachgeordneten inhaltsbezogenen Prozesse folgen können. Fast selbstverständlich erscheint unter diesem Aspekt wie auch nach den schon ausgeführten Beispielen die Folgerung, dass jedes „elementare“ Kriterium wie jede elementar genannte Relation recht komplexe Gebilde sind, deren Wirksamkeit selbst noch durch eine deduktiv streng geordnete Folgestruktur von einzelnen Prozesselementen bestimmt und daraus zusammengesetzt sein muss.

Die hierarchische Struktur, die auf diese Weise für das Folgeprinzip erkennbar wird, erweist sich im weiteren Verlauf als eine ebenso fundamentale Eigenschaft deduktiv definierter Existenz, die von dem Ordnungsprinzip nach einer Folge auf keine Weise separierbar ist. Es wird sich zeigen, dass nicht nur eine solche strukturelle Hierarchie an sich bestehen bzw. entstehen muss, sondern dass sie nur mit einer ganzen Reihe von Bedingungen bestehen kann, die aus der Wechselwirkung mit der Folgeordnung als Existenzprinzip resultieren.

Diese grundlegende Kombination von Folgeordnung und Strukturhierarchie verbindet durch ihre universelle Wirksamkeit als eine wesentliche Komponente der Selbstdefinition objektive Realität als solche ebenso wie auch alle Denkprozesse als gemeinsames Strukturprinzip und gerade damit die Möglichkeit ihrer Erkennung, ihres Verständnisses im Bewusstsein des denkenden Individuums, und dies bis zu einer Vollständigkeit, die auf andere Weise als über die reine Deduktion niemals erreichbar ist.

Angesichts dieser strukturellen Hierarchie deduzierbarer Existenz bezieht sich der Begriff „elementar“ in der weiteren Anwendung, und zwar immer dann, wenn auf keinen anderen Zusammenhang hingewiesen wird, nicht eigentlich auf die Bildungsstruktur einer Verknüpfung, sondern auf ihre Entscheidungsstruktur, also die dem Resultat zugeordnete Mannigfaltigkeit. Das gilt in gleicher Weise, ob es sich um ein Kriterium oder eine Relation handelt.

7. Als ein deduktiv erstes Merkmal deduzierbarer Existenz ist die schon komplexe Eigenschaft der Geordnetheit erkannt worden, durch welche die erste, rein qualitative Definition des Systems als Begriff, als Bedeutung für die Deduktion vermittelt wird.

Mit diesem Merkmal zusammen, wiederum explizit aber nicht separierbar, weil bereits für dessen elementare Struktur in gewisser Weise vorkommend, erschienen die Merkmale Eindeutigkeit und Widerspruchsfreiheit. Dieses Auftreten ist hier im Sinne der generellen Selbstdefinition durchaus möglich, weil diese Merkmale noch gar nicht als Kriterienparameter in Anspruch genommen wurden. Und vom Universalsystem her sind ja nur diejenigen Merkmale nicht vorhanden, die bereits durch ein entschiedenes Kriterium ausgeschlossen sind, alle anderen Merkmale, die überhaupt deduktiv auftreten können, müssen noch vorhanden sein.

Die elementaren Entscheidungen, die für die Definition der Geordnetheit erforderlich waren, mussten noch in keiner Weise auf Mehrdeutigkeit oder eventuelle Widersprüche entscheiden, weil alle bisherigen Merkmale rein qualitativ definiert sind. Und nur als definitiv nicht vorhanden bewirkt die zugeordnete Entscheidung eine Beendigung der Fortsetzbarkeit der Deduktionsfolge. Auch hier also wieder das Ausschliessungsprinzip, das sich für qualitative Merkmale so auswirkt, dass sie erst dann definiert sind, wenn die Möglichkeit ihrer Nicht-Zuordnung explizit ausgeschlossen werden muss. Eindeutigkeit und Widerspruchsfreiheit sind also bis zu dieser Entwicklungsstufe nur implizit enthalten, aber noch nicht explizit als selbständige Merkmale definiert. Im übrigen lässt dieser Zusammenhang erkennen, dass qualitative Eigenschaften überhaupt nicht auf andere Weise eindeutig definierbar sind.

3.3.1. Zur Bedeutung rein qualitativer Merkmale als Entscheidungsparameter der deduktiven Folgeordnung

Aus den vorausgehenden Überlegungen zur Bedeutung von Eindeutigkeit und Widerspruchsfreiheit für die deduktive Folgeordnung geht hervor, dass sie als komplexe Merkmale ebenso wie schon die Geordnetheit rein zweiwertige Entscheidungen herbeiführen. Eine Folge von elementaren Kriterien ergibt dabei durch die Fortsetzungskopplung jeweils genau einen resultierenden Ausgang, welchem das betreffende Merkmal eindeutig zugeordnet ist, während alle falsifizierenden Ausgänge gemeinsam die Negation dieses Merkmals definieren. Ein derartiges rein qualitatives Merkmal, das entweder insgesamt zugeordnet ist oder nicht, damit ohne jede weitere Differenzierungsmöglichkeit, also niemals partiell zugeordnet, kann somit schematisch dargestellt werden entsprechend Abb. 6.

Welches elementare Kriterium hierbei schliesslich das Merkmal A vollständig definiert, ergibt sich daraus, dass alle ihm nachgeordneten elementaren Entscheidungen auch durch ihre Falsifizierung das Merkmal A nicht mehr unwirksam machen können. Damit dies entschieden werden kann, muss natürlich die spezifische Bedeutung jedes einzelnen Kriteriums der Folge aufgrund ihrer Anordnung wirksam und für die Erkennung dieser Entscheidung bekannt sein.

Nun gibt es offensichtlich mehrere deduktiv wesentliche, also wirksame derart rein qualitative Merkmale, die demnach auch in irgendeiner Weise relativ zueinander geordnet auftreten müssen. Jedes dieser Merkmale ist allerdings solange nur implizit vorhanden, also zugeordnet, bis es dadurch auch explizit, d.h. definitiv zugeordnet ist, dass durch vorangehende Kriterien entschieden wurde, dass alle Möglichkeiten eines Ausschlusses erschöpft sind. Erst dadurch ist dieses qualitative Merkmal nun auch explizit als nicht mehr ausschliessbar definiert, denn es kann kein Kriterium dafür mehr auftreten, weil sonst die deduktive Ablauffolge mehrdeutig wäre.

Daher können die Folgeanordnungen der Elementarkriterien, die jeweils zusammen ein komplexes Merkmal entscheiden, dies eindeutig nur dadurch erreichen, dass sie für verschiedene derartige Merkmale nicht geschachtelt angeordnet sind. Denn solange auf eine Komponente eines bestimmten solchen Merkmals entschieden wird, kann es nur diejenige

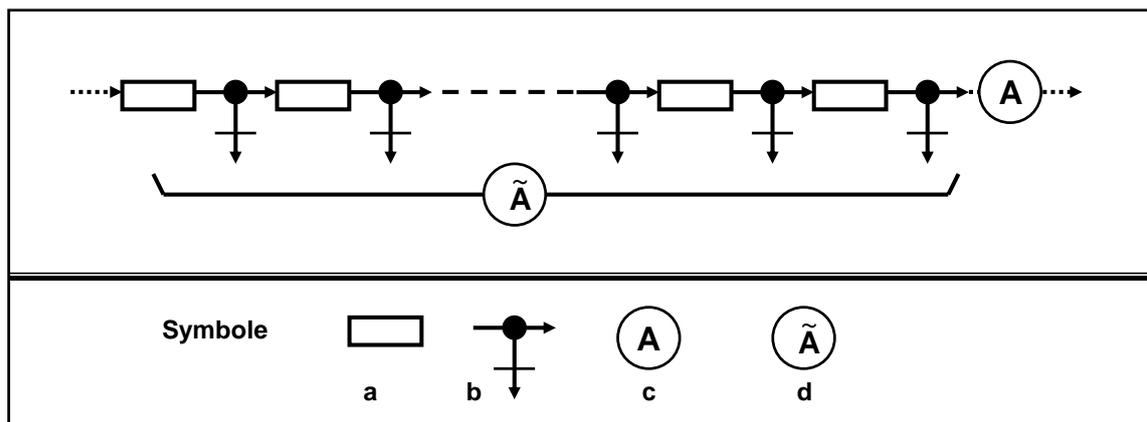


Abb. 6. Deduktive Struktur eines komplexen qualitativen Merkmals.

Symbole: (a) elementare Relation; (b) elementares Kriterium; (c) Merkmal A; (d) Merkmal \tilde{A} (Nicht-A)

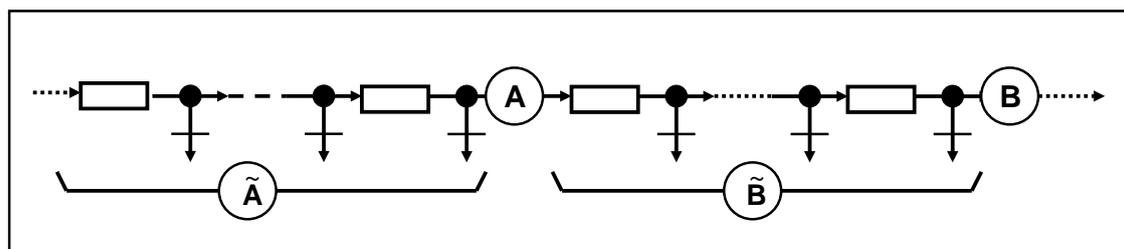


Abb. 7. Deduktive Folgeordnung zweier komplexer qualitativer Merkmale.
Bedeutung der Symbole wie in Abb. 6

des als nächstfolgendes insgesamt zu entscheidenden komplexen Merkmals sein. Dessen Komponenten müssen somit sämtlich in unmittelbarer Folge angeordnet sein. Damit müssen aber auch die komplexen Merkmale selbst in eindeutiger Folge geordnet sein. Schon wieder wird auf diese Weise eine notwendige hierarchische Stufe in der Folgeordnung der Deduktion unmittelbar deutlich. Die so hierarchisch geordnete Entscheidungsfolge für zwei komplexe qualitative Merkmale A und B wird durch ein Schema nach Abb. 7 veranschaulicht.

Dabei ist wesentlich, dass alle Falsifizierungen, die zwischen den Definitionen der vollständigen Merkmale A und B eingeordnet auftreten, zusammen das ausschliessende, negierte Merkmal \tilde{B} definieren. Entsprechend dieser Zusammensetzung ist jedes dieser negierten Merkmale komplex, aber seine Komponenten sind nicht deduktiv geordnet. Während das systemdefinierende Merkmal A oder B stets durch eine logische Konjunktion seiner Komponenten-Entscheidungen und so eindeutig definiert wird, ist das entsprechende negierte Merkmal \tilde{A} bzw. \tilde{B} durch die logische Kontravalenz aus seinen Komponenten definiert. Es ist dadurch von vornherein als mehrdeutig gekennzeichnet. In dieser zusammengesetzten Form kann es daher niemals ein qualitatives Merkmal eines deduzierbaren Systems sein, weil darin von den Komponenten stets nur eine einzige exklusiv auftreten könnte, während die vorausgehend verifizierten Komponenten des umgekehrten Merkmals A bzw. B insgesamt unvollständig bleiben müssten, also kein komplexes Merkmal definieren würden.

Jedes qualitative Merkmal, als komplex auch mit seinen einzelnen Komponenten, ist in der Deduktionsfolge erst dann als Kriterienparameter möglich und wirksam, wenn alle vorgeordneten bereits eindeutig entschieden sind. Genau deshalb war auch die Geordnetheit als deduktiv eindeutig erstes dieser komplexen qualitativen Merkmale erkannt worden, weil für seine Definition kein anderes derartiges Merkmal schon als Kriterienparameter verfügbar sein musste. Für diese Definition sind alle nachgeordneten Merkmale als von vornherein implizit vorhanden nicht auf ihre Komponenten prüfbar. Das Beispiel Geordnetheit hatte gezeigt, dass Mehrdeutigkeit oder Widersprüche darin noch gar nicht auftreten können, weil sie dort nicht definierbar sind.

Diese ausführliche Erläuterung macht das mit der reinen Deduktion als immanent verbundene Prinzip der Selbstdefinition noch verständlicher und zeigt, dass es keineswegs nur etwa hypothetisch postuliert werden muss - und damit gegen das Prinzip der reinen Deduktion selbst fundamental verstossen, ja dieses ad absurdum führen würde -, sondern in der elementaren Struktur der deduktiven Entwicklungsfolge an jeder Stelle explizit nachweisbar und nachvollziehbar ist. Zugleich ist dieser Nachvollzug schon ein wesentlicher Beitrag zur Lösung des Abbildungsproblems objektiver Existenz in Denkvorgängen und ihren Resultaten.

Bezüglich des Widerspruchs als Kriterienparameter für einen deduzierbaren Zusammenhang ist so von ausserordentlicher philosophischer Bedeutung, dass mit jeder Form von Existenz an sich - und damit insbesondere für die objektive Existenz - erst einmal Widerspruchsfreiheit ebenso wie Eindeutigkeit aller Verknüpfungen als qualitatives Merkmal verbunden ist, von vornherein implizit und ohne die Notwendigkeit und Möglichkeit eines explizit zu führenden Nachweises. Und genau deswegen gibt es zu jedem Auftreten eines Widerspruchs grundsätzlich eine konkrete, identifizierbare Ursache, die immer auch der Erkenntnis zugänglich sein muss. Im Bereich objektiver Realität kann es aus diesem Grunde im besonderen auch keine irrational verursachten oder veranlassten Widersprüche geben. Gewisse Aussagen, die als Bestandteil der modernen Physik gelten, sind deshalb überprüfungsbedürftig.

Gerade im Hinblick auf derartige bisher postulierte, akzeptierte oder tolerierte Paradoxien muss bedacht werden, dass die unterschiedliche deduktive Struktur eines komplexen qualitativen Merkmals und seiner Negation immer auch die Entscheidung begründet, welche von zwei im Negationsverhältnis zueinander stehenden, also gegensätzlichen qualitativen Eigenschaften jeweils als systemdefinierender Kriterienparameter überhaupt wirksam sein kann und welcher nicht. Denn eine von diesen beiden Alternativen ist immer mehrdeutig und daher nicht deduktiv einordnungsfähig. Sie ist es dann aber auch nicht mit ihren einzeln separierten Komponenten, denn diese treten ja bereits als elementare Kriterien für die deduktiv wirksame Eigenschaft auf. Daher kann kein einziges elementares Kriterium daraus mit Negierung seines Parameters in einer deduktiv fortsetzbaren Folge überhaupt auftreten.

Mit speziellem Bezug auf den Widerspruch bedeutet dies im einzelnen folgendes: Dass Widerspruchsfreiheit ein komplexes qualitatives Merkmal ist, folgt ohne weiteres daraus, dass es kein eindeutiges Kriterium für das Auftreten eines Widerspruchs geben kann, weil es von vornherein mehrere Arten und Formen des Widerspruchs gibt. Die Eigenschaft Widersprüchlichkeit als Kennzeichen für ein solches Auftreten ist also unter allen Umständen mehrdeutig, und das genau im Sinne eines negierten rein qualitativ entscheidbaren Merkmals. In dieser Eigenschaft kann somit Widersprüchlichkeit gar nicht in einer deduktiven Folgeordnung überhaupt vorkommen. Da Widerspruchsfreiheit als elementar entscheidbares, komplexes Merkmal eindeutig definiert ist durch die Konjunktion aller dafür bedeutsamen verifizierten elementaren Kriterienparameter, können die Falsifizierungen einzelner von diesen überhaupt keine

deduktive Fortsetzbarkeit definieren. Die Folge ist, dass in einer deduktiven Ablauffolge prinzipiell kein Widerspruch enthalten sein kann, gleichgültig unter welchen speziellen Bedingungen er entstanden sein könnte.

Umgekehrt können also konkret erkennbare Widersprüche nur auf nicht-deduktivem Wege in eine allenfalls bis dahin rein deduktive Entscheidungsfolge eingeschleust sein, die ihrerseits von da an nicht mehr rein und nicht vollständig sein kann. Ein Widerspruch kann deshalb grundsätzlich nur induktiv, durch Denkvorgänge also, aber niemals objektiv entstehen oder entstanden sein.

Speziell für naturwissenschaftliche Zusammenhänge kann so ein Widerspruch in einer vermeintlich deduktiven Ordnung von Relationen nur vorkommen entweder durch Fehlordnung einer Relation oder eines Kriteriums oder durch eine solche Verknüpfung, die in einer deduktiven Folge überhaupt nicht vorkommen kann und dann auch nicht objektiv ist. Diese Alternative trifft genau auf die konventionelle axiomatische Funktion von Denkelementen zu, denn immer sind diese deduktiv fehlgeordnet und damit sind sie entweder durch Korrektur der Einordnung verifizierbar, oder sie sind nicht einordnungsfähig und damit definitiv falsifiziert.

3.3.2. Formale Vorbedingungen für eine deduktive Folgeordnung

Die Frage nach der Struktur einer deduktiven Ordnung wirft unmittelbar das allgemeine Problem der Eindeutigkeit einer Reihenfolge von zwei unmittelbar oder mittelbar aufeinander folgenden Kriterien mit den ihren Entscheidungen zugeordneten Relationen auf. Denn die Eindeutigkeit einer fortgesetzten Folge insgesamt ist nur dann gewährleistet, wenn zwei beliebige ihrer Elemente bezüglich ihrer Anordnung in der Folge nicht vertauschbar sind. Diese Eindeutigkeit ist für die ganze Folge dann vollständig, wenn sie für je zwei unmittelbar benachbarte Elemente bestätigt ist.

Da für elementare Kriterien und Relationen die auf ihre formale Einordnung bezogenen Strukturmerkmale stets dieselben sind, wie sie auch in den schematischen Darstellungen zum Ausdruck kommen, können sich die einzelnen konkret wirksamen Verknüpfungen nur durch ihren Inhalt, ihre Bedeutung für die Folge selbst unterscheiden. Die Eindeutigkeit der Folge kann also nur über die Bedeutungen ihrer Elemente entschieden werden, wie das die schon erläuterten strukturellen Eigenschaften qualitativer Merkmale demonstrieren.

Auch für den Inhalt dieser Verknüpfungen gibt es eine Anzahl formaler Eigenschaften, die zur Definition der Folgeordnung beitragen, noch bevor der spezifische Inhalt dafür wirksam wird. Die so mit der Definition einer nicht willkürlichen, sondern objektiven Folge an sich immer verknüpften Bedingungen gilt es systematisch als Formalkriterien der deduktiven Folgeordnung zusammenzufassen.

Für zwei unmittelbar aufeinander folgende Kriterien K1 und K2 gelten folgende Überlegungen, die nach wie vor auf universelle Systeme bezogen sind. Damit ist impliziert, dass es ausserhalb von ihnen keine Objekte gibt, die alle diejenigen Merkmale zugeordnet haben können, die für das betreffende System bzw. dessen damit erreichte Definitionsstufe n charakteristisch sind. Denn nur für diese universellen Systeme ist die Eindeutigkeit in der nachfolgend angewandten Weise unbedingt enthalten, ohne dass bis dahin ein Kriterium selbst über sie als Kriterienparameter entscheiden müsste. Und dies deshalb, weil alle Mehrdeutigkeiten vorerst nicht deduktiv fortsetzbar sind, wie an der Negation komplexer qualitativer Merkmale gezeigt wurde.

Dass dabei nur die Eindeutigkeit in dieser Weise vom Universalsystem her als elementar entscheidbare Systemeigenschaft implizit und somit von vornherein überhaupt enthalten ist, folgt aus dem Ergebnis des vorausgehenden Kapitels, nach dem vor entsprechenden Kriterien Mehrdeutigkeit als qualitative Eigenschaft nur durch ihre einzelnen Komponenten vertreten sein kann, aber nicht als zwar komplexe, aber doch elementar entscheidbare Eigenschaft, die grundsätzlich nur entweder einem qualitativen Parameter oder seiner Negation zukommt, aber niemals beiden. Auch dies ist einer der offensichtlichen Gründe, warum in einem deduzierbaren System nicht von vornherein ein Widerspruch enthalten sein kann.

An ein Kriterium K_1 mit den beiden Ausgängen N_1 (für Nichtzugehörigkeit bzw. Nichtfortsetzbarkeit) und Z_1 (für Zugehörigkeit und Fortsetzbarkeit), wobei Z_1 einen Bereich potentieller Unentscheidbarkeit mit enthält, schliesse über eine zugehörige Folgerelation ein weiteres Kriterium K_2 an. Dieser Anschluss erfolgt deduktiv immer an den Ausgang Z_1 , denn nur dort ist die Menge der Elemente des zuvor definierten Systems vereinigt.

Der Ausdruck System bzw. System n -ter Stufe ist in diesem Zusammenhang immer als die Entwicklungsstufe n eines Systems zu verstehen, als Systemzustand n , wobei vorerst völlig unwesentlich ist, ob durch ein Kriterium konkrete Objekte ausgeschieden werden oder ob nur allen schon bisher definierten Objekten des Systems ein weiteres Merkmal zugeordnet wird, weil dies notwendig auf das vorgeordnete Merkmal folgt. Das auf diese Fortsetzung bezogene Kriterium K_2 mit den Ausgängen N_2 und Z_2 definiert so am letzteren ein System $(n+2)$ -ter Stufe, wenn K_1 auf ein System n -ter Stufe angewandt wurde.

In dieser Folgekombination kann eine Vertauschbarkeit von Kriterien nur dann als deduktiv verträglich gelten bzw. wirken, wenn die Vertauschung an der Zusammensetzung des zuletzt definierten Systemzustandes nichts ändert, also weder Elemente hinzufügt noch ausschliesst. Besonders klar wird die Bedeutung eines solchen Schrittes, weil mit den Kriterien entweder auch die zugeordneten Folgerelationen ausgetauscht werden müssen oder diese Zuordnung selbst vertauscht werden muss. Jedenfalls ist keine dieser Möglichkeiten trivial.

Die Reihenfolge der Kriterien ist dann nicht vertauschbar, wenn durch die beiden Anordnungen unterschiedliche Systemzustände definiert werden. Eine deduktive Folge ist aber in diesem Fall nur dann eindeutig, wenn genau eine dieser beiden Möglichkeiten dafür nicht zulässig, d.h. objektiv nicht realisierbar ist. Dafür muss es deswegen eine deduktiv wirksame Bedingung geben, welche diese beiden Folgemöglichkeiten unterscheidet und die eine gegenüber der anderen bevorzugt, d.h. die eine zulässt und realisiert und die andere nicht. Eine solche Unterscheidung kann nur durch formale Bedingungen zur Bildung des Kriteriums herbeigeführt werden, da sie vom speziellen Inhalt nicht abhängig sein kann.

Nun ist die Menge derjenigen Elemente, die für das Folgekriterium überhaupt herangezogen werden, abhängig davon, welche Elemente durch das vorausgehende Kriterium ausgeschieden wurden. Sind in dieser Menge (N_1) noch Elemente enthalten, auf die das Kriterium K_2 anwendbar wäre, dann sind diese Elemente in der Menge (Z_1) nicht enthalten, obwohl K_2 auf sie angewandt werden könnte, wenn nicht das Kriterium K_1 vorausgegangen wäre. Zur Veranschaulichung dient das Schema nach Abb. 8a.

Das Resultat der Anwendung von K_2 wäre dann und nur dann von dieser bereits ausgeschiedenen Teilmenge (N_1) unabhängig, wenn die Anwendung von K_2 auf die Menge (N_1) alle Elemente dieser Menge in die Menge (N_2') befördern würde, in der sich alle diejenigen Elemente befinden, die weder K_1 noch K_2 erfüllen. Dies wäre also nur der Fall, wenn (N_1) voll-

ständig in derjenigen Menge (N_2) enthalten wäre, die sich aus der unmittelbaren Anwendung von K_2 auf die originale Menge der Elemente des Systems n -ter Stufe ergeben würde, also ohne Mitwirkung von K_1 .

Wenn also in dieser dem System S im Zustand n zugeordneten Menge (S_n) nur solche Elemente enthalten sind, die in beiden Kriterien unabhängig von deren Reihenfolge in dieselben Entscheidungs-Teilmenge zugeordnet werden, sind die Kriterien in ihrer Reihenfolge vertauschbar. Wie diese Bedingung sich hinsichtlich der Eigenschaften der Elemente auswirken muss, hängt natürlich von diesen selbst ab, insbesondere davon, von welcher Art die Merkmale sind, die in den Kriterien angesprochen werden.

Zuerst soll der Fall untersucht werden, für den eine Vertauschung der Reihenfolge deduktiv nicht zulässig, d.h. nicht fortsetzbar ist. Angenommen, K_1 vor K_2 sei die zulässige, ihre Umkehrung die nicht zulässige Reihenfolge. Die Frage ist, aufgrund welchen Kriteriums eine Reihenfolge gegenüber der umgekehrten ausgezeichnet sein kann. In ihren Auswirkungen müssen und können sich die beiden Möglichkeiten nur dadurch unterscheiden, dass genau eine davon über nur eindeutige deduktive Folgeschritte ein System mit vollständig konsistenten Existenzbedingungen vermitteln kann, die andere dagegen nicht. Als Ursache dafür kommen nur Mehrdeutigkeiten als möglich in Betracht, die eine Konsistenz der Folge verhindern.

Die verschiedenen möglichen Kombinationen von Entscheidungen ergeben sich dadurch, dass, wie schon in obiger Überlegung, die Entscheidungen zum Vergleich auch auf die im zuerst angewandten Kriterium ausgeschiedenen Elemente ausgedehnt werden. Denn wenn das Folgekriterium auch aus dieser Menge (N_1) noch Elemente findet, für die eine Zugehörigkeit (Z_2') resultiert, dann fehlen diese Elemente in der aus dem Folgekriterium allein (d.h. bei seiner Anwendung als 1. Kriterium) resultierenden Menge (Z_2') der zugehörigen Elemente, wie das Schema nach Abb. 8a wieder verdeutlicht.

Danach werden durch Z_2 die dem abgeleiteten System S_{n+2} angehörenden Elemente definiert. Obwohl auch diejenigen nach Z_2' das Kriterium K_2 erfüllen, sind sie über N_1 in K_2 doch ausgeschieden, weil diesem Kriterium gar nicht mehr ausgesetzt, und somit in (S_{n+2}) nicht enthalten. Eine Vertauschung der Kriterien K_1 und K_2 würde im allgemeinen ebenso zu K_1 eine Menge (Z_1') definieren, die nicht berücksichtigt wird, weil sie in K_2 zuvor über N_2 ausgeschieden wurde.

Eine einseitig bevorzugte Folge ist demnach dann und nur dann möglich wenn eine der beiden Mengen in Z_1' oder Z_2' verschwindet. Nur falls beide verschwinden, ist die Kriterienfolge beliebig, die Kriterien sind vertauschbar oder, auf die deduktive Einordnung bezogen, gleichrangig.

Schliesslich gibt es rein formal die Möglichkeit, dass für zwei Kriterien K_1 und K_2 sowohl (Z_1') als auch (Z_2') nicht leer sind. Dann ist überhaupt keine deduktiv eindeutige Folge dieser beiden Kriterien möglich, und mindestens eines von ihnen kann einer solchen Folge nicht angehören. Denn entweder gibt es überhaupt kein vorgeordnetes Kriterium, das über diese Reihenfolge entscheiden würde, so dass nur eine „spontane“ Entscheidung möglich wäre, die aber als notwendig axiomatisch funktionierend nicht deduktiv möglich ist. Oder es gibt ein vorgeordnetes Kriterium, das nicht mit dem formalen Kriterium über das Verschwinden von mindestens einer der Mengen in Z_1' oder Z_2' identisch ist. Das könnte aber wieder keine deduktive Ordnung definieren, weil ein vorgeordnetes Kriterium deduktiv nicht spezifisch über die Reihenfolge von nachgeordneten Kriterien unter sich entscheidet, wie es hier dann notwendig

wäre. So müsste es ebenfalls ein induktiv entstandenes Kriterium sein, das nicht objektiv wirken könnte.

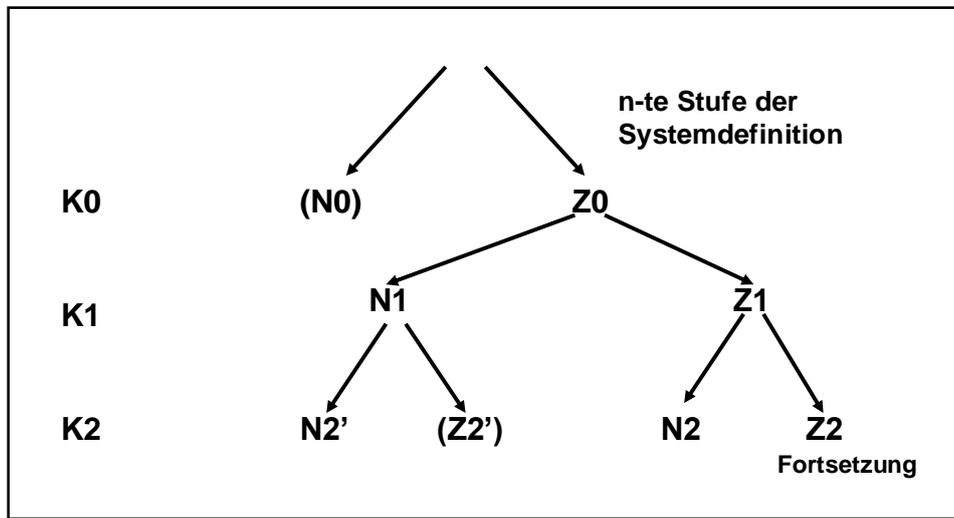


Abb. 8a. Schema zur Vertauschbarkeit von Kriterien in deduktiv unmittelbarer Folge.
 K = Kriterium; N = Nichtzugehörigkeit (keine Merkmalszuordnung); Z = Zugehörigkeit (Merkmalszuordnung).
 (Z2') muss eine leere Menge sein, weil sonst die Kriterien K1 und K2 nicht deduktiv eindeutig aufeinander folgen könnten, sondern entweder vertauscht werden müssten oder gar nicht deduktiv aufeinander folgen könnten.

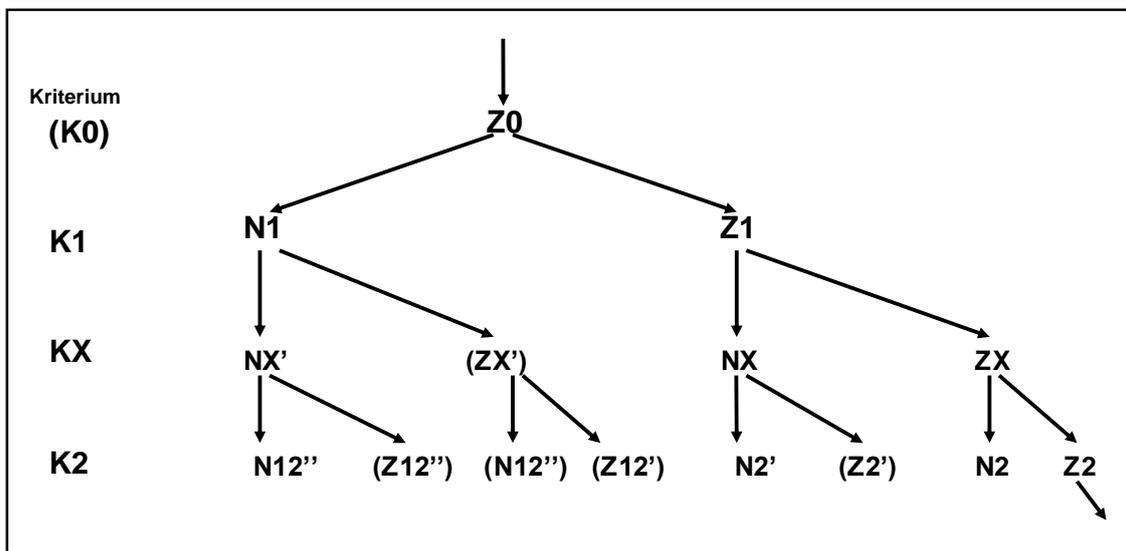


Abb. 8b. Schema zur Eindeutigkeit einer mehrfachen Folge deduktiv wirksamer Kriterien
 Bezeichnung der Kriterienentscheidungen analog Abb.8a. Wenn die Kriterienfolgen K1, KX und KX, K2 sowohl je für sich als auch gemeinsam als K1, KX, K2 eindeutig sind, dann müssen die Mengen zu den eingeklammerten Entscheidungsausgängen sämtlich leer sein. Speziell (Z12'') muss deshalb leer sein, weil der Inhalt nicht davon abhängen kann, dass NX' von KX an N1 von K1 anschliesst und nicht an Z1.

Damit eine Folge von zwei elementaren Kriterien eindeutig ist, also etwa in der Form K1, K2, muss somit die Auswahl- bzw. Entscheidungsmenge in Z2' verschwinden, sie darf keine Elemente enthalten. Wenn daher ein Systemzustand durch ein Entscheidungskriterium einer de-

duktiv eindeutig Folge definiert wird, dann sind darin alle Elemente enthalten, auf die alle weiteren Auswahlkriterien mit der Möglichkeit der Zugehörigkeit als Entscheidungswert überhaupt anwendbar sind.

Gibt es dagegen in der Menge der bereits zuvor ausgeschiedenen Elemente solche, die in einem späteren Kriterium der Menge (Z) zugeordnet würden, dann war die deduktive Folge bereits an vorausgehender Stelle nicht eindeutig bezüglich des letzten Kriteriums. Eine eindeutige deduktive Folge von Entscheidungskriterien mit zugeordneten Relationen ist also nur soweit möglich, wie die den Objekten zugeordneten Merkmale eine solche Bedeutung haben, dass die entsprechenden Auswahlkriterien so formuliert sind, dass die Mengen (Z'), in Abb. 8a (ZZ') entsprechend, immer leer bleiben.

Dagegen ist für irgendeine Umkehrung in der sonst deduktiv geordneten Kriterienfolge für deren Anwendung dann eine Menge (Z') definiert, die nicht leer sein kann. Die Kriterienfolge ist von dieser Stelle an deduktiv nicht mehr eindeutig und kann somit von da an nicht mehr Bestandteil einer vollständig konsistenten Systemdefinition sein.

Ergänzend gilt für den Fall, dass zwischen den beiden hinsichtlich Vertauschung problematischen Kriterien noch ein weiteres, KX genannt, das auch komplex in deduktiv zulässiger Folge sein kann, eingeschaltet ist, das Schema nach Abb. 8b. Hierin sind die Mengen (ZX') und (ZZ') leer, wenn die Folgen $K1$, KX und KX , K'' jede für sich deduktiv eindeutig und zulässig sind, wie aus der Anwendung des Schemas nach Abb. 8b direkt folgt. Ob dabei auch die Folgeordnung $K1$, KX , $K2$ insgesamt eindeutig ist, hängt davon ab, ob die Menge ($Z12''$) leer ist oder nicht.

3.3.3. Deduktive Folgeordnung und Unabhängigkeit elementar entscheidbarer qualitativer Merkmale

Deduktive Eindeutigkeit fordert für die zuletzt erörterte Folgekombination, dass die Menge ($Z12''$) der entsprechenden Entscheidungen leer ist. Denn andernfalls könnten die qualitativen Merkmale, obwohl sie für die Deduktion insgesamt alle elementar entscheidbar sein müssen, nicht unabhängig voneinander sein in der Weise, dass ein Merkmal von einem deduktiv nachgeordnet auftretenden als Qualität nicht beeinflussbar sein kann, weil es sonst eben nicht elementar entscheidbar wäre.

Wenn die Kriterienfolge $K1$, KX , $K2$ unbedingt eindeutig sein soll, dann kann die Folge $K1$, $K2$ dies nur bedingt sein, indem $K2$ nur an „irgendeiner“ nicht unmittelbar folgenden Stelle auftreten kann, weil die letztere allein dem Kriterium KX vorbehalten ist. Wenn also trotzdem das Kriterium $K2$ unmittelbar nach $K1$ wirksam wäre, dann müssten diejenigen Elemente, die der Entscheidung $Z2$ nach $K2$ zugeordnet wären, auch diejenigen Elemente mit einschliessen, die in der vollständigen Folge $K1$, KX , $K2$ der Entscheidung $Z12''$ zugeordnet sein müssten. Gibt es solche Elemente, ist also die Menge ($Z12''$) nicht leer, dann wäre in dem System die Menge derjenigen Elemente, denen das dem Kriterium $K2$ entsprechende Merkmal $M2$ zugeordnet ist, davon abhängig, ob zuvor das Kriterium KX wirksam ist oder nicht.

Ausserdem könnte, wie aus den schematischen Darstellungen ersichtlich ist, ein Merkmal $M2$ definitiv nicht auftreten, wenn nur das direkt vorgeordnete Merkmal MX zu KX nach der Entscheidung NX nicht vorhanden ist. Denn sonst wäre die Folge KX , $K2$ schon nicht eindeutig. Doch müsste $M2$ anschliessend trotzdem in $Z12''$ dann auftreten können, wenn auch das nächst vorgeordnete Merkmal $M1$ zu $K1$ nicht vorhanden ist. Mit diesem mehrdeutigen Folge-

verlauf wäre eine unmittelbare Abhängigkeit der Merkmale selbst voneinander in einer Art verbunden, die nur als Widerspruch zur deduktiv eindeutigen Folgeordnung wirksam sein könnte und diese damit nicht konsistent abschliessbar machen würde.

Elementar entscheidbare Merkmale können demnach im System den Elementen oder Objekten nur dadurch unabhängig definitiv zugeordnet sein, dass sie durch die Folgeordnung der Entscheidungskriterien, in denen sie als Kriterienparameter wirksam sind, selbst einer deduktiv eindeutigen Ordnung unterworfen sind. Ein deduktiv geordnetes Merkmal kann nur dann auftreten, wenn alle deduktiv vorgeordneten Merkmale vorhanden sind. Deduktive Unabhängigkeit von qualitativen Merkmalen bedeutet somit eine nur einseitig gerichtete Unabhängigkeit, indem zwar ein solches Merkmal nie von einem deduktiv nachgeordneten in irgendeiner Weise abhängig ist, umgekehrt aber die Zuordnung aller deduktiv vorgeordneten definitiv voraussetzt. Dadurch unterscheidet sich deduktive Unabhängigkeit insbesondere von solcher im Sinne der Algebra, die allerdings ihrerseits nicht auf qualitative Merkmale bezugsfähig ist. Jedoch wird diese deduktive Unabhängigkeit auch später für quantitative Merkmale bedeutsam werden, bei denen dann diese Unterscheidung unmittelbar wichtig wird.

Eindeutige Fortsetzbarkeit einer deduktiven Entscheidungsfolge bedeutet daher, dass die Folgeordnung der Kriterien und ihre Kriterienparameter als elementar entscheidbarer Merkmale des Systems einander umkehrbar eindeutig zugeordnet sind. Mit anderen Worten: Da in einer deduktiv geordneten Folge von Kriterienentscheidungen nach einer Ausschlussentscheidung, die nicht den Sonderfall einer Systemteilung bedeutet, sondern das System universell erhält, prinzipiell keine Einschlussentscheidung mehr auftreten kann, haben alle für die reguläre Fortsetzung nachgeordneten Merkmale keinerlei Bedeutung mehr für alle ausgeschlossenen Elemente bzw. Objekte.

Dadurch sind demnach die Folgestrukturen aller universellen Systeme, aber auch die universell zugeordneten Eigenschaften aller speziellen Systeme - nach echten Verzweigungen, deren Struktur noch besondere Aufmerksamkeit erfordern wird - bestimmt.

Von fundamentaler Bedeutung für das weitere Verständnis der Existenz von deduzierbaren Systemen ist die eindeutige Folgerung aus den vorausgehenden Überlegungen, dass alle Eigenschaften, die spezielle Systeme charakterisieren, also der Verzweigung deduktiv nachgeordnet sind, zwischen diesen Systemen grundsätzlich keine Bedeutungen und damit keine Beziehungen vermitteln, weil diese Merkmale in keinem anderen System überhaupt anwendbar sind, als in dem, für das sie definiert sind. Umgekehrt sind daher Beziehungen zwischen speziellen Systemen nur über diejenigen Merkmale möglich, über die sie als der Verzweigung vorgeordnet gemeinsam einem universellen System angehören. Allgemein ist daher eine deduktiv eindeutige Folge von Auswahlkriterien und Relationen an die Bedingung gebunden, dass kein Element, das durch Fehlen eines bestimmten Merkmals ausgeschieden ist, noch weitere Merkmale tragen kann, die in einem späteren Kriterium abgefragt werden. In einer solchen Kriterienfolge zur Definition von Systemen müssen also alle Elemente genau nach der Bestätigung des letzten ihrer Merkmale ausscheiden, wenn es im System noch weitere Merkmale gibt. Alle in der anschliessenden Kriterienfolge als Parameter auftretenden Merkmale fehlen ihnen, wenn sich deduktiv die Notwendigkeit der Fortsetzung mit solchen Kriterien ergibt. Das ist aber nur dann der Fall, wenn irgendwelche Definitionen von System- bzw. Objekteigenschaften noch unvollständig sind.

Ist dagegen mit einer bestimmten Folge von qualitativen Merkmalen eine Abschliessbarkeit der Folge durch Vollständigkeit der Definitionen erreichbar, dann ist jedem einzelnen Objekt die Gesamtheit der bis dahin definierten qualitativen Merkmale zugeordnet, d.h. es gibt nur

Objekte mit gleichen qualitativen Eigenschaften als elementare Objekte in diesem System. Es gibt also dafür keine deduktiv nachgeordneten Merkmale mehr, die in gleicher Weise elementar entscheidbar wären. Sie sind dafür weder definierbar noch auch nur „denkbar“.

Nur solche Systeme, deren Elemente in diesem Sinne deduktiv vollständig geordnete Merkmale aufweisen, können demnach über deduktiv eindeutige und vollständige Definitionsbedingungen existieren. Soweit Systemobjekte noch weitere Merkmale „aufweisen“, können sie dem Prinzip der deduktiven Folgeordnung nicht unterliegen, können sie also nicht mitentscheidende Parameter in system-definierenden Kriterien oder Relationen sein, die alle ihrerseits eindeutig sind.

Sie können vor allem als deduktiv bedeutungslos nur induktiv überhaupt zugeordnet sein und dadurch nicht objektiv, sondern nur willkürlich hinzugefügt sein, auch dann, wenn dieser Prozess mit der objektiven Existenz verträgliche Resultate liefert. Diese zusätzlichen Eigenschaften und Parameter sind dann eliminierbar redundant im Sinne der reinen Deduktion und der objektiven Existenz.

Ist diese Kompatibilität aber nicht von der induktiven Einführung der Parameter - um hier nicht den Begriff der Definition anzuwenden - her schon vorhanden, dann muss sie durch zusätzlich einzuführende Bedingungen nachträglich bewirkt werden, wie es die Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelationen für die Materiewellen als an sich nicht voll kompatibles Komplement des mechanischen Teilchenaspekts in der Physik erreichen. Dies aber nur, um den Gesamtkomplex von Relationen, Quantentheorie genannt, bei aller pragmatischen Bewährung als deduktiv mit eliminierbarer Redundanz behaftet zu charakterisieren und damit die objektive Existenz selbst auf diese Weise nicht erklärbar zu machen. Ein wirklich objektivierbares Verständnis kann derart erst zu kompensierende Widersprüche, wie sie speziell mit den Unanschaulichkeiten der konventionell modernen Physik verbunden sind, von vornherein gar nicht erst enthalten.

Es ist nun im einzelnen zu klären, welche Bedingungen für die Struktur der Kriterien erfüllt sein müssen, und damit entsprechend für die Struktur und für die Auswahlordnung der den Objekten zugeordneten Merkmale, damit diese Kriterien und Merkmale „wirklich“ - und das im wörtlichsten Sinne von „effektiv“ - in deduktiv eindeutig angeordneter Folge auftreten. Die Struktur der Kriterien wird unter anderem dadurch bestimmt, dass eine zweiwertige Entscheidung über ein system-bestimmendes Merkmal formal nur die Antwort auf die echte Alternativfrage sein kann: Ist einem Element oder Objekt das Merkmal M nicht zugeordnet?

Nur wenn für eine zustimmende Antwort der Nachweis definitiv möglich ist, dann ist das Objekt der Menge (N) zuzuordnen, andernfalls der Menge (Z). Daraus resultiert formal die Frage, wie ein Kriterium selbst formuliert sein muss, damit die Nichterfüllung definitiv feststellbar und so entscheidbar ist. Diese Bedingung erfordert eine Entscheidung darüber, in welcher Form das Merkmal M in diesem Auswahlkriterium überhaupt vorkommen und angesprochen werden kann, damit es als kritischer Parameter wirkt.

Die Struktur eines jeden Kriteriums dieser Art, das über qualitative Merkmale zu entscheiden hat, ergibt sich aus folgender Überlegung: Wenn ein Objekt auf Zuordnung oder Nichtzuordnung eines als qualitativ stets primären, keinem Merkmal anderer Art zugeordneten Merkmals „abgefragt“ werden soll durch Anwendung eines Entscheidungskriteriums, dann ist es notwendig, dass Objekt und Kriterium in eindeutig definierter Weise miteinander in Beziehung stehen oder treten. Insbesondere muss das Objekt mit dem kritischen Parameter in eine Beziehung gesetzt werden auf eine Art, die eine streng alternative Entscheidung herbeiführt. Dabei

sind Objekte ihrerseits allein durch die ihnen zugeordneten Merkmale als ihre einzigen Eigenschaften definiert, demnach auch nur über diese ansprechbar.

Hierfür lautet die entscheidende Frage, ob unter den Merkmalen des Objekts das kritische Merkmal M vertreten ist, oder genauer, nicht vertreten ist. Innerhalb der Ausführung also Anwendung des Kriteriums muss also eine Gegenüberstellung und dafür zunächst eine auswählende Zuordnung zwischen dem aktuellen Merkmal des einzelnen Objekts und dem hier system-definierenden Merkmal als Parameter im Kriterium erfolgen. Die Systematik für den „Zugriff“ auf einzelne Objektmerkmalen muss und kann hier noch nicht spezifiziert werden, vielmehr gilt hier schon, was noch im Hinblick auf die Selbstdefinition des ganzen Systems mehrfach zu beachten ist, wie nämlich die vollständige Realisierung der Kriterien auch wieder eine solche in mehreren separaten Schritten, z.B. die Auswahl der jeweils zuzuordnenden Objekte betreffend, sein muss.

Die Zuordnung zwischen den beiden Merkmalen als vorbereitende Verknüpfung muss dann auf jeden Fall einen Vergleich als operative Verknüpfung auslösen, die ihrerseits einen Besetzungsparameter definiert. Dieser hat mit einem von genau zwei möglichen Zustandswerten, nämlich „besetzt“ und „unbesetzt“ anzugeben, ob das betreffende Merkmal am Objekt als zugeordnet erkannt wurde, oder wieder genauer, direkt als nicht zugeordnet erkannt wurde.

Eine eventuell bei diesem Vergleich mögliche Unentscheidbarkeit ist ein Problem des Kriteriums, nicht der Objekte und ihrer Merkmale. Denn sie kann ja überhaupt nur bei einer operativen Verknüpfung dieser Art wirksam sein. Diese mögliche Unentscheidbarkeit hängt, wie noch ausführlicher erläutert wird, mit der Definition der Begriffe gleich und ungleich als Komponenten eines Vergleichsoperators und daher insbesondere mit der Möglichkeit und Art von dessen Realisierung in dem betreffenden System zusammen.

Die Entscheidung des Vergleichs muss über die anschliessende Relation weitere Vorgänge auslösen, um den Zugehörigkeitsstatus des Objekts gegenüber dem System wirksam zu machen. Ein definitives Fehlen des kritischen Merkmals löst eine Nichtzuordnung für die Verbindung des Objekts mit dem System aus, das Objekt scheidet aus. Das Nichtauftreten dieser Nichtzuordnung muss eindeutig eine Zuordnung wirksam machen derart, dass sie die für das Kriterium im Zugehörigkeitsfeld charakteristische Relation zwischen Objekt der Entscheidung und anderen Objekten des Systems, über die in entsprechender Weise entschieden wurde, als operative Verknüpfung ermöglicht und zur Ausführung bringt.

Damit ist der ganze Entscheidungsprozess über die Zugehörigkeit eines Objekts als Träger von Merkmalen zu einem deduktiv eindeutig definierten System über primäre, qualitative Merkmale formal und funktional aufgelöst in eine geordnete Kombination von Zuordnungen mit einer Vergleichsoperation und einer nachfolgenden, hier noch nicht aufgelösten charakteristischen Relation operativer Art. Letztere realisiert als Abschluss der Anwendung, d.h. Wirksamkeit des Auswahlkriteriums die Folge, die eine Zugehörigkeit zum System aufgrund des kritischen Merkmals für genau dieses Objekt.

So bedeutet die Zuordnung eines deduktiv unabhängigen, qualitativen Merkmals zu einem Systemobjekt als Verifizierung eines Entscheidungskriteriums mit anschliessender operativer Relation stets die Erfüllung einer Existenzbedingung und deren Kopplung mit den bereits vorgeordnet deduzierten Existenzbedingungen, die auf diese Weise ebenfalls deduktiv eindeutig in einer Folge angeordnet sind. Zugleich bedeutet diese Folge insgesamt die objektiv notwendige und vollständige Voraussetzung dafür, dass alle nachgeordneten Bedingungen dieser Art erfüllt sein können und erfüllt sind.

Die eigentliche Entscheidung innerhalb dieses Folgekomplexes reduziert sich so unter allen Umständen, wie auch die Merkmale beschaffen sein können, auf einen Vergleich.

In keiner Weise ist allerdings bisher entschieden, in welcher Form sowohl das Kriterium wie auch speziell darin der Vergleichsparameter im System „realisiert“ sind, von den Folgerelationen noch ganz abgesehen. Natürlich hängt diese Frage wieder eng zusammen mit dem Begriff der Existenz selbst, insbesondere der objektiven, die vorerst deduktiv immer noch - erheblich! - unvollständig ist. Jedoch ist die Fortsetzbarkeit immer wieder die Eigenschaft der Deduktion, die alle anderen Entscheidungsmöglichkeiten als nicht fortsetzbar kennzeichnet und somit für jede Existenz ausschaltet.

3.3.4. Der Vergleich als Prototyp des Auswahlkriteriums für Systemdefinitionen und Merkmalszuordnung

Nach den vorausgehenden Überlegungen ist eine wie auch immer geartete Auswahlentscheidung über Objektmerkmale für eine Systemdefinition nur dadurch möglich, dass sie als Resultat eines Vergleichs realisiert und wirksam gemacht bzw. ermittelt wird. Damit sind wiederum nebeneinander die beiden Aspekte der objektiven Existenz einerseits und des Denkens darüber, also des Erkennens, im Denkbereich andererseits angesprochen. Die diesbezüglich unterschiedlichen Bedingungen für die Realisierung können hierbei vorerst wieder ausser acht gelassen werden, denn die Existenzbedingungen insgesamt müssen ja gemeinsam denen eines übergeordneten allgemeineren Systems angehören.

Welche Formen Vergleiche annehmen können und müssen, hängt von den Vergleichsobjekten ab. Und dies sind auf alle Fälle Merkmale als Kennzeichnung von Objekteigenschaften, und zwar für alle Eigenschaften, die Objekten als deren Trägern überhaupt zugeordnet werden können. Dass darüber hinaus den Objekten gewisse weitere spezifische Parameter als Merkmale zugeordnet werden können und teilweise auch zugeordnet werden müssen, die nicht unabhängige qualitative Merkmale sind, ergibt sich als Folge der Existenzbedingungen für die Unterscheidbarkeit der Objekte unter sich von einer bestimmten Stufe der Systemdefinition an, weil die qualitativen Merkmale allen Objekten eines Systems gemeinsam sind. Solche weiteren Merkmale sind dann aber nicht unabhängig von den gerade deswegen als primär bezeichneten qualitativen Merkmalen, so dass nur diese selbst als unabhängig zugeordnet gelten können.

So ist bereits auf eine Unterscheidung von primären und sekundären Merkmalen hingewiesen, wobei die sekundären zuerst nur als nicht-primär gekennzeichnet sind, dann aber auch als Träger von Merkmalswerten, die für einzelne Objekte spezifisch definiert sein müssen und so den primären Merkmalen nicht unmittelbar zugeordnet sein können. Dadurch wird eine begriffliche Entsprechung noch deutlicher erkennbar, dass die primären Merkmale als Qualitäten, die sekundären als Quantitäten zu verstehen sind. Auf diese Weise wird auch genau ihre gegenseitige Zuordnung definiert, denn eine Quantität ist ohne qualitative Vordefinition ebenso unvollständig definiert wie ein sekundäres Merkmal ohne primäres. Quantitäten und sekundäre Merkmale haben allein keine bezugsfähige Bedeutung für ein deduzierbares dynamisches System.

Aus dieser auch anschaulich verständlichen Charakterisierung der Merkmalsklassen wird leicht erkennbar, welche Operationen, die Vergleiche ausführen, d.h. operativ wirksam machen können, aus dem Angebot der formalen Logik als verfügbaren formalen Verknüpfungen

im Denkbereich objektivierbar in den Auswahlkriterien vorkommen müssen und können, um Entscheidungen über die Zuordnung entsprechender Merkmale herbeizuführen. Zugleich wird aus der Definierbarkeit der logischen Vergleichsoperatoren erkennbar, auf welche Art und Weise Merkmale als deren Operanden dargestellt und wirksam werden müssen, damit eine Zuordnung zur objektiven Existenz erreicht wird.

Für primäre Merkmale, die als solche ausschliesslich qualitativ wirksam sind, unabhängig davon, ob ihnen sekundäre Merkmale zugeordnet sind oder nicht, gibt es nur eine einzige Vergleichsmöglichkeit, nämlich das Gleich-Ungleich-Kriterium. Ausserdem muss, wenn überhaupt ein Vergleich von Merkmalen irgendwelcher Art wirksam sein soll, stets zuerst - im deduktiven und so in der Folge auch im logischen Sinne - eine Qualität verglichen werden über die auf jeden Fall binäre, also rein zweiwertige Entscheidung gleich oder ungleich.

Eine potentielle Unentscheidbarkeit würde hier eine Unbestimmtheit bezüglich der Zuordnung eines qualitativen Merkmals bedeuten, so dass eine Existenz möglicher Unentscheidbarkeit darüber oder alternativ die Nichtexistenz selbst ein qualitatives Merkmal des Systems definieren und bedeuten muss. Denn wenn auch derart unvollständig definierte Objekte in der Fortsetzung der Deduktion auftreten, muss entschieden werden können bzw. entschieden sein, wie sich dieses Merkmal auf alle nachgeordneten Merkmale auswirkt.

Im Hinblick auf deren Definierbarkeit muss daher der weiteren Deduktion das Merkmal unterschiedener primärer Merkmale als selbst qualitatives Merkmal zugeordnet sein, und zwar in dem Sinne, dass die Unentscheidbarkeit qualitativer Merkmale definitiv ausgeschlossen ist und so nach der Geordnetheit die Existenz weiterer elementar entscheidbarer Kriterien auch bei komplexer Struktur und damit deren Hierarchie als qualitatives Prinzip definiert ist.

Die alternative Entscheidungsmöglichkeit, also die unvollständige Definition von Qualitäten, lässt - zumindest vorerst - keine deduktive Fortsetzbarkeit erkennen, und wenn eine solche doch möglich wäre, dann auf jeden Fall ohne jede Möglichkeit einer Kommunikation mit qualitativ eindeutig definierten Systemen, ganz einfach deshalb, weil die Verzweigung so weit vorn in der deduktiven Entscheidungsfolge eingeordnet ist.

Erst diese Entscheidung liefert eine nun unbedingt eindeutige Identifizierung jedes primären Merkmals, deren Möglichkeit und Notwendigkeit sich so bereits sehr früh in der deduktiven Folge ergeben müssen, und so mit der Möglichkeit, unterscheidbare Merkmale überhaupt zu definieren, eng gekoppelt sind. Diese Möglichkeit wurde bisher stets als gegeben vorausgesetzt, sie ist es aber nur durch die Deduktion selbst in dem Sinne, dass eine spezifische Bedeutung mit der Einordnung des Merkmals in der deduktiven Folge durch seine Wirksamkeit als Kriterienparameter umkehrbar eindeutig gekoppelt ist.

Sie ist dies als zwangsläufig wesentlicher Bestandteil der Selbstdefinition des Systembegriffs innerhalb des Universalsystems entsprechend dem vorausgehend dargestellten Zusammenhang und deshalb als Eigenschaft des Systems für dessen Verständnis unmittelbar anwenden. Wiederum wird erkennbar, dass auch nicht eine einzige Voraussetzung „selbstverständlich“ sein kann, sondern durch die deduktive Folge erst definiert sein muss.

Da die Gleich-Entscheidung des Kriteriums für primäre Merkmale die Zugehörigkeit zu dem deduktiv final „angesteuerten“ System bedeutet, müsste jede Form von Unentscheidbarkeit hier zugerechnet werden. Damit eine solche jedoch nicht auftreten kann, muss die im System realisierte, also entscheidend wirksame Definition des Operators „gleich“ so bestimmt sein, dass eine Unentscheidbarkeit gar nicht erst möglich ist. Es handelt sich so um eine Realisie-

rung, die nicht nur von einem „denkmöglichen“ Begriff als solchem ausgehen kann und darf. Dass diese Definitionen der Gleichheit in verschiedenen Systemen und an verschiedenen Stellen der Deduktionsfolge nicht von vornherein übereinstimmen müssen (worin ja der Gleichheitsbegriff wieder rekursiv enthalten ist!) und so im allgemeinen auch nicht übereinstimmen können, folgt unmittelbar daraus, dass sie die Vergleichbarkeit der Operanden als gegeben voraussetzen. Dass aber diese Vergleichbarkeit speziell für Merkmale, die in verschiedenen Systemen dem Verzweigungskriterium nachgeordnet sind, gar nicht vorausgesetzt werden kann, ist der besondere Grund für die Existenz gewisser Unbestimmtheiten im Erkenntnisbereich gegenüber dem Bereich objektiver Existenz, eine Unbestimmtheit, die also mit der Erfahrung als Kommunikationsprozess notwendig gekoppelt ist.

Die Möglichkeit einer Aufhebung oder wenigstens Reduzierung solcher Unbestimmtheiten hängt davon ab, ob und gegebenenfalls wie sie auf dem - nur in Ausnahmefällen rein deduktiv möglichen - Umweg über die gemeinsam vorgeordneten qualitativen Merkmale der Systeme erfolgen kann. Und das unabhängig davon, welche Formen von Unbestimmtheiten innerhalb des erkennenden wie des zu erkennenden Systems jeweils selbst schon auftreten können, müssen oder auch nicht auftreten.

Hieraus wird deutlich, dass das generelle Unbestimmtheitsproblem der Deduktion sehr viel allgemeiner ist als das speziell aus der Physik bekannte, das mit dem Namen Heisenberg verbunden ist und daraus resultiert, wie schon erwähnt, dass bestimmte axiomatisch interpretierte Denkvoraussetzungen nicht von vornherein widerspruchsfrei sind, sondern erst durch die Einführung von kompensierenden Relationen verträglich gemacht werden müssen in einem rein induktiven Prozess. Es war schon angedeutet worden, dass dies ein reines Denkproblem ist, das so im Bereich objektiver Existenz nicht vorkommt.

Hier aber ist der Vergleich qualitativer Merkmale jeder Differenzierung von konkreten Systemen eindeutig vorgeordnet und daher für alle Systeme, die als qualitativ definiert zu bezeichnen sind, in gemeinsamer und damit übereinstimmender Weise realisiert. Denn bereits dadurch, dass alle Unterscheidungen, die bezüglich eines qualitativen Merkmals über die nicht differenzierbare, rein zweiwertige Alternative „zugeordnet - nicht zugeordnet“ hinaus möglich und dann auch notwendig sind, durch Zuordnung sekundärer Merkmale diesen zugewiesen werden, gewährleistet die rein zweiwertige Entscheidbarkeit für die primären Merkmale ohne Einschränkung.

Die eindeutige qualitative Definition eines Systems bedeutet daher die notwendige Zuordnung sekundärer Merkmale zu jedem primären, das nicht von vornherein durch seine Bedeutung und damit seine Position in der deduktiven Folgeordnung als rein qualitativ definiert ist. In jedem Bedeutungsfall, in dem eine irgendwie mögliche Differenzierung eine rein elementare Entscheidung allein problematisch oder unmöglich macht, ist somit diese Differenzierung dem sekundären Merkmal zugeordnet und derart von dem primären separiert und so dessen Entscheidung operativ realisiert. Zugleich ist auf diese Weise die Existenz sekundärer Merkmale selbst qualitativ definiert. Es ist offensichtlich, dass der deduktiven Ordnung entsprechend diese Entscheidung dem konkreten Auftreten sekundärer Merkmale eindeutig vorgeordnet ist.

Die Einordnung dieser Entscheidung selber ergibt sich daraus, dass die Möglichkeit der Differenzierung gar nicht erst in Anspruch genommen wird, solange es sich um Merkmale handelt, die schon von ihrer Bedeutung her rein qualitativ definiert sind. Das Kriterium auf einen Bereich potentieller Unentscheidbarkeit der binären Alternative wird also explizit erst dann wirksam, wenn diese Unentscheidbarkeit konkret auftreten könnte. Explizit wird somit die Definition sekundärer Merkmale genau dann wirksam, wenn das erste nicht rein qualitative Merkmal

als Kriterienparameter erscheint und so diese Merkmalsaufschlüsselung deduktiv veranlasst. In der Theorie determinierbarer Systeme wird im einzelnen deduziert, wie sich die Einordnung derart komplexer Merkmale durch die Selbstdefinition entwickelt. Auch hierbei wäre jede einzelne axiomatische Hinzufügung redundant.

In diesem Sinne ist der Zusammenhang zwischen Qualität und Quantität daher deduktiv eindeutig geordnet. Innerhalb des Gesamtkomplexes von Bedingungen, der eine vollständig konsistente Existenz definiert, ist die Definition einer Qualität, eines primären Merkmals soweit, dass damit eine Bedeutung zugeordnet ist, stets notwendige Voraussetzung dafür, dass Quantitäten als definierbare sekundäre Merkmale überhaupt auftreten können. Gerade diese Zuordnung fehlt in den immanenten Gesetzmässigkeiten der Mathematik prinzipiell und unterscheidet so insbesondere jede „angewandte“ Form von Mathematik von der „reinen“. Dadurch wird demonstriert, dass mathematische Relationen an sich noch keinerlei objektive Realität definieren können. Die wesentlichen Kriterien zur Entscheidung deduktiv-dynamischer Existenz gehören, wie eben die Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen, sämtlich nicht dem Denkbereichsresultat Mathematik an, für die es auch keinerlei Selbstdefinition gibt.

Für jede dieser Selbstdefinitionen. ist es vor allem auch charakteristisch, dass die Entscheidung über die effektive Differenzierung sekundärer Merkmale, nämlich durch die Zuordnung von Merkmalswerten, deduktiv geordnet erst erheblich später realisiert wird, als ihre qualitative Definition selbst, und zwar wieder wegen der gegenseitigen Abhängigkeit aller dieser Elemente der Selbstdefinition.

Eine unmittelbar auf die Definition einer Qualität folgende solche einer zuzuordnenden und vollständig bestimmten Quantität ist somit definitiv nicht möglich, weil die Kombination von beiden nicht einen in sich geschlossenen, wenn auch noch so komplexen, deduktiven Folgeabschnitt bedeuten kann, sondern durch die nur einseitig gerichtete Form deduktiver Abhängigkeit bestimmt ist. Auch darin kommt ein grundsätzlicher Unterschied zur Deutbarkeit und Anwendbarkeit mathematischer Relationen zum Ausdruck.

Diese ausführliche Darstellung von Eigenschaften der Existenzbedingungen „existierender“ Systeme ist deshalb mehrfach wiederholt notwendig, weil schon das Prinzip der deduktiven Folgeordnung aller dieser Bedingungen in der überkommenen und gewohnten Denkweise bei der Interpretation. von Relationen jeglicher Art nicht enthalten ist und daher als sehr ungewohnter Typ von Denkprozessen gelten muss, dessen Realisierung zum Verständnis fundamentaler Zusammenhänge generell und individuell demnach besonders unterstützt werden muss, zumal die Hierarchie der Ordnung mit ihrer extrem aufgelösten Elementarstruktur zusätzliche Mühe für das Denken bereitet.

Es darf an dieser Stelle der Deduktion also nicht stören, dass bei der Entwicklung die Frage nach der vollständigen Realisierung der Existenzbedingungen und damit aller Vergleichskriterien für Auswahlentscheidungen und der zugehörigen Relationen zur Systemdefinition nur schrittweise eine Antwort findet. Das gilt gleichermassen für die Erkenntnis der objektiven Existenz als gesetzmässiges Prinzip wie für sie selbst.

Damit muss und kann also auch vorerst offen und unbeantwortet bleiben, wie das System es „anstellt“ oder „zustande bringt“, in objektivierbarer Weise alle die deduktiven Elemente „anzuwenden“, so etwa für ein beliebiges Objekt die Nichtzugehörigkeit aufgrund Fehlens eines bestimmten Merkmals als nicht erfüllt zu ermitteln und daraus die deduktiv notwendige Konsequenz zu ziehen, nämlich die geordnete Weiterbehandlung des Objekts im System, seinen Einbezug in die weiteren Definitionsschritte. Fest steht deduktiv vorerst nur, dass ein solcher

Prozess möglich sein muss, aber nicht wie. Offen bleibt damit also an dieser Stelle insbesondere auch, in welcher Form das Vergleichsmerkmal für diesen Prozess gegeben ist. Dabei kann aber hier schon gesagt werden, dass es nur in der schon definierten Weise auftreten kann, nämlich als Eigenschaft eines Vergleichsobjekts. Und dieses muss, weil es ja das „richtige“ Merkmal trägt, notwendig ein Objekt des zu definierenden Systems sein - wieder ein Teil dieser rekursiven Zusammenhänge.

Ein Merkmal kann ja auch überhaupt nur dadurch definiert sein, dass es mindestens ein Objekt „gibt“, das dieses Merkmal trägt. Diese These ist völlig unabhängig davon, ob es etwa zu einem „Denkobjekt“ mit zugeordnetem Merkmal auch ein „korrespondierendes Realobjekt“ mit „gleichem“ Merkmal gibt. Jedenfalls ist diese Entscheidung nur durch Anwendung eines Vergleichskriteriums innerhalb eines Systems möglich, das sowohl das „Denkobjekt“ wie das „Realobjekt“ enthält - eine besondere Aufgabe auch für das Denkfunktionsmodell, an dieser Stelle jedoch noch nicht relevant, aber nach oben mit einem speziellen Unbestimmtheitsproblem verknüpft, das nicht trivial sein kann.

3.3.5. Die systemspezifische Bedeutung von deduktiv notwendigen, nicht redundanten qualitativen Merkmalen universeller Systeme

Wie für die objektive Existenz ist auch für die Denkreproduktion ihrer vollständigen Eigengesetzlichkeit auf rein deduktivem Wege durch die Folgeordnung bestimmt, dass als Systemeigenschaften zuerst eine Anzahl qualitativer Merkmale definiert sein muss, bevor es möglich ist, Objekte darin zu unterscheiden, zwischen denen die Systemrelationen wirksam sein müssen. Denn nur die primären Merkmale sind als dem System insgesamt zugeordnet allen seinen Objekten gemeinsam. Derart gemeinsame Merkmale sind so niemals allein ausreichend, aber grundsätzliche Voraussetzung für das Vorhandensein von solchen Merkmalen, nach denen Objekte unterscheidbar sein können und müssen. Denn weder die eine noch die andere Art von Merkmalen würde allein überhaupt Beziehungen zwischen Objekten ermöglichen, also wären insbesondere keine Vergleiche möglich, und eine Systemdefinition würde so von vornherein unvollständig bleiben. Die Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen ist so eine notwendige Komponente der deduktiven Folgeordnung.

Nun sind qualitative Merkmale an sich, auch wenn sie elementar eindeutig entscheidbar sind, noch nicht notwendig auch primäre Merkmale der universellen Deduktion. Formal ist bei qualitativen Merkmalen erst noch zu unterscheiden zwischen solchen, die ein Objekt tragen muss als zur Systemdefinition gehörig und das nur in eindeutig geordneter Folge, und anderen Merkmalen, die es tragen kann, dann aber immer nur zusätzlich als redundant, wie im letzten Kapitel erläutert wurde.

Die deduktiv relevanten, nicht redundanten komplexen qualitativen Merkmale müssen, um deduktiv definiert zu sein, aus einer beschränkten Anzahl elementarer Kriterien zusammengesetzt sein. Diese Komponenten müssen insgesamt bewirken, dass nachgeordnet auch das komplexe Merkmal wie die elementaren als eindeutige Systemeigenschaft erhalten bleibt. Für die Wirksamkeit dieser primären qualitativen Merkmale ist dabei allerdings wegen ihrer deduktiven Unabhängigkeit nicht entscheidend, welche Möglichkeiten zu ihrer Negation deduktiv nachgeordnet noch auftreten könnten. Deduktiv notwendig für die Definition eines solchen Merkmals sind nur diejenigen verifizierenden Entscheidungen, die unentbehrlich sind in dem Sinne, dass ohne ihre explizit definierte Mitwirkung, also ohne Ausschluss ihrer Negationen, das komplexe Merkmal gar nicht definiert sein kann. Die Entscheidung dieser Kriterien ist der

endgültigen Definiten des komplexen Merkmals eindeutig vorgeordnet und schliesst allein dadurch alle nachgeordneten Falsifizierungen aus.

Wenn also etwa durch die Geordnetheit die Existenz von Beziehungen zwischen Merkmalen von Objekten rein qualitativ als notwendig definiert ist, ohne dass dafür eine konkrete Ausführung bereits möglich wäre, dann muss das nachgeordnete komplexe Merkmal Eindeutigkeit alle diejenigen Entscheidungen als verifiziert enthalten, die solche Beziehungen erst prinzipiell eindeutig machen, d.h. Mehrdeutigkeit ebenso prinzipiell ausschliessen. Die in diesem Sinn deduktiv elementare Struktur des Merkmals Eindeutigkeit und damit eine Bestimmung der detaillierten Folge und Anzahl elementarer Kriterien kann jedoch hier nicht vollständig entwickelt werden, sie muss vielmehr einer separaten Abhandlung vorbehalten bleiben wie manche nachfolgend nur anzudeutende strukturelle Zusammensetzung auch.

Aber für das genannte Beispiel ist sicher, dass etwa die deduktive Definition derjenigen Zuordnungen, die in solchen Relationen vorkommen können und müssen, damit die Relationen und die darin enthaltenen Parameterverknüpfungen eben die Eigenschaft Eindeutigkeit realisieren, zu diesen Elementen der Eindeutigkeit gehört. Auch diese Entscheidungen fallen deduktiv zwangsläufig wieder dadurch, dass von allen formal möglichen Zuordnungen einige gewisse definitiv ausgeschlossen werden, wie etwa Mehrfachzuordnungen.

Dabei ist weiter zu bedenken, dass ein solches komplexes Merkmal wie jedes elementare, das durch ein einziges Kriterium entschieden wird, genau dann explizit definiert und so eingeordnet sein muss, wenn eine Negation dieses Merkmals selbst erstmalig wirksam werden könnte. Die Komponenten-Entscheidungen des komplexen Merkmals bedeuten ja nur, dass jede einzelne Falsifizierung seine Definition überhaupt verhindern würde, dass dieses Merkmal somit gar nicht systemdefinierend wirksam werden könnte, weil die letzte der notwendigen verifizierenden Entscheidungen nicht erreicht wird.

Hier stellt sich für das Verständnis der Hierarchie qualitativer Merkmale wie für ihre objektive Realisierung, auf welche Weise eine elementare Entscheidung die deduktiv letzte, also abschliessende zur Definition einer nächst höheren Stufe der Merkmalshierarchie sein kann. Nun wurde schon zum Ausdruck gebracht, dass auch ein komplexes Merkmal seine Bedeutung in der Folgeordnung dadurch erhält, dass nachgeordnet grundsätzlich keine Entscheidung mehr auftreten kann, die dieses Merkmal als solches unwirksam machen könnte. Denn es ist als Qualität jedem Objekt zugeordnet, und eine Aufhebung dieser Zuordnung, auf welche Weise auch bewirkt, müsste eine Ausschliessung aller betroffenen Objekte nach sich ziehen. Dies verhindert gerade die deduktive Unabhängigkeit eines Merkmals gegenüber allen nachgeordneten als eine der definierenden Komponenten deduktiver Fortsetzbarkeit einer Folge.

Dies wiederum bedeutet, dass damit sämtliche elementaren Entscheidungen, die deduktiv folgen, keine Bedeutung aufweisen können, die mit diesem bereits definierten Merkmal im Widerspruch stehen würde, weil keine seiner elementaren Komponenten noch als Kriterienparameter auftreten kann. Damit gleichbedeutend ist, dass nach einem elementaren Kriterienparameter niemals dessen Negation, nach einem komplexen niemals eine der Negationen seiner Komponenten als Kriterienparameter überhaupt in der deduktiven Ablauffolge erscheinen kann. Denn alle Objekte, für die eine solche Negation verifiziert würde, sind bereits zuvor ausgeschieden, falls sie überhaupt eine Bedeutung hatten. Zu einem Merkmal der deduktiven Folgeordnung kann niemals seine Negation als weiteres Merkmal dieser Folge auftreten.

Dieser Zusammenhang ist mit der Fortsetzbarkeit direkt gekoppelt. Es ist hier zu beachten, dass auf diese Weise formale Widersprüche von vornherein grundsätzlich verhindert werden,

also gar nicht erst auftreten können, so dass in der Deduktion ein Problem, etwa „vorhandene“ Widersprüche auflösen und eliminieren zu müssen, gar nicht entstehen kann.

Die so formal schon für die Eindeutigkeit wie alle anderen qualitativen Merkmale gesicherte Widerspruchsfreiheit ist nun an sich noch keine solche, die auch für den Inhalt, für die von dem Deduktionsprozess bewirkten Objektmerkmale insgesamt damit definiert sein müsste, sie ist nur eine notwendige Voraussetzung dafür. Widerspruchsfreiheit als Systemeigenschaft, als deduktiv geordnetes Merkmal bedingt zusätzlich Beziehungen zwischen Form und Inhalt, die ebenso wie bei der Eindeutigkeit durch die elementare Merkmalsstruktur selbst vermittelt werden muss, denn es gibt gar keine andere Möglichkeit. Deduktiv wird ja „Inhalt“, also Bedeutung, eben durch die Einordnung in die Folge selbst zugewiesen und nur durch sie. Es gibt für objektive oder auch nur objektivierbare Beziehungen kein anderes Prinzip, Bedeutungen und damit Inhalte zu definieren.

Da so die Bedeutung aller elementaren Entscheidungen und der zugeordneten Parameter nur durch ihre Abzählposition n in der Folgeordnung bestimmt ist, kann genau dann kein Widerspruch zu einem komplexen Merkmal durch eine nachgeordnete Entscheidung mehr auftreten, wenn alle, die so wirken könnten, bereits vorausgehend als verifiziert eingeordnet sind, wenn also das betreffende komplexe Merkmal selbst vollständig definiert ist. Wenn dies mit der letzten Komponentenentscheidung erreicht ist, andererseits aber dies die erste Entscheidung sein soll, bei der das negierte komplexe Merkmal explizit als Objektmerkmal auftreten könnte, dann muss mit dieser letzten Entscheidung mit Negation ihres Parameters zugleich eine Negation des gesamten komplexen Merkmals definiert sein, somit ein Parameter, der selbst noch keine definitive Falsifizierung der Fortsetzbarkeit bedeutet. Denn andernfalls würde diese Entscheidung sich durch nichts von allen vorausgehenden unterscheiden, also auch keinen derartigen Bedeutungsabschluss definieren können. Immerhin ist klar, dass mehrere falsifizierte Kriterien nicht eine einfache Negation \tilde{M} eines komplexen Merkmals M definieren können, so dass dies, wenn überhaupt, deduktiv nur durch die letzte der Komponentenentscheidungen erreicht werden könnte.

Somit muss die letzte elementare Kriterienentscheidung eines komplexen, aber elementar entscheidbaren qualitativen Merkmals für diese Komponentenfolge eine besondere Bedeutung haben. Und zwar eben dadurch, dass sich ihre Alternativentscheidung nur um eine einzige Negation von dem fortsetzbaren komplexen Merkmal unterscheidet. So ist diese eine Form des durch vorgeordnete Falsifizierungen unvollständig definierten Merkmals als seine Negation ebenfalls eindeutig und beendet damit eine Fortsetzbarkeit der deduktiven Ablauffolge noch nicht unmittelbar. Bei anderen elementaren Entscheidungen ist dies dadurch der Fall, dass für sie gar keine Möglichkeit besteht, unmittelbar eindeutig fortzufahren, wenn zuvor keine „Bedeutung“ definiert ist. Denn allein durch beliebige Aneinanderreihung formaler Kriterien entsteht eben noch keine Bedeutungsfolge!

Die deduktive Struktur eines solchen elementaren Kriteriums, das zugleich den Abschluss der Definition eines komplexen Merkmals M durch dessen letzte elementare Komponente m bedeutet, hat demnach, schematisch dargestellt, eine Struktur entsprechend Abb. 9. Die Verifizierung von m sowie die Falsifizierung von \tilde{m} sind für das elementare zweiwertige Kriterium mit Parameter m identisch, ebenso umgekehrt die Falsifizierung von m und die Verifizierung von \tilde{m} , weil hier wirklich die doppelte Negation eine Aufhebung der Negation bedeutet, nachdem der Ablaufsinn der Entscheidungen bereits vordefiniert ist.

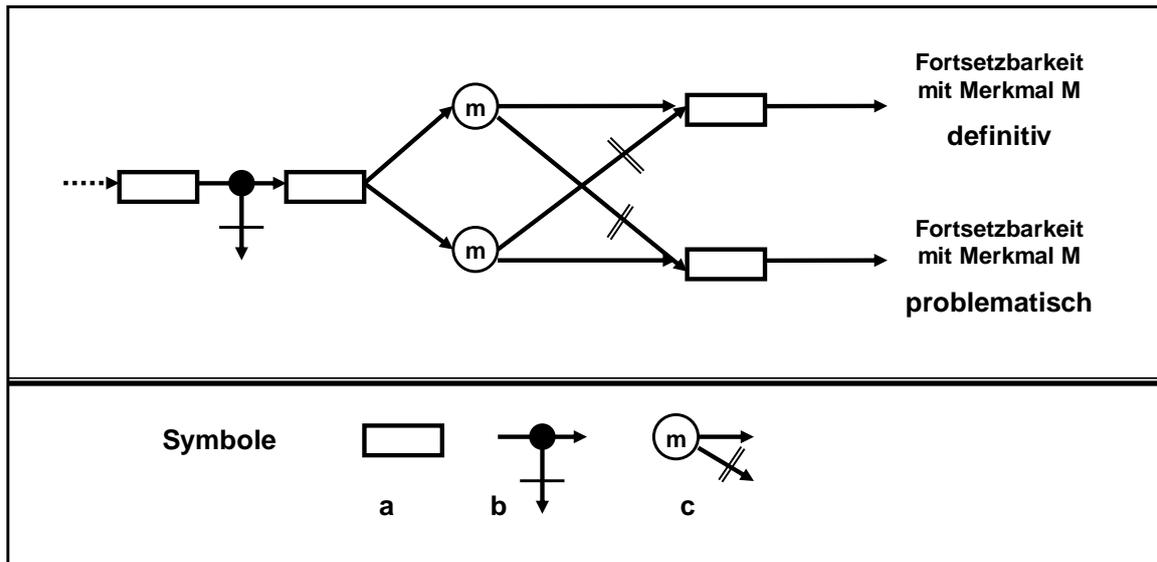


Abb. 9. Funktionsprinzip eines deduktiv elementaren Kriteriums, das die Definition eines komplexen qualitativen Merkmals abschliesst.

Symbole: (a) elementare Relation; (b) elementares Kriterium innerhalb der Folge zur Definition eines komplexen Merkmals; (c) elementares Kriterium mit dem elementaren Merkmal m als Kriterienparameter, eine verifizierende und eine falsifizierende Entscheidung sind beide formal fortsetzbar.

Die Verzweigung erfolgt nicht eigentlich durch zwei mögliche Ausgänge eines Kriteriums, sondern durch die Kombinierbarkeit von zwei kontroversen Kriterien mit wechselseitig negierenden Ausgängen.

Die Frage der Fortsetzbarkeit der Alternativentscheidung $M'(m)$ des letzten Kriteriums zum Merkmal M kann unmittelbar anschliessend, also in den nächsten elementaren Kriterien, noch gar nicht erkennbar entschieden sein, denn elementar zusammengesetzt ist das Merkmal $M'(m)$ ebenso ein deduktiv verifiziertes Merkmal wie $M(m)$ selbst, weil dieses letzte Kriterium in sich formal streng symmetrisch strukturiert ist. Die Entscheidung muss also erst nachgeordnet dadurch fallen, dass hier eine Verzweigung nach einem qualitativen Merkmal und seiner elementar eindeutig definierten Negation erfolgt, die, wie schon ausführlich erläutert wurde, Beziehungen zwischen allen nachgeordneten Merkmalen dieser beiden Zweige untereinander, ob elementar oder komplex, prinzipiell unmöglich macht.

Die prinzipielle Deduzierbarkeit, damit die qualitative Definition sekundärer Merkmale bedeutet nach den bisherigen Überlegungen die Entscheidung, dass primäre, qualitative Merkmale selbst grundsätzlich keinen Unentscheidbarkeitsbereich aufweisen können, der demnach in der Selbstdefinition universeller Systeme stets leer ist. Diese Eigenschaft von Systemen, deren Existenzbedingungen vollständig konsistent sind, also Existenz selbst definieren, ist somit notwendig eine dieser Existenzbedingungen selbst, aber sie ist wieder nicht „selbstverständlich“, obwohl sie implizit im Universalsystem enthalten ist. Sie muss aber auch - wie alle anderen primären Merkmale - explizit durch eine elementare Entscheidung, die jede Alternative ausschliesst, genau an der Stelle definiert werden, wo sie erstmalig auftreten könnte, und sie wird erst so als Kriterienparameter und danach als Systemeigenschaft effektiv.

Als primäres Merkmal von dieser rein zweiwertig entscheidbaren Art muss dieses wiederum selbst deduktiv unmittelbar vor dem Auftreten von solchen Merkmalen eingeordnet sein, denen sekundäre Merkmale ihrerseits zugeordnet sind, weil sie in diesem Sinne nicht mehr ausschliesslich qualitativ definierbar sind. Damit ist dieses Merkmal, das selbst die rein qualitati-

ve Charakterisierung eines Merkmals bedeutet, notwendig das letzte dieser Merkmale, die es so charakterisiert. Wie immer in der deduktiv geordneten Folge tritt es genau dann in Erscheinung, wenn die Möglichkeit zu anderen Entscheidungen aktuell wird. Das Merkmal sei so als Nichtquantifizierbarkeit bezeichnet und beendet damit bei seinem deduktiven Auftreten selbst die deduktiv geordnete Folge der nicht-quantifizierbaren qualitativen Merkmale. Danach können somit nur noch quantifizierbare Merkmale deduktiv geordnet auftreten.

In einer Definitionsstufe, in der bisher nur nicht-quantifizierbare Merkmale definiert sind, also rein qualitative, ist aber auch noch keine Definition von konkreten Objekten als Trägern von Merkmalen explizit erfolgt. Es gibt also keinerlei Beziehungen zwischen den Teilsystemen, die durch die Wirksamkeit oder Deutung der echt alternativen Entscheidung als Verzweigung definiert würden.

Das Merkmal, das als Nichtquantifizierbarkeit die deduktive Folge der rein qualitativen Merkmale abschliesst und so die nachgeordnete Merkmalsfolge als quantifizierbar definiert, kann aber nur in einer der beiden Systemfortsetzungen auftreten, d.h. sie kann damit prinzipiell kein Merkmal der alternativen Folge sein. Ist also etwa m der Kriterienparameter, der als verifiziert, d.h. als nicht falsifiziert, die deduktive Fortsetzung über Eindeutigkeit, gegebenenfalls weitere komplexe Merkmale bis zur Nichtquantifizierbarkeit vermittelt, dann können diese Merkmale ihrer Bedeutung nach sämtlich der Entscheidungsalternative \tilde{m} nachgeordnet nicht auftreten und wirken, weil eine bestimmte Bedeutung nicht auf mehreren, deduktiv teilweise negierten Entscheidungswegen erreicht werden kann. Andernfalls wäre der Zusammenhang zwischen einer Bedeutung und der deduktiven Folgeordnung sofort beliebig vieldeutig. Die alternative deduktive Fortsetzung, ob formal möglich oder nicht, über \tilde{m} kann daher niemals quantifizierbare Merkmale definieren und auf diese Weise auch niemals einen Abschluss der Deduktionsfolge mit einer vollständigen Systemdefinition erreichen. Sie kann so unter gar keinen Umständen ein objektiv existierendes System mit konsistenten Existenzbedingungen definieren. Gerade hier wird deutlich, dass Fortsetzbarkeit allein zwar notwendig, aber nie hinreichend für eine Systemdefinition sein kann.

Damit bewirkt diejenige elementare Kriterienentscheidung, die als letzte einer Teilfolge zugleich ein komplexes Merkmal zu dem ihr zugeordneten elementaren definiert, ebenfalls eine insgesamt allein eindeutige Fortsetzbarkeit auf eine vollständig konsistente Systemexistenz hin. Die Alternative, die an sich elementar fortsetzbar wäre, kann keines der komplexen Merkmale, die für die Abschliessbarkeit der Deduktionsfolge bezüglich vollständiger Systemdefinition unentbehrlich sind, nach der Verzweigung mehr definieren und daher auch keine Systemexistenz. Auch diese Zusammenhänge sind wieder vollkommen unabhängig davon, welche Elemente daraus etwa einer menschlichen Erfahrung zugänglich sein könnten und welche nicht.

Obwohl also diese besondere Erscheinungsform der elementaren Kriterienentscheidung, durch welche die Begründung einer hierarchischen Ordnung qualitativer Merkmale definiert wird, in der Folge der rein qualitativen Merkmale keine Veränderung der eindeutigen Fortsetzbarkeit des deduktiven Folgeablaufs bewirkt, hat sich doch für die Deduktion insgesamt eine ganz wesentliche Bedeutung. Diese ist begründet einmal durch die Definition einer Hierarchie qualitativer Merkmale an sich, weil diese nach dem Funktionsprinzip der reinen Deduktion so auch in weiteren Stufen definiert sein kann und dann auch derart wirksam wird, zum andern dadurch, dass nur eine solche Sonderform der deduktiven Elementarentscheidung überhaupt eine Systemteilung und damit die Existenz verschiedener Systeme verursachen kann.

Es bleibt zu untersuchen, unter welchen Bedingungen diese Systemverzweigung auf beiden Entscheidungswegen zu existenzfähigen Systemdefinitionen führt. Dass es eine solche Möglichkeit gibt, demonstriert uns unsere eigene Existenz Erfahrung, die mit der reinen Deduktion diesbezüglich nicht im Widerspruch stehen kann.

3.3.6. Allgemeine Bedeutung der Hierarchie qualitativer Merkmale für die Systemexistenz

Die hierarchische Ordnung, wie sie durch die Definition komplexer Merkmale als aus einer geordneten Folge von elementaren zusammengesetzt gebildet wird, ist so eine der streng linearen Folge nachgeordnete Struktur, denn sie setzt die letztere als bestehend voraus. Nachdem auch die so definierten komplexen Merkmale wieder elementar entscheidbare Qualitäten bedeuten, ist eine Erweiterung dieser Hierarchie in Richtung auf noch nachgeordnete, höhere Stufen der Komplexität formal ohne weiteres möglich. Erst die Fortsetzung der Deduktionsentwicklung kann zeigen, ob solchen höheren Stufen der Hierarchie eine eigene, selbständige Bedeutung zukommt. Zu erwarten ist dies aber auf alle Fälle, denn derart hierarchische Struktureigenschaften sind aus der Erfahrung sowohl bezüglich der unbelebten wie erst recht der belebten materiellen Welt bekannt und ebenso auch im Denkbereich.

Da nun die vollständige Definition eines komplexen Merkmals in einer solchen Hierarchie stets mit nur vollständigen Definitionen niedrigerer Stufen dieser Hierarchie verbunden ist, erhalten die abschliessenden Elementarkriterien eine für die Gesamtstruktur des Systems um so wesentlichere Bedeutung, je höher in der Stufenordnung ein solcher Abschluss hinaufreicht.

Nach den vorausgehenden Überlegungen kann eine deduktiv wirksame Verzweigung von existenzfähigen Systemen innerhalb der Folge der nicht quantifizierbaren, rein qualitativen Merkmale der Systemdefinition überhaupt nicht erfolgen, weil keine Alternative, wo sie auch abzweigen würde, quantifizierbare Merkmale in ihrer deduktiven Fortsetzung erreichen könnte. Daraus folgt aber umgekehrt und ebenso definitiv:

Alle im Sinne der vollständigen Deduktion existenzfähigen dynamischen Systeme haben genau dieselben nicht-quantifizierbaren, rein qualitativen Merkmale, also Eigenschaften. Verschiedene existierende Systeme können sich nur durch quantifizierbare Eigenschaften unterscheiden.

Dies gilt somit für die elementaren Merkmale ebenso wie für die aus ihnen zusammengesetzt definierten komplexen Merkmale. Insbesondere kann so etwa ein als reines Denkresultat konzipiertes System, dem auch nur eines dieser qualitativen Merkmale fehlt, deswegen grundsätzlich nicht mit konsistenten Bedingungen existieren. Dass Denkresultate selbst keine dynamischen Systeme in diesem Sinne sind, folgt bereits daraus eindeutig, dass sie nur durch Denkprozesse in individuell existierenden, selbständig denkfähigen Systemen entstehen, die ihrerseits immer dynamisch sind.

Keines von denjenigen Kriterien, die selbst ein komplexes Merkmal abschliessend definieren, kann somit in der Folge dieser Merkmale eine Systemteilung, eine Definition von spezielleren, aber noch universellen, weil vollständig konsistent existierenden Systemen auslösen und bewirken. Derartige Systeme können daher ausschliesslich durch Verzweigungen innerhalb der Folge quantifizierbarer qualitativer Merkmale auftreten.

Diese primären Merkmale, denen sekundäre zugeordnet sind, müssen nun aber auf jeden Fall elementare Merkmale sein, denn anders wäre die Zuordnung sekundärer Merkmale von vorn-

herein mehrdeutig. Wenn eine Definition separater Systeme innerhalb dieser Folge quantifizierbarer Merkmale entschieden werden bzw. sein soll, dann muss es eines dieser Merkmale selbst sein, das als Kriterienparameter auftritt, und zwar als echt elementarer, nicht als Komponente nachgeordnet komplexer Merkmale wirkender Kriterienparameter. Es muss ausserdem ein solches Merkmal sein, das über eine Eigenschaft des Systems als Ganzes entscheidet, die durch die Quantifizierbarkeit als solche bestimmt ist und nicht erst durch deren Realisierung, d.h. eine operative Quantisierung. Vielmehr ist zu erwarten und auch gar nicht anders möglich, dass dadurch eine bestimmte generell notwendige Bedingung für die Quantifizierbarkeit der Merkmale überhaupt definiert wird.

Entsprechend dieser Eingrenzung der systemverzweigenden elementaren Entscheidung kann diese erst im Zusammenhang der Theorie determinierbarer Systeme erkennbar werden, denn diese Theorie hat genau das Quantifizierungsproblem insgesamt zum Gegenstand. Hier kann deshalb nur andeutungsweise mitgeteilt werden, dass diese Entscheidung die Verknüpfung zwischen den - deduktiv nachweislich genau zwei - möglichen Arten von Quantifizierung mit Bezug auf die Anzahl der entsprechend quantifizierbaren elementaren Merkmale definiert.

So kann hier vorerst nur der formale Aspekt weiter verfolgt werden, welche Struktur eines Kriteriums nun die doppelte Fortsetzbarkeit auch mit einer zweifachen Konsistenz der anschliessend zu deduzierenden Existenzbedingungen verbindet. Der Kriterienparameter muss ein elementares, qualitatives, aber quantifizierbares Merkmal sein, unterscheidet sich also von der Darstellung in Abb. 9 dadurch, dass auch das unmittelbar vorgeordnete Kriterium ein derart symmetrisch strukturiertes Kriterium sein muss, das alle vorgeordneten Stufen der Hierarchie qualitativer Merkmale abschliesst. Denn das anschliessende systemverzweigende Kriterium muss für die gesamte hierarchische Struktur der Qualitäten wirksam sein, damit jedes System für sich konsistent definiert ist.

Aufgrund der symmetrischen Struktur des Kriteriums muss dieses umkehrbar sein ebenso wie sein Parameter negierbar. Dadurch wird das negierte Merkmal zum primären Merkmal für den alternativen Verzweigungsweg und unterscheidet diese deduktive Fortsetzung von diesem Merkmal an mit allen nachgeordneten von der Merkmalsfolge der anderen Entscheidung nicht etwa quantitativ, sondern qualitativ.

Die Umkehrung eines Kriteriums bedeutet den Ersatz eines Merkmals durch seine Negation in der Funktion als Kriterienparameter dann und nur dann, wenn es sich um ein echt elementares Merkmal handelt, das hinsichtlich seiner systemspezifischen Bedeutung mit keinem anderen Merkmal gekoppelt sein kann, das also nicht auch Komponente eines komplexen, nur elementar entscheidbaren qualitativen Merkmals sein kann. Eindeutig ist diese Umkehrung allerdings nur dann, wenn der Bereich potentieller Unentscheidbarkeit nicht besetzt ist, wenn es somit ein rein qualitatives Merkmal oder, wie in diesem Bezug, ein elementares, aber quantifizierbares primäres Merkmal ist.

Eine derart eindeutige Umkehrbarkeit eines Kriteriums, bei der damit sowohl der „originale“ Kriterienparameter wie seine Negation diese Funktion in deduktiv definierter Weise wahrnehmen können, indem die verifizierende Entscheidung fortsetzbar ist, bedeutet so eine, und zwar die grundsätzlich einzige formale Möglichkeit, deduktiv eindeutige Entwicklungsfolgen eindeutig zu verzweigen. ohne mit dem Prinzip der Deduktion selbst in Konflikt, in Widerspruch zu geraten. Es ist deswegen durchaus kein Zufall, sondern eben Prinzip, dass sämtliche elementaren Lebensprozesse auf dem Prinzip der Zweiteilung basieren. Die reine Deduktion zeigt so bereits, warum das so ist, und sie lässt in der weiteren Fortsetzung auch erkennen, an

welchen Stellen dieser Ablauffolge derartige Verzweigungen möglich sind und unter welchen Bedingungen sie dann auch realisiert werden.

Jede andere Modifikation eines Entscheidungskriteriums würde deduktiv eine Vieldeutigkeit der Fortsetzbarkeit bewirken, die nach den vorausgegangenen Überlegungen nicht zu vollständig konsistenten Existenzbedingungen führen kann. Ein systemverzweigendes Kriterium kann daher deduktiv nur ein echt elementares, durch eindeutige Negierung seines Kriterienparameters eindeutig umkehrbares und dadurch zweifach fortsetzbares Kriterium sein.

Dieser Prozess als Prinzip nach der reinen Deduktion liefert daher den Schlüssel für die objektive Möglichkeit wie für das Verständnis einer simultanen, vollständig konsistenten, also wesentlich realen Existenz verschiedener Systeme. Zugleich wird damit erkennbar, dass solche Systeme trotzdem sämtlich einen gemeinsamen Ursprung haben und damit alle Merkmale gemeinsam die denjenigen universellen Systemzustand definieren, in dem die Verzweigung effektiv wird. Das sind von vornherein die nicht quantifizierbaren, rein qualitativen Merkmale, die aber nur als Voraussetzung dafür wirken, dass über nachgeordnet quantifizierbare Merkmale, soweit sie der Verzweigung noch vorgeordnet sind, Beziehungen zwischen Objekten verschiedener Systeme überhaupt möglich sind. Schon diese noch sehr allgemeine qualitative Formulierung lässt erkennen, dass Beziehungen zwischen selbständig existierenden Systemen nur in deduktiv so definierter und damit im Prinzip auch erkennbarer Weise bestehen und wirken können.

Die deduktiv allererste Systemunterscheidung definiert eine fundamentale Alternative, die im üblichen Sprachgebrauch durch das Begriffspaar „unbelebt – belebt“ dargestellt wird. Dass ihr weitere Systemdifferenzierungen nachgeordnet sind und auf welche Weise die so entstehende Mannigfaltigkeit von Systemexistenzen in Beziehungen zueinander stehen kann und muss, kann auch wieder erst in dem betreffenden konkreten Zusammenhang entwickelt und dargestellt werden.

Nachdem diese Art der Verknüpfung zwischen selbständig existierenden Systemen die einzige ist, die mit der Eindeutigkeit deduktiv konsistenter Existenz verträglich ist, muss notwendig auch die Beziehung zwischen objektiver Existenz und subjektivem Denkbereich, ob individuell oder überindividuell, oder allgemeiner verständlich ausgedrückt, zwischen Materie und Geist, von genau dieser deduktiven Struktur sein. Kein Wunder also, dass die Phänomene Leben und Denken induktiv nicht erklärbar und trotz aller Erfolge moderner Forschung auch immer noch entscheidend unvollständig beschreibbar sind.

Durch die Einordnung der Verzweigungskriterien muss sich dann unter anderem auch ergeben, über welche jeweils gemeinsamen Elemente diese Systeme sonst noch gekoppelt sein können. Dafür kommen auch Merkmale in Frage, die nicht als elementar systemdefinierende Kriterienparameter auftreten und daher auch nicht direkt deduktiv geordnet sind. Solche Merkmale haben jedoch als komplex und zugleich aus deduktiv wirksamen Merkmalen abgeleitet zu gelten - damit also induktiv definiert -, weil sie sonst willkürliche Elemente enthalten müssten und nicht mehr objektivierbar sein könnten.

Es ist also die Frage zu entscheiden, in welcher Weise die Kopplung zwischen verschiedenen Systemen objektiv realisierbar ist, die einerseits durch ihre vollständige Konsistenz von Existenzbedingungen überhaupt bestehen, andererseits aber nur durch einen deduktiv ersten Teil davon kommunizieren können. Denn objektiv muss dieser Prozess allein deswegen möglich sein und ablaufen und so auch erkennbar und darstellbar sein, weil die Gesetzmässigkeiten, die ihm zugrunde liegen, nicht selbst subjektiv vom einzelnen System her bestimmt sein können,

da der subjektive Teil jeder Systemexistenz der deduktiv der Verzweigung nachgeordnete Teil ist.

Mindestens prinzipiell muss sich aus dieser Konzeption auch eine obere Schranke für die Menge der real existenzfähigen, also existierenden universellen Systeme verschiedener Komplexität insgesamt ermitteln lassen. Denn die Menge der Komplexe vollständig konsistenter Existenzbedingungen ist aufgrund der deduktiven Ordnung auf jeden Fall abzählbar. Dass sie auch erkennbar beschränkt ist, muss vorerst noch als Hypothese gelten, die aber bewiesen wird dadurch, dass alle nicht explizit als fortsetzbar und periodisch abschliessbar erkennbaren deduktiven Entwicklungsfolgen zu keinem Abschluss durch vollständige Existenz führen können. Es kann keine deduktiv nicht erkennbaren Existenzbedingungen geben. Die Bedingungen für die spezifische Selbstdefinition sind dazu noch weiter aufzuschlüsseln, etwa durch Beziehungen zwischen der Anzahl von primären Merkmalen verschiedener Quantifizierbarkeit, von daraus abzuleitenden Parametern und von zugehörigen Relationen.

Dass die Anzahl der Stellen in der deduktiven Folgeordnung, an denen Systemverzweigungen auftreten, so ausserordentlich gering ist, wie die bisherigen Andeutungen avisieren, ergibt die weitere Entwicklung selbst, denn die Folge ist sonst überall eindeutig. So ist es nicht erstaunlich, dass die dadurch vermittelte Mannigfaltigkeit mit den begrifflichen Kategorien Materie, Leben und Denken, letzteres im Sinne individuell selbständiger Denkfähigkeit in den verschiedensten Entwicklungsstufen, bereits vollständig erschöpft ist. Sämtliche Systeme mit irgendwie konsistent abgeschlossenen Existenzbedingungen werden sich als mit diesen Begriffen erfassbar erweisen.

Aus diesen Zusammenhängen wird auch die für das menschliche Bewusstsein nicht unwesentliche Frage objektiv entscheidbar sein, ob Denken nur mit Kopplung - wie die Erfahrung unmittelbar demonstriert - oder auch ohne Kopplung an objektive Existenz - wie transzendente Philosophie vielfältig voraussetzen geneigt ist - möglich ist, ob also insbesondere Denkvorgänge an materielle Träger notwendig gebunden sind oder nicht. Diese Entscheidung, die, wenn sie einmal deduziert ist, durch die immanente Apodiktik der reinen Deduktion nicht widerlegbar ist, wird von ausserordentlicher philosophischer Tragweite sein, ganz besonders durch ihre Endgültigkeit.

Die deduktive Ordnung von Systemeigenschaften tritt, wie diese Darstellung demonstriert, unmittelbar auch in ihrer Denkreproduktion notwendig und nicht-eliminierbar in Erscheinung. Genau diese Ordnung ist es, welche die konventionelle Logik gerade soweit „funktionsfähig“ macht, wie deren Gesetze damit verträglich sind - und das sind sie eben weitgehend, aber doch nicht absolut vollständig. Die Grenze ist genau da gezogen, wo aufgrund der bisherigen Vorstellungen über die Wirkungsweise der Axiomatik dieser Logik als Beziehungssystem zwischen Denkelementen mit der Deduktion selbst ein Widerspruch auftritt. Dieser betrifft nach den Überlegungen in Teil I (*siehe Bd. 2-I*) vor allem die vermeintliche Unabhängigkeit von „Axiomen“, die als solche nur irrational postulierbar, aber nicht objektiv realisierbar ist, weil die Herkunft wirksamer „Axiome“ nicht irrational sein kann, wenn Objektivierbarkeit gefordert ist.

Die allein objektivierbare, deduktiv-hierarchisch geordnete Folge von qualitativen Merkmals-, als komplex somit auch von Begriffsdefinitionen muss daher, eben weil sie und nur sie keinerlei axiomatische Voraussetzungen enthält, für das rationale Denken ganz allgemein von grundlegender Bedeutung sein. Ihre Unkenntnis, Ignorierung oder bewusste Negierung ist somit unter allen möglichen Umständen ein irrational-willkürlicher Denkprozess bzw. Denkkom-

plex, der für jede Kommunikation nur dogmatisch postuliert werden bzw. sein kann ohne jede Möglichkeit eines Anspruchs auf Objektivierbarkeit.

Dass Definitionen von Begriffen des rationalen Denkens nur auf diese Weise rein rational möglich sind, ohne irrationale Parameter wie Evidenz, Bewährung usw. in Anspruch zu nehmen, bedeutet natürlich eine wesentliche Präzisierung und oft Abweichung gegenüber vielen allgemein üblichen Gedankenverbindungen, ist aber für die Erkennung unbedingt objektiver Realität selbst unentbehrlich.

3.3.7. Die Bedeutung redundanter Parameter für die Erkennung deduktiv geordneter Zusammenhänge und ihrer Gesetzmässigkeiten.

Als redundant im Sinne der reinen Deduktion, nicht aber für induktiv ergänzendes Verständnis dieser Deduktion und ihrer Gesetzmässigkeiten waren Merkmale bezeichnet worden, deren Bedeutung als qualitative Identifizierung nicht durch die deduktive Folgeordnung selbst schon definiert ist. Warum und in welcher Weise eine solche induktive Ergänzung für die Darstellung deduktiver Gesetze notwendig oder nützlich ist, ergibt sich nicht nur mit dem Ziel eines verständnisbezogenen Anschlusses an das überkommene Wissen, sondern auch daraus, dass die objektive Existenz durch die Deduktion nur in elementaren Schritten realisiert wird, so dass daraus abzuleitende komplexe Verknüpfungen explizit überhaupt nicht zum Ausdruck kommen, weil sie deduktiv nicht so in unmittelbare Erscheinung treten.

Die Bedeutung derart redundanter Parameter, die nicht als deduktiv elementare Eigenschaften und Merkmale der Systemobjekte auftreten, ergibt sich im weiteren Verlauf der Denkproduktion aus den Relationenfolgen, die den komplexen Merkmalen zugeordnet sind. Derartige Zusammenfassungen im Sinne der Charakterisierung von höheren Stufen der deduktiven Ordnungshierarchie haben aber immer nur induktive Bedeutung, denn für die reine Deduktion selbst müssen sie auch als Denkprozesse redundant sein. Und zwar, das ist im Sinne der Verträglichkeit entscheidend, immer eliminierbar redundant, denn sonst würden unvermeidbar Widersprüche auftreten, die nicht verifizierbar sein können. So kommt es, dass zahlreiche geläufige Parameter zur konventionellen Darstellung physikalischer Zusammenhänge in der vollständigen Deduktion nicht unmittelbar vorkommen, für die sie daher objektiv redundant sind. Zu ihnen gehört, um nur ein - vielleicht überraschendes - Beispiel anzuführen, die Energie, im Gegensatz zum Impuls, der sich als deduktiv elementar wirksames Objektmerkmal erweist.

Derart redundante Merkmale, die deduktiv angeschlossen - nicht direkt eingeordnet - zuerst auch wieder als Qualitäten definiert werden müssen, um überhaupt in (komplexen) Beziehungen zwischen Objekten auftreten zu können, sind demnach nicht als primäre Merkmale zu bezeichnen. Da sie selbst die Existenz von solchen, und dazu von sekundären voraussetzen, um definiert werden zu können, sind sie selbst im Sinne einer deduktiven Klassifizierung nur als tertiäre Merkmale zu charakterisieren. Dass sie, soweit sie aus den vorgeordneten Merkmalen eindeutig ableitbar sind, für die Erkenntnis der deduktiv wirksamen Zusammenhänge speziell der höheren Stufen der Hierarchie eine wesentliche Bedeutung haben, wird wieder in der Theorie determinierbarer Systeme vielfältig offenbar.

Wie diese Klassen von Merkmalen nun im einzelnen durch die deduktive Folgeordnung besetzt sind, ist einer der wichtigsten Aspekte zum Verständnis dieser deduktiven Folgegesetze und ist daher auch mit der Entwicklung spezifischer Systemdefinitionen sowohl des materiellen Universums wie auch der denkfähigen individuellen Systeme und den Kommunikationsmöglichkeiten zwischen ihnen unmittelbar verbunden.

Die Beziehungen, die deduktiv nicht eingeordnete, sondern als redundant nur widerspruchsfrei angeschlossene Merkmale als Parameter enthalten, können so selbst nicht operativ wirksam sein. Sie definieren aber induktiv charakteristische, für die Erkenntnis bedeutsame, wenn auch deduktiv unwesentliche Strukturklassen von Objekten oder genauer, da Wechsel von Zustandskombinationen der Objekte vorkommen müssen, Klassen solcher Objektzustände. Dass das System an sich derartige Parameter auch für die Objektauswahl in den wirksamen Relationen nicht benötigt, zeigt im einzelnen wieder die Theorie determinierbarer Systeme. So erweist sich auch diese Unterscheidung als redundant, weil diejenige durch sekundäre Merkmale entsprechend ihrer Zuordnung zu primären deduktiv vollständig und damit ausreichend für die Konsistenz der Existenzbedingungen sein muss.

Damit müssen und können die Objekte eines existierenden Systems noch gewisse weitere Merkmale zugeordnet haben, die nicht in den Auswahlkriterien zur Definition des Systems selbst als Parameter enthalten sind. Soweit sie nicht als sekundäre Merkmale unmittelbar der Unterscheidung der Objekte dienen, damit die Beziehungen zwischen diesen deduktiv definierbar sind, können sie nicht elementar sein, weil sie keine deduktiv elementaren Entscheidungen vermitteln, sondern sie müssen als Komplexe von höherer Ordnung gelten, als es die elementar entscheidbaren Merkmale schon sind.

Es leuchtet ein, dass solche höhere Komplexität aber auch bereits dann vorliegt, wenn ein sekundäres Merkmal einem primären zugeordnet ist, weil dieses so nicht mehr allein durch eine elementare Entscheidung schon vollständig definiert ist. Ein quantifizierbares Merkmal benötigt diese Quantifizierung, um definiert zu sein. Die Bedingungen für die Existenz der Systemobjekte werden völlig unabhängig davon, wie viele es sind, oder doch fast völlig unabhängig, durch dieses Quantifizierungsproblem erst so ausserordentlich kompliziert, wie wir es für das materielle Universum von den Naturgesetzen her, wenn auch immer noch erheblich unvollständig, bisher kennen.

Alle nicht primären Merkmale, insbesondere damit alle sekundären, können und müssen nicht mehr exklusiv eindeutige, universelle Systeme definieren. Auf alle Fälle müssen sie daher Kriterien mit anderer systemspezifischer Bedeutung unterliegen, die wesentlich auf die Unterscheidung von Objekten innerhalb des Systems gerichtet sein muss. Es kann nur dadurch auch mehrere Systeme mit gleichartigen Objekten geben, die nur Teilsysteme eines universellen sein können. Dass solche Teilsysteme von universellen sich wesentlich unterscheiden, wird in der Theorie determinierbarer Systeme noch deutlicher, insbesondere wenn dazu noch induktiv aus der Hierarchie der Merkmale diejenige der Objektstrukturen abgeleitet wird.

Die Menge der Merkmale, die einem einzelnen Objekt auf diese Weise zugeordnet werden müssen oder können, ist dabei auf eine nicht von vornherein erkennbare Art beschränkt. Denn unabhängig von dem speziellen Prozess der Systemteilungen gibt es, ausgehend vom Universalsystem, keine von vornherein schon definierte Menge von Merkmalen, weder auf ein Objekt bezogen noch auf alle Objekte, durch die eine vollständige Konsistenz der Existenzbedingungen bestimmt würde. Auch diese Mengen und zugehörige Zahlen ergeben sich vielmehr im Sinne der Selbstdefinition erst durch den Ablauf der Deduktionsfolge selbst. Die dazu notwendige Abzählbarkeit der Folge der primären Merkmale bedingt nach wie vor deren hierarchische Ordnung, durch die allein eine Systemdefinition abschliessbar vermittelt wird.

Für existierende Systeme, deren deduktive Schrittfolge nicht nur abzählbar geordnet, sondern auch periodisch abschliessbar sein muss, kann weder die Menge der Merkmale noch die der Objekte insgesamt unbeschränkt sein, unabhängig davon, ob diese Schranke explizit erkenn-

bar ist oder nicht. Bei der Denkreproduktion solcher Existenz kann sie aber sehr wohl erkennbar sein, wie die weitere Entwicklung zeigt. Denn wenn nur noch solche primären Merkmale auftreten können, die durch Zuordnung sekundärer Merkmale quantifizierbar sind, dann ist die deduktive Merkmalsfolge durch die beschränkt verschiedenen Möglichkeiten zur Quantifizierung selbst schon mit Gewissheit beschränkt.

In der Fortsetzung der deduktiven Entscheidungsfolge werden nun sukzessiv entsprechend ihrer eindeutigen Ordnungshierarchie die einzelnen Kriterienparameter wirksam in der Art, dass alle Objekte ausgeschieden werden, die diese Merkmale definitiv nicht zugeordnet haben. An diesem Prinzip ändert nichts, dass diese ausgesonderten Objektklassen vom Anfang der reinen Deduktion her - bisher nur vermutlich, weil eine entsprechende Untersuchung noch nicht abgeschlossen ist - sämtlich leer sind, weil keine dieser Alternativentscheidungen zu einer konsistenten Systemexistenz im Sinne der Deduktion führt. Dann bedeutet die Fortsetzung der Deduktion in diesem qualitativen Bereich der Folge lediglich, dass sie die Ordnung der Merkmale existierender Objekte an sich definiert, äquivalent mit ihren Existenzbedingungen.

3.3.8. Deduktive Ordnung in Vergleichsoperationen

Universelle Systemzustände, die als solche nur durch primäre Merkmale, also durch qualitativ definierte Objekteigenschaften charakterisiert sind, werden durch eine Folge von Vergleichskriterien mit rein elementaren Gleich-Ungleich-Entscheidungen bestimmt. Sie bedeuten immer, d.h. unveränderlich, die vorgeordneten Existenzbedingungen jeder Systemdefinition und bleiben für alle nachfolgenden Entscheidungen als Voraussetzungen wirksam, weil die entsprechenden Merkmale nachgeordnet als Kriterienparameter weder original noch negiert jemals mehr auftreten, qualitativ zugeordnete Eigenschaften so nicht mehr rückgängig gemacht werden können.

Es gibt keinen objektiv und rational möglichen Vorgang, durch den eine Qualität, wenn sie einmal für irgendeinen Zusammenhang definiert und damit irgendeiner Menge von Elementen zugeordnet worden ist, wieder eliminiert werden könnte. Es gibt aber andererseits auch keinen möglichen Vorgang, der objektiv und rational andere Qualitäten oder auch nur eine andere Ordnung von Qualitäten als dementsprechend zugeordnet definieren könnte als dies durch die vollständige Deduktion erfolgt, denn deren Ordnung definiert selbst jede Bedeutung als solche.

Eine derart konsequente Trennung der primären und sekundären Merkmale und damit des Qualitäts- und des Quantitäts-Begriffs wurde bisher fast durchweg nicht vorgenommen, vor allem deswegen nicht, weil die dort vorkommenden Qualitäten ganz überwiegend höchst komplexe Eigenschaften im Sinne der Deduktion bedeuten und meistens nicht streng objektivierbar sind. Dabei muss aber beachtet werden, dass bei allen objektivierbaren, also nicht durch subjektiv-irrationale Einflüsse mitbestimmten Eigenschaften auch im allgemeinen Sprachgebrauch die strenge Unterscheidung dieser Begriffskategorien durchaus möglich ist. Insofern widerspricht also ihre Anwendung für die reine Deduktion dem gewohnten Verständnis nicht, sondern sie präzisiert dieses Verständnis nur.

Diese Präzisierung ist aber für das Verstehen gerade der Naturwissenschaften keineswegs selbstverständlich und daher von besonderer Bedeutung. Denn auf diese Weise steht schon von vornherein fest, dass z.B. ein materielles Teilchen immer einen Ort im Raum als qualitative Eigenschaft definitiv zugeordnet hat. Es kann diese Zuordnung grundsätzlich nicht verlieren, unabhängig davon, ob dieser Ort in einem bestimmten Erfahrungszusammenhang erkennbar und bestimmbar ist oder nicht. Die als philosophisches, speziell erkenntnistheoretisches Prob-

lem formulierte und gemeinte Frage, ob ein materielles Objekt - und vielleicht gar nicht nur ein solches - „wirklich immer“ einen Ort im Raum zugeordnet hat, erweist sich so als Scheinproblem, das aus einer unzulänglichen Begriffstrennung bei quantifizierbaren qualitativen Parametern, also Eigenschaften herrührt. Unter welchen Bedingungen dieser Ort auch vollständig bestimmt, determiniert ist, wird in der Theorie determinierbarer Systeme deduziert.

Bis zu dem Definitionszustand reiner Qualitäten sind aber nur Merkmale in Ersehung getreten, dagegen noch keine Objekte. Ihre Existenz ist zwar im System schon implizit enthalten, aber wieder werden sie deduktiv geordnet erst dann definiert, wenn sie zur Fortsetzbarkeit der Ablauffolge notwendig sind. Solange nur Qualitäten als für das gesamte System gemeinsame Merkmale definiert und entschieden wurden, konnte eine Zuordnung von Merkmalen zu Objekten noch keine Bedeutung haben.

Die Zuordnung sekundärer Merkmale zu primären bietet im Sinne dieser präzisierten Unterscheidung von Qualität und Quantität die einzige Möglichkeit, Objekte, die innerhalb des Systems stets die gleichen primären Merkmale zugeordnet haben, voneinander zu unterscheiden und erst damit als selbständig existierend zu definieren. Bezüglich der Deutung der Merkmale als Qualitäten und Quantitäten wurde festgestellt, dass in einem geordneten System jedes sekundäre Merkmal die Existenz eines primären voraussetzt und dass zwischen beiden eine durch ihre Definition unveränderliche Beziehung in Form einer Zuordnung bestehen muss. Bereits aus der qualitativ-begrifflichen Einführung dieser Merkmalsklassen folgt, dass diese Zuordnung nur auf der Seite des primären Merkmals eindeutig ist, wenn das Merkmal selbst elementar und nicht zusammengesetzt ist, dagegen die Anzahl sekundärer Merkmale, die ihm als Systemeigenschaft zugeordnet sind, durch keine allgemeine Existenzbedingung des Systems eindeutig beschränkt ist und für universelle Systeme insbesondere nicht unabhängig beschränkt sein kann. Diese Beschränkung ergibt sich vielmehr durch den Deduktionsablauf selbst als veränderlich.

Die Definition von Objekten als Träger von Merkmalen ist nun deshalb deduktiv notwendig, weil vieldeutige Zuordnungen keine Konsistenz der deduktiven Ablauffolge ermöglichen würden. Diese Definition ist daher deduktiv notwendig als derjenige Prozess, der die insgesamt vieldeutige Zuordnung zwischen primärem und sekundären Merkmalen in eine entsprechende Anzahl von nur eindeutigen Zuordnungen auflöst. Offensichtlich bietet dieser Prozess - und jede Definition ist im Sinne der reinen Deduktion ein Prozess - die einzige Möglichkeit, diese Eindeutigkeit für die Zuordnung zu realisieren. Und er ist notwendig, weil Eindeutigkeit als zwar komplexes, aber doch rein qualitatives Merkmal der Wirksamkeit dieser Zuordnung deduktiv vorgeordnet und daher nicht mehr aufhebbar ist.

Auch die Vergleichskriterien, durch die sekundäre Merkmale als unterscheidbar erkannt und bestimmt werden müssen, können nur auf diese Weise eindeutig angewandt und wirksam werden. Vergleichskriterien, in denen dazu sekundäre Merkmale als Kriterienparameter vorkommen, können nun aber nicht nur elementare Gleich-Ungleich-Entscheidungen enthalten und realisieren, denn damit können bestimmte Quantitäten, also die für die objektive Realisierung sekundärer Merkmale charakteristischen Merkmalswerte, nicht geordnet und nicht identifiziert werden. Sie können so auch nicht für die Objektrelationen durch darin eindeutige Verknüpfungen wirksam werden. Dies gilt als rein formale Bedingung völlig unabhängig davon, welche Bedeutung Kriterien über sekundäre Merkmale im einzelnen für eine Systemdefinition haben. Da sekundäre Merkmale als solche erst eine eindeutige Quantifizierbarkeit definieren, aber noch keine effektive, d.h. operative Quantifizierung, ist der durch diesen nachgeordneten Schritt charakterisierte Vorgang durch eine weitere Zuordnung über eine operativ wirkende Relation zu realisieren.

Die möglichen Merkmalswerte sekundärer Merkmale bilden eine Menge, die durch die Art der Quantifizierbarkeit bestimmt wird, die ihrerseits durch die Bedeutung der primären Merkmale in der Folgeordnung der Merkmale insgesamt definiert ist. Diese Menge muss in einer ganz bestimmten Weise geordnet sein, damit jeder einzelne Merkmalswert als solcher im System identifiziert, d.h. eindeutig zugeordnet werden kann. Die im Sinne der Eindeutigkeit erforderliche Bedingung, dass dafür elementare, nicht reduzierbare Entscheidungskriterien anwendbar sein müssen, hat zur Folge, dass für die Menge der Merkmalswerte, die einem sekundären Merkmal zuordnungsfähig ist, nur solche Anordnungen deduktiv zulässig und möglich sind, die mit elementaren Entscheidungen, und zwar in endlicher Zahl, vollständig aufgelöst werden können, d.h. die Identifizierung jedes einzelnen Wertes ermöglichen.

Als elementare Vergleichsoperationen, die zu dieser Identifizierung einzelner Merkmalswerte wirksam werden können, kommen neben dem schon für die Anwendung auf primäre Merkmale eingeführten Kriterium zur Gleichheit nur noch solche zu einem Größenvergleich in Betracht. Was dabei unter einer Grösse zu verstehen ist, wird durch die Art der Quantifizierbarkeit und somit durch die deduktive Ordnung des zugehörigen primären Merkmals entschieden.

Da es für das deduktiv erste quantifizierbare Merkmal noch kein Kriterium über die Mannigfaltigkeit anders als nach schon deduzierten Parametern geben kann, muss seine Art der Quantifizierbarkeit daran orientiert sein. Nun ist mit der Folge der qualitativen elementaren Merkmale durch deren Anordnung für die Deduktion eine nicht von vornherein schon beschränkte Quantifizierbarkeit nur durch die Abzählbarkeit der elementaren Folgeschritte selbst definiert, d.h. als Massstab für die Quantifizierung stehet ausschliesslich die Folge der natürlichen Zahlen zur Verfügung. Nur darauf kann sich somit ein Größenvergleich beziehen, wobei die Entscheidungen als elementar zweiwertig reine Grösser-Kleiner-Entscheidungen sein müssen. Prototyp der geometrischen Veranschaulichung dieser linearen Anordnung ist bekanntlich die Zahlengerade, aber dies nur hinsichtlich ihrer Besetzung mit den natürlichen Zahlen, während die Zwischenräume deduktiv nicht definiert sind.

Die Entscheidungswerte „grösser“ und „kleiner“ sind deshalb deduktiv auch nur am Richtungssinn des Folgeablaufs definiert, wobei „grösser“ und „nachgeordnet“ sowie „kleiner“ und „vorgeordnet“ einander jeweils paarweise eindeutig zugeordnet sind. Umkehrbar eindeutig ist diese Zuordnung aber nur durch die Unveränderlichkeit, nicht durch ihre Entstehung.

Wie auch aus der formalen Logik bekannt ist, lassen sich beliebige Vergleichskriterien zwischen zwei Objekten, also auch Merkmalen, dann und nur dann in Operationen dieser beiden elementaren Typen eindeutig geordnet auflösen, wenn die Menge der möglichen Vergleichswerte eindimensional eindeutig angeordnet werden kann, ganz speziell also dann, wenn die Werte in eindeutiger Folge abzählbar sind. Dabei ist natürlich die Ordnungsstruktur der Logik als Denkinstrument dem objektiv-deduktiven Zusammenhang wieder nachgeordnet, nur eben als Denkerfahrung schon lange geläufig, die deduktive Ordnung dagegen nicht.

Nun stehen auch die beiden möglichen Vergleichsoperationen bei Anwendung auf ein Merkmalspaar in einer deduktiven Folgebeziehung. Zwar ist bei primären Merkmalen die Gleich-Ungleich-Entscheidung allein anwendbar, so dass hier kein Folgeproblem auftritt. Dagegen setzt bei sekundären Merkmalen die Anwendung des Größenvergleichs mit den beiden möglichen Entscheidungen grösser und kleiner voraus, dass zuvor schon eine Entscheidung ungleich durch Anwendung eines Gleichheitskriteriums getroffen ist.

Damit ist natürlich auch die Anwendung des Grösser-Kleiner-Kriteriums abhängig von der Definition der Entscheidungsparameter Gleichheit bzw. Ungleichheit und ihrer Realisierung in dem betreffenden System. Insbesondere überträgt sich auf diese Weise auch das Unentscheidbarkeitsproblem, nachdem es für qualitative Merkmale eben durch Zuordnung sekundärer Merkmale deduktiv eliminiert ist. Die Auflösung dieses Problems ist damit ein Teilproblem der Quantifizierbarkeit selbst.

Die Folgekombination einer Gleich-Ungleich-Entscheidung mit einer an den Ausgang „ungleich“ anschliessenden Grösser-Kleiner-Entscheidung hat demnach insgesamt drei Entscheidungsausgänge, für die eine Fortsetzbarkeit entschieden sein muss. Ein Unentscheidbarkeitsbereich tritt prinzipiell schon beim ersten Kriterium auf, ist also nach einer Verifizierung von „ungleich“ dann auch zwischen den Folgeentscheidungen kleiner und gleich wie auch zwischen gleich und grösser zu finden. Eindeutigkeit kann für diese Entscheidungen erst durch die Erkennung bzw. Wirksamkeit weiterer deduktiver Zusammenhänge herbeigeführt werden.

Die einseitig gerichtete Zuordnung zwischen den beiden elementaren Vergleichsoperationen bedeutet einen weiteren fundamentalen Beitrag zur Definition der zusammenhängenden deduktiven Folgeordnung. Entscheidend ist dabei, dass die drei möglichen Ausgänge des Vergleichs sekundärer Merkmale nicht aus dem universellen System herausführen, also weder Objekte eliminieren noch neue qualitative Merkmale definieren können. Vielmehr können nur existierende Objekte innerhalb des Systems unterschieden werden. Die deduktive Fortsetzung ist daher ohne zusätzliche Kriterien und deren Entscheidungen nicht mehr eindeutig.

Damit wird ein weiteres zentrales Problem der vollständigen Deduktion erkennbar, das einen wesentlichen Teil des Quantifizierungsproblems ausmacht. Es kann vorerst nur ganz summarisch derart charakterisiert werden, dass alle vorgeordneten qualitativen Merkmale für den Zustand des Systems in jeder Phase des deduktiven Ablaufs seiner Existenz nur dadurch realisiert bleiben, dass die Beziehungen zwischen den Objekten und ihren sekundären Merkmalen einer Anzahl von Bedingungen unterliegen, die als Verträglichkeitsbedingungen zu verstehen sind. Denn nur so können vollständig konsistente Existenzbedingungen realisiert sein. Es liegt nahe zu erwarten, dass diese Bedingungskombination eine wesentliche Komponente der Naturgesetze bedeutet, soweit es sich um das System materieller Existenz handelt.

3.4. Der Folgeparameter als primär unabhängige Grundstruktur der deduktiven Systemdefinition

Durch die bisher dargestellte Entwicklung ist eine Anzahl von elementaren Strukturen der deduktiven Folgeordnung erkannt, jedoch noch nicht in einem vollständig in sich geschlossenen Zusammenhang. Es ist daher erforderlich herauszufinden, auf welche Weise insgesamt diese Elemente zum definierten Ablauf der eindeutig zusammenhängenden Folge mit dem Prädikat der Abschliessbarkeit beitragen. Vor allem gilt es festzustellen, ob damit eine derart qualifizierte Fortsetzung der Deduktion schon unter allen auftretenden Bedingungen gesichert ist oder noch nicht. Im letzteren Fall müssen die dafür noch fehlenden Kriterien, Verknüpfungen und Parameter ermittelt werden.

Insgesamt wurden in den bisher entwickelten Gesetzmässigkeiten der vollständigen Deduktion die nachfolgend zusammengestellten elementaren Strukturen ermittelt oder zumindest angekündigt oder angedeutet. Sie definieren allesamt eine eindeutige Folgerichtung, soweit sie von vornherein eindimensional sind als Folge einer gerichteten Zuordnungsbeziehung zwischen jeweils genau zwei Elementen. Eine zuerst mögliche einseitig gerichtete Mehrdeutigkeit ist

nach dem Vorbild der Definition von Objekten als Trägern sekundärer Merkmale in eine Kombination einer entsprechenden Anzahl eindeutiger Zuordnungen aufzulösen.

Abb. 10 gibt eine Zusammenstellung der so erkannten Zuordnungen, wie sie für die reine Deduktion wirksam sind. Der einseitige Richtungssinn aller Zuordnungen wird durch eine Pfeilspitze dargestellt. Da alle diese Zuordnungsverknüpfungen voneinander unabhängig sind, ist jede mögliche Folgekombination durch einen gemeinsamen und damit wiederum eindeutigen Richtungssinn gekennzeichnet. Die vorstehend angegebene Reihenfolge der Zuordnungstypen bedeutet keine strenge deduktive Ordnungsfolge, denn diese Zuordnungen treten insgesamt in hochkomplex gemischter Folge auf. Ihre Definition im Sinne der generellen Selbstdefinition des Universalsystems kann aus dieser nicht herausgelöst betrachtet werden, so dass die Reihenfolge ihrer Charakterisierung hier ohne Bedeutung ist.

Die Eindeutigkeit der gerichteten Zuordnung besteht entweder unmittelbar, also ohne weitere Bedingungen, wie bei den Typen Nr. 1, 3, 4, 5/1, 5/2 und 7, oder mit einer generell wirksamen Nebenbedingung wie bei Nr. 2 durch die nicht umkehrbare Folgebeziehung Nr. 2a. Diese drückt in Worten aus, dass die Zugehörigkeit zum System nur aus dem unabhängig bestimmten Nichtzutreffen der Nichtzugehörigkeit abgeleitet werden kann, definiert also genau die Ausschliessungsform des Auswahlkriteriums.

Schliesslich treten bei sekundären Merkmalen Kriterien auf, die ohne Nebenbedingungen mehrdeutig sind, die also für die Fortsetzbarkeit der Deduktion die Erfüllung zusätzlicher Bedingungen erfordern. Wie weit sie generell formulierbar sind bzw. sein müssen oder nicht, wird sich aus den Überlegungen zur Fortsetzung der Deduktionsfolge selbst ergeben. Da diese Kriterien jedoch mit keiner Entscheidung aus dem universellen System herausführen können, kommen sie in dessen Definition selbst auch nicht vor, sondern erst bei derjenigen spezielleren Teilsysteme als Strukturen des universellen Systems, verursacht durch die Unterscheidbarkeit von Objekten.

Der so formulierte Zusammenhang deutet schon hier an, dass diesen Kriterien insofern besondere Bedeutung zukommt, als sich erst aus ihren Entscheidungen - nur unter anderen - die als Naturgesetze schon bekannten Relationen ergeben müssen. Denn diese stellen - ohne dass eine genauere Definition dafür hier schon gegeben werden müsste - durchweg gesetzmässige Beziehungen zwischen Dingen dar, die als Objekte desjenigen universellen Systems zu verstehen sind, das wir materielles Universum nennen. Da dieses bisher deduktiv jedoch noch keineswegs erreicht, mit seinen spezifischen Existenzbedingungen also noch nicht von anderen Systemen unterschieden ist, müssen auch die genannten Kriterien zur Realisierung eindeutiger Zuordnungen von wesentlich allgemeinerer Bedeutung sein, als dass sie nur Voraussetzungen für die Gültigkeit und Wirksamkeit der Naturgesetze liefern würden.

Dass auch die in Abb. 10 dargestellten Zuordnungen erst durch den rekursiven Prozess der Selbstdefinition an ihren beiden Enden „besetzt“ werden können, darf dabei nicht stören, denn es entspricht dem Existenzprinzip, wie es hier erläutert wurde. Besonders deutlich ergibt sich das aus dem Zusammenhang immer dann, wenn über die Auswahl eines Merkmals, eines Kriteriums, einer Folgerelation entschieden wird. Dies trifft also besonders für die letztgenannten Beziehungsformen unter Nr. 5 bis 7 zu. Die konkrete Anwendung aller dieser Zuordnungen wird denn auch weiterhin demonstrieren, auf welche Weise das rekursive Prinzip der Definition durch Rückgriff auf Vordefinitionen mit der fortgesetzten Deduktionsfolge realisiert wird.

1.	Zuordnung	→	operative Verknüpfung
2.	Entscheidungskriterien zur Systemdefinition		
2.a	\tilde{N}	→	Z
	$(\tilde{N} \rightarrow Z)$	→	$(\tilde{Z} \rightarrow N)$
3.	In Kriterien & Relationen		
3.a	Formalbedingungen	→	inhaltliche Entscheidungen
	Entscheidbarkeit	→	Entscheidung
4.	Gleich-Ungleich-Kriterium (Vergleichskriterium 1. Art) mit 2 möglichen Entscheidungen:		
4.a	„gleich“	→	<u>Primäre Merkmale</u> : Entscheidung \tilde{N} <u>Sekund. Merkmale</u> : kein unmittelbarer Folgevergleich
4.b	„ungleich“	→	<u>Primäre Merkmale</u> : Entscheidung N <u>Sekund. Merkmale</u> : Grösser-Kleiner-Kriterium (Vergleichskriterium 2. Art) mit zweiwertigem Ausgang innerhalb des universellen Systems
5.	Auswahlkriterium	→	Kriterienentscheidung → Objektrelation
6.	Für ein Systemobjekt		
	primäres Merkmal	→	Sekundäres Merkmal ?→ Merkmalswert
		→	<u>Quantifizierbarkeit</u> <u>Quantifizierung</u>
			als realisierende Prozesse
6.a	Qualität (Systemeigenschaft)	→	Quantität (Objekteigenschaft)
7.	Durch zweiartig elementare Kriterien eindimensionale Ordnung der deduktiven Stufenfolge zur Systemdefinition		
	n	→	n + 1

Abb. 10. Zuordnungen als Elemente der vollständigen Deduktion.
→ unbedingte einseitig gerichtete Zuordnung
?→ bedingte einseitig gerichtete Zuordnung

Die eindimensionale Reihenfolge als Anordnungsprinzip ist also notwendiges Merkmal jeder Selbstdefinition von Systemen in dem Sinne, dass nicht nur „etwas ist“, also ein Zustand möglich ist, sondern dass „etwas geschieht“, dass es Vorgänge, Prozesse gibt, die Zustände erzeugen. Dafür ist zu untersuchen, ob die genannten Zuordnungsformen schon ausreichen, um eine zusammenhängende Folgeordnung zu realisieren. Erst wenn eine solche besteht, ist der deduktive Prozess der Systemdefinition nach dem Prinzip der Selbstdefinition vollständig konsistenter Existenzbedingungen lückenlos möglich.

Wenn hier von eindimensionalen oder linearen Folgen die Rede ist, muss beachtet werden, dass diese mehr oder weniger geometrisch zu interpretierende Veranschaulichung ein Denkhilfsmittel ist, ebenso wie es für den Begriff der Linearität in der Algebra zutrifft. An sich kann natürlich der deduktiven Folgestruktur im Bereich qualitativer Merkmale überhaupt keine „geometrische“ Struktur zugeordnet sein, denn eine solche ist bereits immer eine quantifizierbare Struktur und als ausgeführte Darstellung eine quantifizierte. Quantifizierbarkeit ist

aber deduktiv ausschliesslich sekundären Merkmalen als charakteristische Eigenschaft zugeordnet, die sie mit den vorgeordneten primären verbindet.

Die für die veranschaulichende Darstellung deduktiver Folgestrukturen angewandte Anordnung von Elementen in einem Raum linearer Ausdehnung ist daher in Wirklichkeit schon eine Transformation, eine komplexe Übertragung, deren Berechtigung als Abbildungsoperation bisher noch gar nicht deduktiv nachgewiesen ist und so vorerst nur aus induktiv-deduktivistischer Bewährung folgt. Dass ein rein deduktiver Nachweis notwendig ist, folgt daraus, dass die Folgestruktur selbst als deduktiv vorgeordnet keinesfalls unbedingt die Eigenschaften nachgeordnet sekundärer Merkmale aufweisen kann, und wenn überhaupt, dann allenfalls partiell. Genau genommen ist deswegen die - wenn auch hier zur Veranschaulichung mangels anderer Möglichkeiten unvermeidbare - graphische Darstellung von deduktiven Folgestrukturen ein eindeutig induktiver Vorgang und insofern wirklich nur ein Denkhilfsmittel und keine Komponente deduktiver Zusammenhänge an sich.

Schon die anschliessende Definition des Folgeparameters wird zeigen, dass die Folgestruktur der Deduktion keinen räumlich interpretierbaren Charakter hat. Vielmehr sind mit der für die Veranschaulichung erforderlichen Transformation als für das Denken wirksamem Prozess einige ganz wesentliche einschränkende Bedingungen verbunden, deren Wirksamkeit einen erheblichen Einfluss auf die Interpretierbarkeit moderner physikalischer Theorien haben muss, insbesondere ihren Anschluss an die vollständige Deduktion. Eine ganze Anzahl bisher in der Physik axiomatisch gedeuteter Beziehungen verdankt dieses Prädikat weitgehend dem Fehlen einer Kenntnis dieser deduktiv vorgeordneten Zusammenhänge. Wieder muss hierzu auf die Entwicklung der Theorie determinierbarer Systeme verwiesen werden.

3.4.1. Die Definition des universellen Folgeparameters und die deduktive Entscheidung des Kontingenzproblems

Die Realisierung einer zusammenhängend fortgesetzten Folge elementarer Beziehungen von zuordnendem oder operativ verknüpfendem Charakter stellt das wesentliche objektive Strukturprinzip der vollständigen Deduktion dar, die sich auf diese Weise grundsätzlich von jeder partiellen Deduktion unterscheidet. Es sei noch einmal daran erinnert, dass zu den letzteren jedes Denkprinzip gezählt werden muss, das auch nur eine einzige Denkvoraussetzung als nicht aus der generellen Selbstdefinition ableitbar, sondern als in irgendeiner irrationalen Form vorgegeben behandelt.

Darüber hinaus ist objektive Realisierung mit dem Ergebnis Existenz nichts anderes als die unbeschränkt fortgesetzte Folge solcher Beziehungselemente mit dem Resultat einer vollständigen Definition aller Merkmale nach einer endlichen Anzahl von Folgeschritten im Gegensatz zur Nicht-Realisierung, bei welcher dieser Abschluss, aus welchen Gründen auch immer, nicht erreicht wird. Nicht die Fortsetzbarkeit an sich der Beziehungsfolge unterscheidet so Existenz von Nicht-Existenz, sondern ausschliesslich ihre definierte Abschliessbarkeit. Es ist deswegen für die Denkreproduktion, d.h. das Verständnis von Existenz und ihren Vorbedingungen allein entscheidend, dass diese konsistent sind. Die Frage, was denn mit all den „möglichen“ Beziehungen „geschieht“, die zu keinem solchen Abschluss führen, kann im Sinne dieses deduzierten Existenzbegriffs nur mit dem einen Wort beantwortet werden: „nichts“. Diese deduktive Negation der Existenz muss geradezu als die einzig mögliche objektive Definition des Begriffs „nichts“ gelten.

Im Hinblick auf den eindeutigen absoluten Anfang der vollständigen Deduktion im Universal-system ist es objektiv notwendig, dass ein von jeder speziellen Systemdefinition unabhängiger Anordnungs-Parameter definiert ist und damit für die Interpretation übernommen wird. Ihm muss der gleiche Grad generell selbstdefinierender Bedeutung zugemessen werden wie allen einzelnen Strukturelementen des generellen Folgeprinzips.

Genau genommen wird dieser Folgeparameter als überhaupt erster aller Parameter des universalen Systems definiert, indem das Ursprungskriterium des absoluten Anfangs im Universal-system die erste elementare Entscheidung „herbeiführt“, die zu dem komplexen qualitativen Merkmal Geordnetheit gehört. Denn bereits alle deren Komponenten sind nach diesem Folgeparameter angeordnet.

Die „Herbeiführung“ einer wirklich ersten Entscheidung ist deswegen deduktiv notwendig, zwangsläufig sozusagen, weil dann, wenn es eine „Möglichkeit“ gegeben hätte, dass diese „Herbeiführung“ nicht erfolgt sein könnte, dann wäre sie selbst schon das Resultat eines noch vorgeordneten Entscheidungskriteriums gewesen. Sie wäre damit nicht selbst die allererste Entscheidung gewesen. Für diese allererste gab es somit keine Alternative, es konnte sie nicht geben, und so wird für den Beginn der Deduktionsfolge eine „absolute Notwendigkeit“ im wörtlichsten Sinne definiert. Diese Notwendigkeit kann so als Kriterienparameter dieser allerersten Entscheidung und damit als erste elementare Komponente der Geordnetheit verstanden werden.

Mit dem Auftreten dieses ersten Parameters, der eine qualitativ elementare Eigenschaft jedes Systems repräsentiert, für die eine Negation, eine „Nicht-Notwendigkeit“ als elementare Alternativeigenschaft gar nicht definierbar ist, wird so die „Nicht-Ausführung“ eines jeweils nächsten deduktiven Folgeschrittes durch das elementare Merkmal Notwendigkeit von vornherein definitiv ausgeschlossen. Mit anderen Worten, eine deduktive Ablauffolge, die als solche durch ihren Anfang definiert ist, muss fortgesetzt werden, wobei es sich um ein absolut objektives „Müssen“ handelt, für das es keine Alternative gibt.

Diese unbedingte und absolute Notwendigkeit als allererstes elementares Merkmal definiert damit nicht nur alle nachgeordneten Systeme, sondern auch ihr vollständiges Existenzprinzip auf der Grundlage der reinen Deduktion. Notwendigkeit wird so zum Merkmal dieser reinen und vollständigen Deduktion selbst und zeigt auf diese Weise an, dass „Nicht-Notwendigkeit“ als deduktiv gar nicht definierbares Merkmal sofort das Deduktionsprinzip selbst aufgibt und verlässt. Von der Deduktion her kann so „Nicht-Notwendigkeit“ nur als Willkür und damit als ein Merkmal von Entscheidungen und Verknüpfungen verstanden werden, das untrennbar mit Induktion verbunden ist.

Notwendigkeit als primäres Funktionsprinzip der reinen Deduktion und über diese aller objektivierbaren Existenz entscheidet damit auch die uralte philosophische Frage nach der Kontingenz dieser Existenz. Die Entscheidung lautet somit definitiv, dass jede objektivierbare Form von Existenz nicht kontingent sein kann, sondern durch absolute Notwendigkeit bedingt ist. Für den Menschen selbst ist bedeutsam, dass sich diese Entscheidung nur auf die objektivierbare Komponente seiner Existenz als Individuum bezieht.

Die vollständig unbedingte Priorität des deduktiven Folgeparameters als konkretes Ordnungsprinzip bedeutet somit zugleich seine Unabhängigkeit gegenüber allen übrigen Parametern eines existierenden Systems und damit auch aller existierenden Systeme gemeinsam. Alle Merkmale sind ihm so nachgeordnet, d.h. nur dann definierbar, wenn er definiert ist. So ist bereits derart definiert, dass „während“ eines deduktiven Folgeschrittes, also des Überganges

von $n \rightarrow n+1$ nach Abb. 10, Zuordnung 7, keinerlei Merkmal eines Systems, eines Objekts definiert sein kann. Die Frage, was „während“ eines deduktiven Elementarprozesses „passt“, ist somit sinnlos, weil nur die Parameter davor und danach überhaupt definierbar sind.

Weiter bedeutet das Primat des Folgeparameters, dass es auch zu ihm wie zur Notwendigkeit keine Negation gibt, die irgendeine deduktive Bedeutung haben könnte. Denn seine Definition ist nicht das Ergebnis einer allerersten Kriterienentscheidung, die zweiwertig-eindeutig wäre, sondern sie ist selbst schon für diesen Prozess eine notwendige Voraussetzung. Nach der Ursprungsentscheidung mit dem Kriterienparameter Notwendigkeit ohne Alternative wird so über den Folgeparameter das erste echt zweiwertig-eindeutige Entscheidungskriterium erreicht.

Mit dieser Definition des generellen oder besser universellen Folgeparameters ist auch die philosophische Frage „warum“ es überhaupt eine Existenz gibt, ganz gleich, was man darunter verstehen will, deduktiv beantwortet. Notwendigkeit ist das absolut vorgeordnete elementare qualitative Merkmal jeder Existenz, und als dieses hat es sich mit dem Beginn dieser Existenz dynamisch selbstdefinierend realisiert. Ein objektives Schöpfungsprinzip ist daher primär mit diesem Merkmal Notwendigkeit verbunden.

Der universelle Folgeparameter vermittelt den so als notwendig erkannten Zusammenhang der fortlaufenden Deduktionsfolge dadurch, dass jedes Zielglied einer elementaren gerichteten Zuordnung zugleich Anfangsglied einer weiteren, anschließenden Zuordnung sein muss. Und zwar jeweils genau einer einzigen, die solange unbedingt wirksam ist, wie es um die Definition eines ungeteilten universellen Systems geht, weil jede Alternative eine Verzweigung in zwei von da an deduktiv unabhängige derartige Systeme definieren würde.

Die elementar aufgelöste Struktur der dafür allein zuständigen echten Verzweigungskriterien nach Abb. 9 liess erkennen, dass hier wirklich zweideutige Zuordnungen auftreten, indem hier und nur hier sowohl ein elementares Merkmal wie auch seine Negation deduktiv „gleichberechtigt“ als Kriterienparameter wirken können und dann auch nach dem Merkmal Notwendigkeit wirken müssen mit einer jeweils zugeordnet anschließenden eindeutigen Entscheidung.

Die unbedingte Eindeutigkeit der Fortsetzung der deduktiven Folge hinter einer solchen Verzweigung ist durch den unveränderten Charakter der Strukturelemente auch weiterhin soweit gewährleistet, bis gegebenenfalls ein weiteres echtes Verzweigungskriterium auftritt. Echte Verzweigungskriterien sind aber immer nur solche, deren Fortsetzung jede für sich zu einem konsistenten Abschluss der Existenzbedingungen für ein universelles System führt. Es ist daran zu erinnern, dass ein System dadurch als universell definiert ist, dass ausserhalb von ihm kein Objekt existiert, das alle qualitativen Merkmale mit denen des Systems gemeinsam hat. Und das ist genau diejenige Bedingung, die durch echte Verzweigungen realisiert wird.

Darüber hinaus müssen, wie auch die Zusammenstellung der Zuordnungsfunktionen in Abb. 10 zeigt, diese fast alle von vornherein eindeutig sein, d.h. also unbedingt. Die nur durch Zusatzbedingungen kontrollierte Ausnahme für die zuletzt genannte Bedingung bilden die Zuordnungen in Vergleichskriterien 2. Art (grösser-kleiner) und insbesondere diejenigen nach 6/2. Sie definieren nicht-universelle Systeme als Teilsysteme eines gemeinsamen universellen. Dabei muss aber unterstellt werden, dass diese Nebenbedingungen für die Eindeutigkeit innerhalb der deduktiven Folge sich selbst in gleicher Weise in eben diese Folge einordnen. Nur dass es sich nach der Verzweigung dann stets um eine von mehreren simultan existierenden Folgen handelt. Auf welche Weise dies im einzelnen erreicht wird, muss später untersucht

werden, und es werden sich dabei wesentliche Zusammenhänge für die Existenzbedingungen der konkreten Strukturen des Universums ergeben.

Diese zugegebenermaßen sehr abstrakte Darstellung lässt aber doch erkennen, wieviel allgemeiner die objektiven Zusammenhänge um das Problem der Existenz sind als jede Interpretation der Funktion des Denkens selbst, das ja eben ein Spezialfall solcher existierender Systeme ist. Umgekehrt ist aber die durch generelle Selbstdefinition realisierte Existenz des so eingeführten fundamentalen Folgeparameters auch die Voraussetzung dafür, dass Denken als zielgerichteter Prozess, wie wir insbesondere die Erkenntnisgewinnung verstehen, überhaupt möglich ist.

Andererseits bedingt das Prinzip der zusammenhängenden Folgeordnung, dass es dafür keinen irgendwie definierbaren Abschluss, kein absolutes Ende gibt, keinen „letzten Zustand“ eines dynamischen Systems, das als universell existiert. Der rekursive Charakter jeder Selbstdefinition lässt aber erkennen, dass deswegen die Menge der Objekte eines existierenden Systems nicht unbeschränkt sein muss und, wie sich noch zeigen wird, auch nicht sein kann, auch für ein universelles nicht. Diese Frage der Beschränkung wird im Zusammenhang mit den weiteren Existenzbedingungen von Systemen noch näher zu untersuchen sein. Mit der Rekursivität der dynamischen Definition hängt im übrigen auch zusammen, dass Denkvorgänge nicht nur zielgerichtet ablaufen müssen und können.

Deutlich wird damit insbesondere auch, dass dieses generelle deduktive Folgeprinzip sehr viel allgemeiner ist als diejenige Folgebeziehung zwischen Denkobjekten, die wir Kausalität nennen. Diese ist, wie später deduziert werden kann, vielmehr durch eine Anzahl vorgeordneter Existenzbedingungen als ausgewählter Spezialfall der fundamentalen Folgeordnung zu verstehen.

Wie schon die Einführung des primären Merkmals der Geordnetheit demonstriert, muss der Vorgang der Selbstdefinition - ebenso wie auch der davon nur teilweise unabhängige Vorgang seiner Erkenntnis und Interpretation - in einer abzählbaren Folge von elementaren Schritten „erfolgen“ oder ablaufen. Wie dieses Ablaufen zu verstehen ist, muss noch erörtert werden, denn jede Veranschaulichung durch die Vorstellung eines zeitlichen Ablaufs - wenn auch noch so naheliegend - ist ein Vorgriff auf erst viel später mögliche Deduktionen, die demnach nicht beliebig verallgemeinerungsfähig sein können. Es ist somit nicht zulässig, den fundamentalen, universellen Folgeparameter selbst als eine irgendwie verallgemeinerte Zeit zu interpretieren. Vielmehr wird sich ergeben, dass jede Definition der Zeit, sei sie objektiv oder subjektiv verstanden, durch sehr komplexe Beziehungen mit diesem Parameter verbunden ist, Beziehungen, die generell nicht umkehrbar sind.

Nach all diesen Überlegungen ist objektive Existenz als solche nur dadurch möglich, dass mit dem angedeuteten deduktiv geordneten Vorgang die Systemdefinition eine ganze Folge von Zuständen durchläuft, die dem System das Prädikat dynamisch zuordnet. Wie die Bedingungen dafür im einzelnen formuliert bzw. realisiert sein müssen, dass die Existenzbedingungen schliesslich als vollständig konsistent wirksam sein können, ist in Abhängigkeit von weiteren Eigenschaften der Merkmale noch zu ermitteln. Eine besondere Rolle kommt dabei nach den erkannten Zusammenhängen der Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen zu, die daher noch eingehend zu untersuchen ist.

Für die gesamten in diesem Kapitel entwickelten Beziehungen besteht keinerlei grundsätzlicher Unterschied zwischen objektiver Existenz und individuellem oder überindividuellem Denkvorgang. Das kann nur die (konditional zu verstehende) Folge davon sein, dass die Auf-

spaltung der Systemdefinitionen dieser beiden Existenzformen spezieller ist, also durch eine deduktiv später angeordnete Entscheidung erfolgt als die Einführung der hier charakterisierten Existenzprinzipien. Zumal diese wesentlich auch der generellen Selbstdefinition des Universalsystems zugeordnet sein müssen, weil sie in allen Definitionen speziellerer Systeme ebenfalls enthalten sein müssen. Dass die „Axiomatik“ eines Denksystems demnach, ganz unabhängig von den bisherigen Vorstellungen über ihre Funktion, nichts anderes ist als die konsistente Realisierung der deduzierten Existenzbedingungen für dieses Denken, und zwar genau nach dem hier dargestellten dynamischen Prinzip, ist der entscheidende Grund dafür, dass diese Zusammenhänge noch in keiner Phase der seitherigen Entwicklung der Philosophie erkannt und berücksichtigt wurden. Die schon früher mehrfach zum Ausdruck gebrachte Vermutung, dass es solche objektivierbaren Zusammenhänge geben müsse, reicht allein dafür nicht aus. Es ist eben nicht möglich, ein „Axiomensystem“ als Komplex von Denkvoraussetzungen in Gestalt eines bestimmten, statisch interpretierten Zustandes von Denkelementen und ihren Beziehungen allein vollständig zu verstehen und anzuwenden, ohne dass dabei Widersprüche entstehen, die aufgelöst werden müssten, aber nicht können.

An diesem dynamischen Prinzip ändert sich nichts dadurch, dass auch zu den bisher mitgeteilten Zusammenhängen noch wesentliche Ergänzungen fehlen, weil sie deduktiv erst später einzuordnen sind. Denn nur die vollständige Deduktion kann und muss präzisieren, an welchen Stellen ihrer elementaren Ablauffolge die strenge Inkontingenz der vollständigen Bestimmung aller Elemente zu Ende ist und einer Kontingenz mit nicht mehr rein deduktiv bestimmbar, sondern auch induktiv beeinflussten Entscheidungen Raum gibt. Dass dies nur durch Wechselwirkungen zwischen verschiedenen universellen Systemen möglich ist, Wirkungen, die ausgelöst werden durch Prozesse in ihren individuellen, der Verzweigung nachgeordneten Merkmalsbereichen, geht aus den schon erläuterten Strukturen hervor. Der später noch ausführlicher zu behandelnde Bedeutungszusammenhang von Kontingenz als Raum nicht vorbestimmter Entscheidungen und Wechselwirkung wird dabei ganz offensichtlich.

Denken selbst wie die Existenz seiner Grundlagen sind so dynamische Prozesse, und nur wenn sie als solche verstanden werden, ist es möglich, die ihnen innewohnenden Gesetzmässigkeiten vollständig zu erkennen. Dass mit konventionell bewussten Gesetzen unsere Logik, gleich welcher Systeme, davon nur einen Teil umfassen kann, geht aus diesen Überlegungen so deutlich hervor, dass sich die Frage nach den noch fehlenden Gesetzmässigkeiten geradezu aufdrängt. Eine Vervollständigung unserer Kenntnis der wirksamen Denkgesetze muss daher ein wesentliches und aktuelles Anliegen sein: Das betrifft in gleicher Weise das Denken über objektive Realität wie auch, dagegen nun eindeutig abzugrenzen, das Denken in nicht objektivierbaren Kategorien.

3.4.2. Die universelle Folgevariable als Hauptstruktur des Folgeparameters

Die Anordnung der gesamten Systemexistenz in deduktiv gerichteter Folgeordnung muss nun noch genauer betrachtet werden. Denn schon der Überblick über die verschiedenen Formen gerichteter Zuordnungen lässt erkennen, dass die einzelnen Prozesse, die dadurch ausgelöst werden, keineswegs alle gleichen Rang haben können. Da gibt es unbedingt elementare Zuordnungen, die auf keinen Fall noch eine Unterstruktur haben, wie etwa diejenigen nach 2 oder 4. Andere dieser Zuordnungen können jeweils eine ganze Folge elementarer Prozesse enthalten, die selbst wieder durch gerichtete Zuordnungen geordnet sein müssen, wie z.B. bei denen nach 3, 5 und 6, ganz besonders aber nach 7. Gerade die letztgenannten sind hinsichtlich ihrer Auswirkung insgesamt am komplexesten, in ihrer Anordnungsfolge dagegen am leichtesten zu interpretieren.

Diese Zuordnungen der Stufenhierarchie bedeuten unmittelbar die Gesamtbeziehung zweier deduktiv aufeinander folgender Systemdefinitionen, nämlich in der Weise, dass hierzu alle Systemeigenschaften, repräsentiert durch Merkmale, gehören, die den Übergang dieser Systemdefinition von einem Zustand n -ter Stufe zu einem solchen $(n+1)$ -ter Stufe vermitteln. Sie realisieren damit den Übergang zwischen zwei jeweils unmittelbar aufeinander folgend definierbaren Zwischenzuständen des schliesslich vollständig konsistent existierenden Systems. Am deutlichsten wird dies dadurch, dass die Abzählung n auch auf die Ordnungsfolge der qualitativen Merkmale aller Systemobjekte bezogen ist. Dass hierbei eine Merkmalshierarchie nur bei den rein qualitativen, nicht quantifizierbaren Merkmalen Bedeutung hat, dagegen nicht bei den quantifizierbaren, weil diese sämtlich elementar sind, hat zur Folge, dass der Bezug von elementaren Schritten der Deduktionsfolge auf die einzelnen Objekte nur für die quantifizierbaren Merkmale wirksam ist. Genau dadurch werden diese Übergänge so komplex, dabei aber stets eindeutig durch die Abzählordnung dieser Merkmale bestimmt.

Die so charakterisierten Übergänge der Systemdefinition sollen Hauptschritte genannt werden. Sie stellen nur für die quantifizierbaren Merkmale ausserordentlich komplex aus elementaren Zwischenschritten zusammengesetzte Prozesse dar. Diese Schritte nach der Abzählung der Merkmale n können im übrigen als die einzigen gelten, die sich auf das System als Ganzes mit sämtlichen Objekten beziehen. Die Komplexität der Hauptschritte demonstriert nun direkt die entsprechende Struktur des universellen Folgeparameters. Denn einerseits müssen die den Stufen n entsprechenden Zustände nach diesem Folgeparameter angeordnet sein, unmittelbar folgen sie einander aber nur als Resultate der Hauptschritte selbst. Diese aber umfassen eine grosse Zahl von Zwischenschritten, die durch alle notwendigen Anwendungen und Anordnungen der einzelnen elementaren Zuordnungen sowie entsprechend elementarer operativer Verknüpfungen - die hier noch gar nicht explizit definiert sind - bedingt werden.

Wie diese Zwischenschritte selbst „innerhalb“ des „Intervalls“ eines Hauptschrittes im einzelnen angeordnet sind, geht aus den möglichen Anwendungsformen der einzelnen Zuordnungen selbst hervor. Mit Bezug auf das System als Ganzes ist, wie schon erläutert, die Zuordnung vom Typ 6/1 vieldeutig, und sie wird erst eindeutig durch die Definition der Objekte, die genau deswegen deduktiv notwendig ist in der Weise, dass jedes Objekt als elementar zu einem primären Merkmal, das es auf jeden Fall trägt, nur genau ein einziges sekundäres Merkmal zugeordnet haben kann und muss, soweit das primäre als quantifizierbar definiert ist.

Die so durch ihre Unveränderlichkeit im Ablauf der Deduktion umkehrbar eindeutig gewordene Zuordnung zwischen Qualität und Quantität ist demnach gleichbedeutend mit der Definition von permanent existierenden elementaren Objekten im Sinne der vollständigen Deduktion. Dabei ist die Permanenz unmittelbar auf die deduktive Ablauffolge bezogen und somit etwa einer zeitlichen Interpretation auf jeden Fall vorgeordnet. Vom System aus „gesehen“ bedeutet die Zuordnung nach 6/1, dass eine grosse Anzahl sekundärer Merkmale, die ein und demselben primären Merkmal zugeordnet sind, gewissermassen eine vielfache Verzweigung vermitteln auf die Objekte als Träger eben dieser sekundären Merkmale hin.

Die Deduktion scheint damit einen „parallel“ verzweigten Verlauf einer entsprechenden Anzahl von elementaren Verknüpfungsfolgen zu haben. Jedoch muss eine geometrische Veranschaulichung ebenso wie eine damit etwa verbundene Zeitvorstellung, wie schon erwähnt, mit äusserster Zurückhaltung gebraucht werden, stets in dem Bewusstsein, dass sie nicht streng zulässig sind, weil diese Abbildungen an sehr viel speziellere Bedingungen gebunden wären als sie hier bestehen. Ein Bild der mit elementaren sekundären Merkmalen versehenen Objekte als direkter deduktiver „Zweige“ ist schon dadurch als irreführend zu erkennen, dass die nur

systembezogene vieldeutige Zuordnung nach 6/1 durch die Objektdefinition von vornherein in eine entsprechende Anzahl eindeutiger Zuordnungen aufgelöst ist, die so ihrerseits in eindeutigen Folgekombinationen eingeordnet sein können. Zur Erkennung dieser Struktur gehören allerdings zahlreiche weitere Bedingungen, die noch zu ermitteln sind.

Damit sei vorerst nur an einem einzigen Beispiel die Vielfalt der elementaren Verknüpfungen aufgezeigt, die insgesamt am universellen Folgeparameter orientiert sein müssen.

Diese komplexe Struktur des Folgeparameters, die sich aus dem Zusammenwirken der verschiedenen elementaren gerichteten Zuordnungen ergibt, ordnet somit alle einzelnen operativen Schritte derart, dass jeweils wieder ein definierter Gesamtzustand des Systems resultiert. Eine Ordnung in diesem Sinne bewirkt also, dass alle Zwischenschrittfolgen, wie sie auch zusammengesetzt sind, an einem solchen Zwischenzustand des Gesamtsystems gemeinsam enden und auf diese Weise und nur so einen Hauptschritt realisieren können. Die Zwischenschritte betreffen also die Systemobjekte unmittelbar einzeln, die Hauptschritte stets das Gesamtsystem. Die spätere Betrachtung konkreter, d.h. existierender Systeme wird eindeutig demonstrieren, dass diese Form deduktiver Entwicklungen die einzig mögliche ist, weil jede Abweichung davon das Prinzip der Geordnetheit verletzen würde. Dieser Fall jedoch wurde durch vorgeordnete Entscheidung bereits ausgeschlossen und kann daher nicht mehr auftreten.

Für die Verknüpfung jeglicher systemdefinierender Elemente, insbesondere also der Merkmale, mit dem allgemeinsten, dem universellen Folgeparameter ist die Einführung des Begriffs der Variablen erforderlich. Darunter muss - hier verständlicherweise in grundsätzlicher Übereinstimmung mit seinem sehr verbreiteten Gebrauch in der Mathematik - ein Parameter verstanden werden, der verschiedener Zustände fähig ist, die ihrerseits in spezifisch definierter Weise angeordnet sind, wodurch der Typ der Variablen festgelegt ist. Damit ist die enge Verknüpfung dieses Begriffs mit dem der sekundären, quantitativen Merkmale schon angezeigt. Hierfür muss die Art der Anordnung möglicher Zustände als zusätzliche Bedingung für die Definition des zugeordneten Variablentyps gelten. Sie muss also in den Existenzbedingungen explizit enthalten sein, wenn sie auf Merkmale von Systemobjekten angewandt wird. Denn nach wie vor ist mit der Quantifizierbarkeit noch nicht die spezielle Art der Quantifizierung entschieden, die mit der Ordnungsfolge der quantifizierbaren Merkmale unter sich gekoppelt sein muss. Insbesondere bedeutet die konventionell geläufige metrische Quantifizierung nur eine von den dafür möglichen Arten und definiert daher auch nur einen der deduktiv auftretenden Variablentypen.

Der Begriff quantitativ ist demnach vorerst allgemeiner zu verstehen in der Weise, dass den möglichen Zuständen von Merkmalen gewisse Werte zugeordnet sind, aber noch nicht wie, also weder aus welcher Wertemenge ausgewählt noch nach welchem Kriterium. Weitere definierende Bedingungen für diese Merkmale als Variablen sind daher bereits wieder Bestandteil der deduktiven Fortsetzung der Systemdefinition und müssen so in den entsprechenden Zusammenhängen eingeordnet behandelt werden.

Seine Bedeutung für die Systemexistenz als einem deduktiv realisierten dynamischen Prozess erhält der Variablenbegriff dadurch, dass er die Zuordnung zwischen Systemparametern auch in Abhängigkeit von der deduktiven Ablauffolge ermöglicht, im Gegensatz zu der Form von Zuordnung, wie sie als permanent bezeichnet wurde und etwa bei der Definition der elementaren Objekte durch zuordnende Verknüpfung von Qualität mit Quantifizierbarkeit wirksam ist.

Als eine Variable in dem hier ganz allgemein definierten Sinn kann und muss deshalb zuerst die Anordnung der Zustandsfolgen einer Systemdefinition selbst gelten, wie sie durch die

Hauptschritte des universellen Folgeparameters definiert sind. Um die Zuordnungen zwischen dem Folgeparameter und der Systemdefinition allgemein darstellen zu können, ist in dem deduktiv schon verifizierten Bild der linear gerichteten Folge dieser Zustände jedem solchen ein Punkt des Parameters zugeordnet. Damit ist dessen Struktur selbst als eine eindeutige lineare Folge von Punkten charakterisiert, und zwar von deswegen notwendig unterscheidbaren Punkten, weil zwischen je zwei benachbarten von ihnen von vornherein mindestens je eine elementare Zuordnung eingefügt, also angeordnet ist.

Während diese Anordnung von Punktfolgen, die einer Gesamtheit von elementaren Zwischenschritten entsprechen, im Bereich der quantifizierbaren Merkmale insgesamt recht komplex sein kann und nur jeweils eindeutig abschliessen muss, sind die den Hauptschritten zwischengeordneten Hauptpunkte streng linear angeordnet, weil für alle zwischendurch anfallenden Einzelentscheidungen immer nur ein Ausgang die Fortsetzung der Folge bis zum nächsten Hauptpunkt definiert. Abb. 11 möge diese Struktur des universellen Folgeparameters schematisch veranschaulichen. Die deduktiv möglichen Folgestrukturen der Zwischenschritte in den „Zwischenpunktbereichen“, also zwischen den in eindeutig linearer Folge angeordneten Hauptpunkten, die den Stufenfolgen n der Systemdefinition entsprechen, können wieder erst nachgeordnet in aktuellem Zusammenhang bestimmt werden. Auch dies ist im wesentlichen eine Komponente der Theorie determinierbarer Systeme. Aber alle diese Strukturfolgen führen aus dem Zwischenpunktbereich auf den jeweils nächsten Hauptpunkt. Insgesamt bestimmen diese Struktureigenschaften der Deduktion die Verknüpfung der Dynamik des Systems mit der Gesamtheit seiner qualitativen Merkmale, seiner Eigenschaften, von denen auch nicht eine einzige redundant ist.

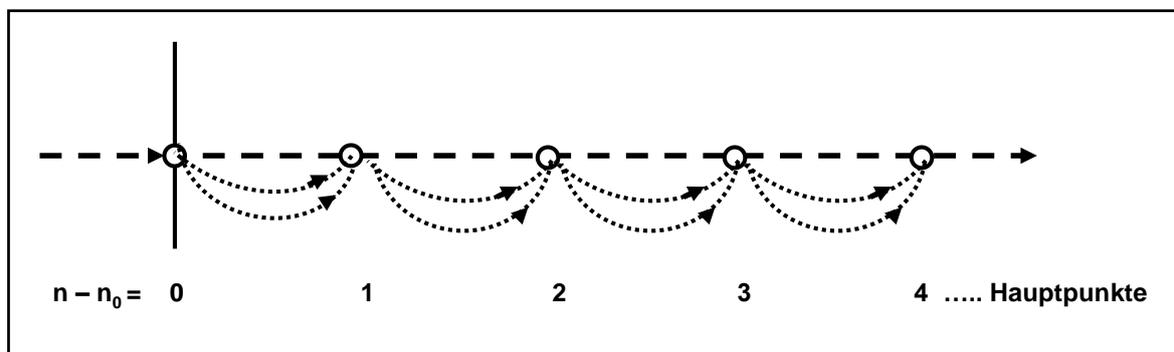


Abb. 11. Grundstruktur des universellen Folgeparameters mit den Hauptpunkten 1. Ordnung, welche die universelle Folgevariable definieren.

n_0 ist der Abzählparameter des letzten rein qualitativen Merkmals, also der Nichtquantifizierbarkeit selbst. Weiter wurde in dieser vereinfachten Darstellung die Möglichkeit nicht berücksichtigt, dass es auch deduktiv gleichrangige quantifizierbare Merkmale geben kann bzw., wie dann aus der Notwendigkeit als primärem Merkmal folgt, geben muss, deren Zwischenpunktbereiche dann komplex verknüpft sind.

Bei der hier gewählten geometrischen Veranschaulichung der Struktur des Folgeparameters ist offensichtlich der Begriff des Punktes als Repräsentant eines Elementes ohne die Eigenschaft Ausdehnung dem deduktiv orientierten Begriff des Zustandes zugeordnet, der seinerseits repräsentativ für die Nichtwirksamkeit eines Prozesses, einer Veränderung ist. Während die deduktive Struktur der Zwischenpunktbereiche hier vorerst teilweise noch ungeklärt ist, entsprechen die Hauptpunkte eindeutig denjenigen Zuständen des Folgeparameters, denen jeweils alle Zustandseigenschaften, alle Merkmale aller Objekte des Systems zugeordnet sind.

Dass es solche Punkte deduktiv notwendig geben muss, für die das System insgesamt durch einen Zustand als Kombination der Zustände aller Objekte vollständig definiert ist, bestätigt folgende Überlegung. Wenn nämlich gewisse Objekte als zum System gehörig existieren würden, die zu einem Hauptpunkt des Folgeparameters auch nur möglicherweise einen gewissen an sich definierbaren Zustand nicht zugeordnet haben könnten, dann wären für diese Objekte zu diesem Hauptpunkt auch die sonst bestehenden diesbezüglichen Relationen zu irgendwelchen anderen Objekten des Systems nicht möglich und nicht wirksam, völlig un-abhängig davon, um was für Relationen es sich dabei handeln sollte. Denn diese Relationen sind nur zwischen Merkmalen definierbar, die mit solchen Zuständen eindeutig verknüpft sind. Bestehen diese nicht, dann wäre wieder das Prinzip der Geordnetheit durchbrochen, und das betreffende Objekt hätte das entsprechende Merkmal nicht zugeordnet und könnte dem System nicht angehören, das selbst als geordnet definiert ist. Die Nichtzugehörigkeit wäre im deduktiven Sinne definitiv, und zwar vorgeordnet definitiv, so dass derartige Objekte an dieser Stelle der deduktiven Ablauffolge gar nicht mehr auftreten können, weil es deduktiv keinen Vorgang gibt, der qualitativ den Verlust eines Merkmals bewirkt. Solche Objekte befänden sich also nicht etwa nur „momentan“ in einem Unentscheidbarkeitsbereich, den es für einmal definierte Objekte nicht mehr geben kann.

Damit ist die Existenz der Hauptpunkte des universellen Folgeparameters entsprechend der angegebenen Definition eine notwendige Folge des Merkmals der Geordnetheit für das System und alle seine Objekte. Sie ist somit als notwendige Bedingung für die Wirksamkeit von Relationen zwischen Objekten erkannt, aber es wird zugleich klar, dass sie allein dafür nicht hinreichend sein kann, dass also weitere Bedingungen dazu erfüllt sein müssen.

Die Folge dieser Hauptpunkte des Folgeparameters repräsentiert so unmittelbar die Folge der möglichen Zustände einer eindimensionalen Variablen, die dementsprechend als universelle Folgevariable bezeichnet werden soll. Sie realisiert zugleich und definiert als allen anderen vorgeordnet damit den Typ der metrisch quantifizierten Variablen, der durch eine einseitig unbeschränkte Folge von Zustandswerten charakterisiert ist, die ihre Bedeutung ausschliesslich durch die Anordnung der Abzählbarkeit nach einer Folge der natürlichen Zahlen erhalten.

Es muss schon hier darauf hingewiesen werden, dass auf diese Weise die Definition metrisch quantifizierbarer Variablen für objektive Existenz von vornherein gegenüber mathematischen Denkmöglichkeiten für diesen Begriff ganz wesentlich eingeschränkt und präzisiert ist. Variable von allgemeinerer Art können im Zusammenhang mit der Deduktion objektiver Existenz dynamischer Systeme prinzipiell nicht vorkommen. Deduktiv können somit Variable auch nachgeordnet keinerlei Eigenschaften aufweisen, die allgemeiner wären als diejenigen der universellen Folgevariablen. So deutet sich bereits hier die Problematik der traditionellen Kontinuumsvorstellung in der Physik für die Darstellung objektiver Prozesse an.

Die Existenz der Zwischenpunktbereiche definiert für die Folgevariable eine ihrer Grundstruktur nachgeordnete Intervallstruktur gleicher Art, also innerhalb des einzelnen Zwischenpunktbereichs ebenfalls nach der Folge der natürlichen Zahlen angeordnet die Zwischenpunkte für die Folge der Elementarprozesse. Entscheidend ist dabei, dass die Zwischenpunktbereiche bezüglich der Intervallstruktur voneinander völlig unabhängig sind. Daraus ergeben sich wesentliche Folgerungen für die Theorie determinierbarer Systeme.

Wie bereits zum Ausdruck kam, müssen alle Folgepunkte, ob Haupt- oder Zwischenpunkte, als voneinander unterscheidbar gelten. Von einer empirischen Erkennbarkeit ist dieser Begriff hier allerdings weit abstrahiert, da eine solche im deduktiven Zusammenhang wieder erst sehr viel später auftreten kann. Unterscheidbarkeit gilt hier nur im Sinne des Prinzips der generel-

len Selbstdefinition, kann somit als generell deduktive Unterscheidbarkeit präzisiert werden und wird fortan in diesem Sinne angewandt, sofern keine speziellere Formulierung explizit angegeben wird.

Durch diese - somit der generellen Selbstdefinition vom Universalsystem her angehörende - Unterscheidbarkeit, die durch Zuordnungen vom Typ 7 repräsentiert wird, und bereits mit der qualitativen Definition des Merkmals als deduzierbare Eigenschaft verbunden ist, wird ein ebenso verallgemeinert zu interpretierender „Abstand“ je zweier Folgepunkte definiert. Dieser Abstand ist daher selbst als primäres, d.h. qualitatives Merkmal einer sehr niedrigen Stufe n der Definitionsfolge zu verstehen.

Da dieser Abstand als qualitativ bereits mit dem Folgeparameter innerhalb der Folge der nicht quantifizierbaren Merkmale definiert ist, kann er selbst auch nicht quantifizierbar sein. Die Frage, „wie gross“ dieser Abstand sei, ist also deduktiv sinnlos, weil die einzig mögliche Alternative zu diesem Abstand, ein „Nicht-Abstand“, deduktiv bereits mit der ersten echten Elementarentscheidung falsifiziert ist. Das Nicht-Verschwinden dieses Abstandes ist daher qualitativ definiert und somit nachgeordnet quantitativ grundsätzlich nicht aufhebbar. Wenn überhaupt, dann können deduktiv nur quantifizierbare Abstände „verschwinden“, d.h. den Wert null annehmen, und auch das nur unter besonderen Bedingungen, die dafür sorgen, dass diese Abstände auch dann qualitativ erhalten bleiben. Diese deduktive Notwendigkeit ist für die Existenz der Objekte von grundsätzlicher Bedeutung.

Damit ist auch der Folgeparameter selbst als qualitatives Merkmal des Systems insgesamt nicht quantifizierbar, und so erweist es sich als deduktiv notwendig, dass ihm die Folgevariable zugeordnet ist, die erst ihrerseits für das gesamte System eine Quantifizierung durch definitive Abzählung ermöglicht, und auch dies nur für die Zustandsfolgen, die den quantifizierbaren und dabei echt elementaren Merkmalen zugeordnet sind. Es ist für die deduktive Ablauffolge von wesentlicher Bedeutung, dass die absolute Zahl n_0 der elementaren rein qualitativen Merkmale für die Fortsetzbarkeit völlig irrelevant ist und so insbesondere der Folge der Hauptpunkte des Folgeparameters nach Abb. 11 einmalig vorgeordnet ist. Denn deduktiv gibt es eben keine Aufhebung oder Negierung einmal definierter qualitativer Merkmale, also auch keine nachträglichen Entscheidungen mehr darüber. Nur auf die Zahl der quantifizierbaren Merkmale wird es für die Fortsetzbarkeit und Abschliessbarkeit der Deduktionsfolge ankommen, und das mit fundamentalen Konsequenzen für jede Form von Existenz.

Erst die Folgevariable ist so ein qualitativ definierter Parameter, dem gewisse Eigenschaften als sekundäre Merkmale zugeordnet sein können und müssen. Und erst durch diese Zuordnung ist der Abstand von Folgepunkten quantifizierbar „endlich“, weil anders, also durch einen „Nicht-Abstand“, keine Richtung eines deduktiven Ablaufs im Sinne einer gerichteten Zuordnung vom Typ 7 definierbar wäre, d.h. als Richtungssinn dem Abstand zugeordnet sein könnte.

Als deduktiv sehr weit vorn innerhalb des komplexen Merkmals Geordnetheit nach der Notwendigkeit eingeordneter Kriterienparameter muss dieser Folgepunktsabstand die Bedingung wirksam machen, dass seine Negierung oder ein nicht mit einer Richtungszuordnung versehener Abstand eine Ausschliessung entsprechender Komponenten aus dem System bewirken würde, weil damit keine fortsetzende Zuordnung verbunden wäre. Es spielt dabei keine Rolle, ob die entsprechende Nichtzugehörigkeitsmenge leer ist oder nicht, denn die Fortsetzung schliesst doch eindeutig an die Entscheidung an, mit welcher der Abstand die oben genannte Bedingung erfüllt. Ebenfalls keine Rolle spielt dann, ob dieses Kriterium noch als zusammen-

gesetzt aufgefasst werden könnte oder nicht, weil das am eindeutigen Ausgang der Entscheidung nichts ändert.

Allen diesen Abständen, wo sie auch in den Punktfolgen des Folgeparameters auftreten, ist somit gemeinsam, dass sie nicht verschwinden können und dass sie einen Richtungssinn zugeordnet haben. Dagegen gibt es zumindest vorerst keine generelle Möglichkeit, ihnen ein im konventionellen Sinne quantitatives Merkmal, nämlich ein explizit quantifiziertes in Gestalt eines Grössenwertes zuzuordnen. Vielmehr wird dies erst dann notwendig und möglich, wenn Gesamtzustände eines Systems für den Übergang zwischen aufeinander folgenden Stufen n und $n+1$ der deduktiven Definition in Beziehung zueinander stehen und damit eine Verknüpfung der universellen Folgevariablen mit Objektmerkmalen explizit hergestellt und wirksam ist. Für die Konkretisierung dieser Zusammenhänge muss wieder weitgehend auf die Theorie determinierbarer Systeme verwiesen werden.

3.4.3. Einige Bemerkungen zur diskontinuierlichen Struktur der Hauptpunktintervalle und damit des Folgeparameters

Die Verfügbarkeit definierter Zustandswerte für alle spezifizierten Merkmale von Systemobjekten als solchen, die den Hauptpunkten zugeordnet sind, wirkt auch für alle Zwischenpunkte des auf einen Hauptpunkt unmittelbar folgenden Zwischenpunktbereichs als Hauptpunktintervalls und damit für die elementaren Prozesse darin. Dieser Zusammenhang ist für die Existenz von Systemen notwendig, weil die Eindeutigkeit des deduktiven Folgeablaufs im Bereich der quantifizierbaren Merkmale auf andere Weise nicht universell erhalten bleiben könnte.

Die Zwischenpunktabstände zwischen zwei konsekutiven Hauptpunkten sind daher über die schon durch ihr Einführungskriterium bestätigten qualitativen Eigenschaften hinaus nicht definiert und nicht definierbar. Es können damit innerhalb einer Beschränkung, die allgemein nur qualitativ als solche, aber nicht durch konkrete Zahlenwerte definiert ist, beliebig viele dieser Abstände in der Zwischenpunktfolge enthalten sein, und zwar mit vorerst noch unbestimmten Anordnungsstrukturen, die deduktiv erst später im einzelnen zu klären sind. Auf jeden Fall müssen sie die Bedingung erfüllen, dass die Deduktion an jeder Stelle bis zum nächsten Hauptpunkt fortsetzbar ist. Ob durchweg eindeutig oder über eine beschränkte Anzahl definierter Verzweigungen, wobei für jede von ihnen die vorstehende Bedingung einzeln wirksam sein muss, kann und muss hier noch nicht entschieden werden, denn hierbei wirken die Objektrelationen explizit mit.

Die Zwischenpunkte selbst bedeuten demnach keine möglichen Zustände von Variablen im oben für das Systemdefinierten Sinne. Denn erstens ist ihr Anordnungsprinzip generell unvollständig, nämlich nur dem Richtungssinn nach, nicht aber nach einer einzigen Abzählgrösse definiert, die mit dem Hauptpunktabstand in Beziehung stehen könnte, sondern beliebig vieldeutig hinsichtlich der Verzweigungsstruktur. Vor allem aber sind diesen Zwischenpunkten keine Zustandswerte der Systemparameter zugeordnet, weil das nur für die Hauptpunkte deren Definition entsprechend zutrifft.

Hier wird der Unterschied in den Bedeutungen des universellen Folgeparameters und der Folgevariablen wesentlich. Was sich in den Zwischenpunktfolgen ereignet, ist daher nicht allein als eine Zuordnung zwischen Variablen zu verstehen, obwohl solche wesentlich daran beteiligt sind. Das Vorkommen von Verzweigungen und elementaren operativen Verknüpfungen weist darauf hin, dass hier die Objektrelationen wirksam sein müssen, wobei noch zu klären ist, wie diese Verknüpfungen über definierte Kombinationen von Zuordnungselementen realisierbar

sind und durch welche deduktiv wirksamen Elemente die Operatoren solcher Verknüpfungen selbst realisiert sind. Alle diese elementaren Strukturen und Prozesse müssen noch näher untersucht werden als diejenigen Vorgänge, die eine Zuordnung der Variablen zu den Hauptpunkten des Folgeparameters selbst erst vermitteln und herbeiführen.

Wie immer in diesem Zusammenhang ist dabei wesentlich, dass Zustände einerseits und Vorgänge, Prozesse andererseits für Zustandsänderungen untrennbar miteinander gekoppelt sind. Das gilt für die Existenz jedes deduktiv möglichen Systems, das als dynamisch charakterisiert ist. Nach einer weiteren Spezialisierung der Existenzbedingungen des Systems, in der Fortsetzung der Deduktion, wird erkennbar werden, dass für die Erfassung und Darstellung derartiger Zusammenhänge ein mathematischer Formalismus seit langem existiert, allerdings aus dann verständlichen Gründen bisher nur in viel speziellerem Sinne angewandt wird.

Die hier angestellten Überlegungen zur Struktur des universellen Folgeparameters zeigen, wie die universelle Folgevariable, als „Fundamentalgerüst“ dieses Parameters sozusagen, die primär unabhängige Variable jeder Definition eines dynamischen Systems ist, das seinerseits nicht durch einen unveränderlichen Komplex von Zuständen realisiert sein kann. Denn für eine unveränderliche Zustandsstruktur ist keine Zuordnung zu einem Folgeparameter bzw. einer Folgevariablen definierbar. Zugleich ist diese unabhängige Variable als jeder Systemteilung vorgeordnet allen existierenden Systemen gemeinsam.

Die speziellere, streng monotone Struktur der Folgevariablen als eine eindeutige gerichtete Folge von Zustandspunkten muss wesentliche Auswirkungen auf die Form und die inhaltliche Bedeutung aller Systemeigenschaften haben, die mit ihr in irgendeiner definierten Weise gekoppelt sind, d.h. aller quantifizierbaren Eigenschaften. Es ist deren zu erinnern, dass inhaltliche Bedeutung und Form von Strukturen der vollständigen Deduktion nur durch ihre Folgebeziehungen miteinander verknüpft sind, da es kein anderes Orientierungs- und Bestimmungsprinzip darüber hinaus geben kann. Vor allem geht so daraus hervor, dass alle diese Kopplungen, Beziehungen oder Abhängigkeiten nur „punktweise“ definiert werden bzw. sein können. Nur diesen Zustandspunkten, den Hauptpunkten des Folgeparameters, können Systemparameter zugeordnet sein, in welcher Form diese auch immer auftreten mögen, ob elementar oder komplex, also abgeleitet.

Damit ist für jede Form von Existenz dynamischer Systeme die Diskontinuität, zu verstehen als Verknüpfungsprinzip von Folgepunkten durch elementare Zuordnungen, ein aus der generellen Selbstdefinition vom Universalsystem her übernommenes und durch seine Notwendigkeit definiertes primäres Merkmal. Diese Diskontinuität als qualitative Abstandsdefinition bringt zum Ausdruck, dass für zwei Elemente, die deduktiv durch einen qualitativ definierten Abstand separiert sind, keinerlei „Zwischenzustände“ innerhalb dieses Abstandes definierbar sind, weil ein nur qualitativ definierter Abstand nicht quantitativ teilbar sein kann.

Verständnisschwierigkeiten bezüglich dieses elementaren Zusammenhangs sind immer nur von der hier unzulässigen, weil viel zu speziellen geometrischen Bedeutung des Abstandsbegriffs und der damit allgemein verbundenen, aber deduktiv ebenso unzulässigen Kontinuumsvorstellung bedingt und verursacht.

Auf diese Weise wird direkt verständlich, dass ein Versuch scheitern muss, von der Anschauung her, aber auch allgemeiner von der Erfahrung als Sinneserfahrung im weitesten Sinne her den Begriff der realen Existenz objektiv - und das ohne irrationale Nebenbedingungen - zu erfassen und zu deuten. Demonstriert wird dieses Versagen durch die damit immer wieder verbundene Vorstellung, dass Diskontinuitäten doch ein Medium voraussetzen, das diskonti-

nuierliche Strukturen zwar aufweisen kann, aber nicht muss, und dass deswegen das eigentliche Grundelement - Grundstruktur wäre hier begrifflich verwirrend angewandt - alles Existierenden das Kontinuum sein müsse.

Diesem Zusammenhang liegt also die bis zur Gegenwart mit der Deutung naturwissenschaftlicher, speziell physikalischer Beziehungen allgemein verbundene Vorstellung zugrunde, dass Strukturen als Diskontinuitäten nur dadurch möglich seien, dass sie als nicht a priori notwendige elementare und damit als sekundäre Eigenschaften eines an sich kontinuierlichen Mediums auftreten.

Immerhin wurde dieser induktive Schluss für die Physik mit der Bedeutung, dass dieses Medium selbst materiellen Charakter haben müsse, schon seit langem verworfen, etwa in Gestalt der Ätherhypothese der frühen Versuche zur Entwicklung der Elektrodynamik. Verworfen allerdings nicht aus dem Grunde, weil er - als spezielle Folgerung wieder ein weiter Vorgriff - deduktiv nicht vorkommt, weder als notwendig noch als redundant, und somit auch nicht verifizierbar ist, sondern weil durch weitere induktive, die Sinneserfahrung verallgemeinernde Aussagen keinerlei Zusammenhänge gefunden wurden, für deren quantitatives Verständnis diese Hypothese unentbehrlich gewesen wäre. Kein Wunder, dass dies mit der genannten Einschränkung so ist, denn Objekte, Merkmale oder Relationen, die deduktiv nicht ableitbar bzw. nicht einordnungsfähig sind, können nicht „unentbehrlich“ sein, ohne dass irrationale Denkelemente oder Denkfehler mitwirken würden.

Aber die qualitativ bedeutsame Frage, auf welches Substrat die Maxwellschen Gleichungen denn eigentlich angewandt werden, bleibt dadurch unbeantwortbar und gilt deswegen bis heute als „nicht physikalisch sinnvoll“. Mit welcher objektivierbaren Berechtigung soll aber diese Beschränkung gültig sein?

Die reine Deduktion dagegen entscheidet eindeutig, dass Diskontinuität, oder Diskontinuirlichkeit, ein primäres, qualitatives und nach seiner Einordnung nicht quantifizierbares Merkmal jedes dynamisch existierenden universellen Systems ist. Damit ist aber ihre Negation, also „Nicht-Diskontinuirlichkeit“, gleichbedeutend mit Kontinuirlichkeit, und damit jede Form von Kontinuum, als deduktiv nicht verifizierbar und so, jeder Quantifizierung eindeutig vorgeordnet, schon falsifiziert. Es gibt deduktiv demnach auch keine Möglichkeit einer nachgeordneten Definition irgendwelcher Parameter mit dem qualitativen Merkmal Kontinuirlichkeit.

3.4.4. Die Bedeutung der weiteren Stufenfolge der Systemdefinition

Das Prinzip der Verknüpfung der Systemdefinition mit der universellen Folgevariablen als deren unabhängig vorgegebener Voraussetzung ist zwar in der generellen Selbstdefinition vom Universalsystem aus enthalten, aber es umfasst nicht die vollständige Struktur des Folgeparameters selbst. Auch die Strukturen des Zwischenpunktbereichs, die noch im einzelnen - grosenteils wieder in der Theorie determinierbarer Systeme - untersucht werden müssen, sind notwendig Bestandteil der generellen Selbstdefinition.

Die dabei bereits aufgeworfene Frage nach der Beziehung zwischen Zuordnungen und operativen Verknüpfungen richtet die Aufmerksamkeit auf die Struktur der Merkmale selbst. Denn da beide Klassen von Prozessoperatoren, als welche Zuordnungen wie operative Verknüpfungen gleichermassen gelten bzw. wirken müssen, auf eben diese Merkmale als Operanden angewandt werden, hängt es von deren Struktur ab, welche Prozesse auf sie überhaupt anwend-

bar sind. Und je elementarer diese Struktur ist, umso weniger formal unterscheidbare Verknüpfungsprozesse kann es für diese geben.

Aus dieser Analyse wird dann für die Denkreproduktion zu entscheiden sein, welche der nicht zusammengesetzten, also auch nicht mehr reduzierbaren, echten Elementarprozesse jeweils als Zuordnungen oder als operative Verknüpfungen wirksam werden, oder ob solche erst als Komplexe von Elementarverbindungen unterscheidbar werden.

Dass vollständig definierte Merkmale, speziell die quantifizierbaren, eine noch nicht unauflösbare Struktur haben, auch wenn sie als elementar definiert sind, dass sie damit also zusammengesetzt sein müssen hinsichtlich der Funktion, mit der sie als charakteristische Eigenschaften der Systemobjekte in Erscheinung treten, ist schon durch die Notwendigkeit bedingt, dass es verschiedene und somit auch im oben definierten Sinne, d.h. systembezogen unterscheidbare Merkmale geben muss.

Diese notwendige spezifische Struktur eines Merkmals ist allgemein schon durch seine deduktive Ordnung selbst gegeben. Denn die Kombination eines formal neutralen Merkmals mit der deduktiven Stufenfolge n definiert ihrerseits eine solche Eindeutigkeit innerhalb der Menge der primären Merkmale durch die Folge der bereits vorgeordneten und deren hierarchische Verknüpfungen. Die Frage nach einer spezifischen Bedeutung dieser Stufenordnung n ist dann generell vor allem in dem Sinne zu beantworten, dass die Zuordnung weiterer Merkmale $n' > n$ deduktiv noch unentschieden ist. Für die rein qualitativen, nicht quantifizierbaren Merkmale ist in dieser Hinsicht wesentlich, dass sie den quantifizierbaren insgesamt vorgeordnet sind, so dass für die Quantifizierbarkeit auch nur eines einzigen Merkmals bereits alle rein qualitativen Eigenschaften vordefiniert sind und sein müssen. Nur dadurch kann einem quantifizierbaren Merkmal überhaupt eine eindeutige Bedeutung für das System zugeordnet sein, die aus der Kombination aller vorgeordneten Merkmale resultiert.

Ein noch nachgeordnetes rein qualitatives Merkmal müsste im Ablauf der Deduktionsfolge selbst von vorgeordneten Merkmalen abhängig sein, und da diese für das ganze System vieldeutig sind, müsste diese Abhängigkeit für nachgeordnete Merkmale damit deren Eindeutigkeit aufheben. Dass dies auch für nachgeordnete, also nicht mit dem ersten gleichrangige unter den quantifizierbaren Merkmalen Zutritt, ist für die vollständige Definition der Objekte ganz besonders wichtig und wie alle deduktiven Bedingungen notwendig.

Für ein nicht quantifizierbares Merkmal dagegen würde eine solche Bedingung die ihm noch nachgeordneten Merkmale als qualitativ nicht mehr eindeutig und so für die Objekte als nicht mehr miteinander in Beziehung setzbar, nicht relationsfähig definieren und somit die Abschliessbarkeit der deduktiven Ablauffolge verhindern.

Insofern unterscheiden sich demnach nicht-quantifizierbare und quantifizierbare unter den qualitativen Merkmalen grundsätzlich, wie auch zahlreiche der schon dargestellten deduktiven Zusammenhänge sich erst aus den gegenüber allgemeinem Sprachgebrauch wesentlich präzisierten Beziehungen zwischen qualitativen und quantitativen Eigenschaften ergeben. Andererseits ist diese allgemeine Folgeordnung innerhalb von Qualitäten ohne die reine Deduktion gar nicht erkennbar, vor allem nicht hinsichtlich der Bedingung, dass nach der Definition einer quantifizierbaren Eigenschaft grundsätzlich keine rein qualitative mehr definiert oder entschieden werden kann, soweit die Beziehungen deduktiv verifizierbar und somit objektiv sind.

Bei quantifizierbaren Merkmalen kommt zu der so eindeutig vordefinierten qualitativen Bedeutung nun diejenige der Quantifizierbarkeit selbst hinzu. Jedoch ist diese, wie schon kurz

erwähnt, erst noch zu unterscheiden nach der Art der Quantifizierbarkeit, die als solche von vornherein nicht eindeutig entschieden sein kann, weil es davon mehrere gibt, die somit im Universalsystem implizit alle enthalten sind.

Welche Bedeutung - auch im Sinne einer erkennenden Interpretation - nun einem bestimmten Merkmal n zugeordnet sein kann bzw. muss, ergibt sich konkret erst aus den diese Art der Quantifizierung betreffenden Folgerungen für die Zuordnung sekundärer Merkmale. Diese Folgerungen sind von der Bedeutung her, also qualitativ, mitbedingt durch die schon definierten, vorgeordneten Merkmale $n'' < n$ und betreffen so zuerst die Entscheidung, in welcher Folge die möglichen Arten der Quantifizierbarkeit deduktiv eingeordnet sind. So ist es eben nicht „selbstverständlich“, wie es die Deutung physikalischer Beziehungen konventionell axiomatisch voraussetzt, dass Quantifizierbarkeit von vornherein metrische Quantifizierbarkeit bedeutet, diese somit die deduktiv erste in der Folge der möglichen Arten ist. Vielmehr muss und kann diese Ordnung nur aus der Kombination der vorgeordneten qualitativen Merkmale insgesamt abgeleitet sein. Denn deren Definitionen sind sämtlich deduktiv notwendige Existenzbedingungen für jedes System, das quantifizierbare Merkmale enthält. Auch diese Entscheidung ist wieder mit dem deduktiv erst noch einzuführenden Merkmal der Determinierbarkeit verbunden, einem Merkmal, das bereits durch diese Ankündigung als zu einer sehr hohen Stufe in der Hierarchie der deduktiv geordneten qualitativen Merkmale gehörig erkennbar wird.

Die Eindeutigkeit der Zuordnung zwischen Kriterium und Kriterienparameter wird auch im Bereich der quantifizierbaren Merkmale in deduktiv definierendem Sinne dadurch erzwungen, dass für den Entscheidungsfall der Fortsetzbarkeit die entsprechende Folgerelation des Kriteriums auf den Kriterienparameter selbst - zumindest im weiteren Sinne - anwendbar sein muss, d.h., dass er in der Relation enthalten sein muss. Es ist immer wieder daran zu erinnern, dass diese Zwangsläufigkeit dem elementaren Merkmal Notwendigkeit nachgeordnet die Fortsetzbarkeit der Deduktion nur dort auch zur Abschliessbarkeit auf Systemexistenz hin vermittelt, wo die Anzahl der noch zu absolvierenden elementaren Schritte systematisch auf die Zahl null zu vermindert wird, eine Anzahl, die dazu allerdings vorerst nur qualitativ als beschränkt definiert ist.

Die Folgerelation einer Kriterienentscheidung muss daher definieren, auf welche eindeutige Weise der nun als Merkmal verifizierte Kriterienparameter ein nächstes Kriterium möglich macht und so unter dem Einfluss der Notwendigkeit auch dessen Ausführung auslöst. Auf andere als die angegebene Weise kann das durch Kriterienentscheidung definierte Merkmal, ob qualitativ als permanent oder quantitativ als aktuell in der Deduktionsfolge, nicht in die Relation einbezogen werden, die für das System wirksam bzw. für die entsprechende Stufen seiner Definition charakteristisch ist. Und es kann auch nicht auf andere Weise mit den übrigen bereits als zum System gehörig definierten Merkmalen verknüpft werden. Damit wird auch erreicht, dass genau diese Relationen bestimmen, welche Kombinationen quantifizierbarer Merkmale als Systemobjekte auftreten, die ihrerseits nur durch diese Zuordnung nach Typen oder Klassen und, wie sich erst deduktiv später ergibt, nach Einordnung in eine Hierarchie von Objekten unterschieden sind.

Andererseits definiert also das aktuelle Auswahlkriterium zur Systemdefinition jeweils genau ein neues Merkmal bzw. eine neue Merkmalspezifikation, wie die Quantifizierungsschritte allgemein bezeichnet werden sollen, durch die Relation, die es für den Fall der Fortsetzbarkeit formuliert. Diese Relation ihrerseits kann nur wirksam werden dadurch, dass sie ausschliesslich Elemente enthält, die deduktiv bereits definiert sind und damit als dem vorausgehenden Hauptpunkt des Folgeparameters zugeordnet verfügbar sind. Dass es sich in diesem Zusam-

menhang nur noch um quantifizierbare Merkmale handeln kann, deren sekundäre Merkmale unterscheidbare Werte zugeordnet haben bzw. erhalten müssen, geht schon daraus hervor, dass die rein qualitativen Merkmale als permanent zugeordnet mit dem weiteren Ablauf der Deduktion nicht mehr als Kriterienparameter explizit verknüpft sind.

Die Frage nach der spezifischen Bedeutung eines quantifizierbaren primären Merkmals ist damit auf diejenige der zugeordneten Folgerelation des Kriteriums verschoben. Diese muss hier mit der Frage nach der Zuordnung sekundärer Merkmale und deren Folgerungen für die Systemobjekte gekoppelt sein, und das wiederum eindeutig.

Da primäre Merkmale ohne zugeordnete sekundäre allen Objekten eines Systems gemeinsam zugeordnet sind, kann eine Folgerelation nach einer Kriterienentscheidung zu einem rein qualitativen Parameter keine sekundären Merkmale und damit Objekte betreffen, sondern sie kann ausschliesslich den Übergang zum nächstfolgenden Kriterium über ein primäres Merkmal vermitteln. Damit wird genau der Übergang $n \rightarrow (n+1)$ veranlasst, und das bedeutet nichts anderes, als dass der Zwischenpunktbereich nur das Kriterium selbst und diese eine Zuordnung als Folge seiner Entscheidung enthält. Im Bereich rein qualitativer Merkmale sind somit die elementaren Relationen zwischen den Entscheidungskriterien reine Zuordnungen.

Komplexer werden die Strukturen im Intervall zwischen den Hauptpunkten des Folgeparameters erst dann, wenn den kritischen primären Merkmalen sekundäre zugeordnet sind.

Die Prozesse im einzelnen Zwischenpunktbereich müssen dabei streng auf diesen beschränkt sein, wie schon Abb. 11 anzeigt, denn andernfalls würde die Eindeutigkeit schon der Folgevariablen selbst und damit der gesamten Deduktion aller nachgeordneten Systemparameter verloren gehen. Die rekursiven Teilprozesse der allgemeinen Systemdefinition können für diese Beziehungen demnach nicht in Anspruch genommen sein. Vielmehr können dort nur deduktiv aktuelle Merkmale vorkommen. Der rekursive Charakter der Selbstdefinition muss in dieser Form auf die Hauptpunkte der Folgevariablen bezogen bleiben, kann also nicht in deren Unterstrukturen übergreifen, sondern nur innerhalb von diesen separat zur Geltung kommen.

Das Zusammenwirken der nun schon mehrfach zitierten Rekursion einerseits und der eindeutig gerichteten deduktiven Ablauffolge andererseits ist damit im Sinne einseitig zugeordneter Abhängigkeit deduktiver Parameter immer wieder dynamisch zu verstehen in der Weise, dass ein Zustandsparameter, wo er auch eingeordnet ist, nur durch den vorgeordneten Zusammenhang der anderen Parameter definiert ist.

Der Begriff der Rekursion ist so für die reine Deduktion in zweifacher Weise wirksam, nämlich einmal durch die Herleitung aus dem Universalsystem, in dem sämtliche Elemente der Deduktion bereits enthalten sind, aber eben ursprünglich nur implizit, so dass sie erst durch ihre aktuelle „Definition“ nach einer geordneten Folge explizit wirksam werden, ohne dass auch nur ein einziges Element „neu erzeugt“ oder „erschaffen“ werden müsste oder könnte. Rekursion bedeutet so den Rückgriff auf das implizit „Vorhandene“.

Dieser rekursive Bezug, der als „Anfangsbedingungen“ das Universalsystem voraussetzt, darf auch erkenntnisbezogen nicht etwa als ein „Alibi“, eine ledigliche Verschiebung der darüber hinaus als unerklärt gedeuteten Anfangsbedingungen von Existenz in einen der Erkenntnis möglicherweise unzugänglichen Bereich von Realität oder gar Irrealität verstanden werden. Denn gerade diese Deutung wäre wieder ein induktiver Schluss, der den Versuch charakterisieren würde, „Vorbedingungen“ für den „Systemzustand“ zu finden, der selbst durch keine Voraussetzungen gekennzeichnet ist.

Die „Schöpfung“ als Erschaffung einer Welt, eines Universums, wie umfassend dieses auch verstanden werden mag, kann nicht aus dem „Nichts“ erfolgt sein, denn einem solchen „Nichts“ könnten keine Gesetzmässigkeiten entspringen, die per definitionem eine immanente Ordnung repräsentieren. Transzendente Deutungen der Schöpfung gehen zwar meist von einem gewissen „Nichts“ aus, setzen jedoch zugleich dann immer eine davon unabhängige „Schöpferkraft“ voraus, wie sie auch im einzelnen individualisiert werden mag, so dass die Schöpfung selbst ebenfalls nicht mit „Nichts“ beginnt.

Auch dass zu Beginn des deduktiven Entstehungsprozesses aller existenzfähigen Systeme noch keine Materie existierte, weil auch diese durch den Prozess erst entstand, kann nicht so verstanden werden, als ob das Universalsystem selbst gleichbedeutend mit „Nichts“ im landläufigen Sinne sein könnte.

Verstanden werden muss dieses Universalsystem vielmehr im Sinne von Voraussetzungslosigkeit als „noch nichts Entschiedenes“, als eine „virtuelle Gesamtheit aller Entscheidungsmöglichkeiten“, die sich natürlich einer anschaulichen Vorstellung ebenso entziehen muss wie das „Nichts“, das ja auch nicht etwa nur als „leerer Raum“ verstanden werden kann. Denn was ist das schon, wenn noch nicht einmal die Anzahl seiner Dimensionen definiert ist, und woher sollte diese Definition im „Nichts“ kommen? Auch sie kann vielmehr erst deduktiv bestimmt sein.

Eine wie auch immer symbolhaft individualisierte „allmächtige Schöpfungsautorität“ mit dem Prinzip der „virtuellen Gesamtheit aller Entscheidungsmöglichkeiten“ gleichzusetzen oder dagegen differenzieren zu wollen, ist so eigentlich nur ein Scheinproblem, ein Streit um Worte ohne unabhängige Bedeutung.

Im Unterschied zu der so rein qualitativ zu verstehenden Rekursion erhält dieser Begriff im einzelnen Zwischenpunktbereich des Folgeparameters für die quantifizierbaren Merkmale eine speziellere Bedeutung derart, dass alle solche Merkmale nur dadurch verändert werden können, dass sie bereits qualitativ „vorhanden“ und auch durch Zuordnung von Merkmalswerten vollständig definiert sind. Auch eine Veränderung, die deduktiv nicht von vornherein mit einem – erst nachgeordnet so spezifizierten - zeitlichen Ablauf gleichgesetzt werden darf, bedeutet somit im allgemeinen Sinne dieser Deduktion stets einen rekursiven Prozess.

Eben diese Art der Rekursion wird in den Zwischenpunktbereichen wirksam, allerdings in einer durch den Prozess der Quantifizierung noch erheblich komplexeren Weise, als dies die Definition der universellen Folgevariablen und ihrer Grundstruktur bisher erkennen lässt.

Vom mathematisch definierten und angewandten Begriff der Rekursion unterscheidet sich derjenige der reinen Deduktion existierender dynamischer Systeme in der ausgeführten Weise grundsätzlich dadurch, dass er im Gegensatz zum ersteren keine unabhängigen „Anfangsbedingungen“ erfordert, um wirksam zu sein.

Die Existenz als solche bedeutet für jedes System so objektiv nichts anderes als die vollständige, permanente Rekursion der Gesamtheit seiner Strukturen. Eine transzendente Interpretation dieser derart verallgemeinert erkannten, sich selbst definierenden Rekursion als Prinzip jeder Schöpfung überhaupt muss somit keinen Widerspruch zur vollständigen Deduktion bedeuten und deshalb mit ihr verträglich sein, sofern mit der Personifizierung des Prinzips keine Thesen verbunden werden, die als diesem Denkprozess objektiv und deduktiv vorgeordnet nicht verifiziert, also bereits falsifiziert sind.

Denn dieses Prinzip selbst ist sowohl der Entstehung der Materie wie derjenigen des denkfähigen und denkenden Geistes eindeutig vorgeordnet, seine Deutung dagegen, ob als erkennendes Wissen oder Glauben, ist ebenso eindeutig beiden nachgeordnet. Die Entscheidung über objektivierbare Widerspruchsfreiheit ist somit wieder nur über die reine Deduktion möglich und erkennbar, und keine induktiv beeinflusste Denkverbindung über das Schöpfungsprinzip kann daher über eine andere solche ein objektivierbares Urteil fällen.

Mit dieser rekursiven Ordnung ist demnach sekundär die Konsequenz verbunden, dass innerhalb jedes Zwischenpunktbereichs ausschliesslich diejenigen Merkmale operativ verfügbar sind, die dem vorausgehenden Hauptpunkt zugeordnet sind, d.h. derselben für den Folgeablauf gerade aktuellen Definitionsstufe n des existierenden Systems. Nicht qualitativ, sondern nur quantitativ wirken sich dabei die Komplikationen durch das später notwendige Auftreten deduktiv gleichrangiger quantifizierbarer Merkmale aus.

Die Fragen, die nunmehr beantwortet werden müssen im Sinne einer objektivierbaren Erkenntnis, sind diejenigen nach der definitiven Elementarstruktur der Merkmale, unterschieden nach primären und sekundären. Dann müssen die möglichen Verknüpfungen für die Strukturelemente ermittelt werden, die einmal die Merkmale selbst nicht eigentlich „erzeugen“, sondern genauer, die sie aus dem Bereich virtueller Existenz im Universalsystem explizit definieren, zum andern die Verknüpfungen zwischen ihnen, wie schon bekannt zu unterscheiden nach Zuordnungen und operativen Verknüpfungen. Deren Struktur wiederum muss aus diesen Zusammenhängen selbst erkennbar sein.

Dieser ganze Denkprozess, wie er hier angedeutet wurde, muss ebenso wie sein Gegenstand, das Denkobjekt, den deduktiv geordneten Zusammenhängen der Existenzbedingungen gerecht werden und damit selbst im Resultat deduktiv verifizierten Charakter aufweisen, auch wenn als Denkhilfe zwischendurch induktive Schritte vorkommen können. Denn diese stören die Reproduktion im Denkbereich nur dann, wenn sie nicht deduktiv verifizierbar sind.

Ein primäres Merkmal, das als echt elementar in einem Kriterium der n -ten Stufe genau zweier Entscheidungen fähig ist, nachdem es für $n-1$ deduktiv vorausgehende Kriterien nicht als zugeordneter kritischer Parameter wirksam werden konnte, muss auch dadurch ausgezeichnet sein, dass es für Kriterien anderer Stufe $n' \neq n$ gar nicht ansprechbar ist, also auch nicht ausgeschlossen werden kann. Das Merkmal hat damit die Entscheidungsstruktur eines als „bit“ etwa aus der Informatik bekannten Strukturelements, das an genau n -ter Stelle in einer deduktiv angeordneten Folge von solchen zu finden ist.

So wesentlich diese Folge für den absoluten Anfang der vollständigen Deduktion ist, damit die rein qualitativen Eigenschaften existierender Systeme explizit geordnet definiert sind und für den weiteren deduktiven Ablauf als vorhanden wirken können, so treten sie dafür doch nur als permanente Merkmale in Erscheinung. Sie können auch an keiner weiteren Kriterienentscheidung mehr mitwirken ausser in dem einen Sinne, dass sie dafür das Vorkommen ihrer selbst wie insbesondere ihrer Negation definitiv ausschliessen.

Da nun die rein qualitativen Merkmale allen existenzfähigen und damit auch allen existierenden universellen Systemen gemeinsam sind, entfällt die formale Struktur ihrer Kombination für alle Beziehungen sowohl innerhalb eines einzelnen Systems wie auch zwischen verschiedenen Systemen als irgendwie unterscheidbares Charakteristikum. Solche Beziehungen sind daher ausschliesslich bestimmt durch die Besetzung der quantifizierbaren Merkmale, die se-

kundäre Merkmale als Systemvariable zugeordnet haben. In den folgenden Überlegungen betrifft daher die Stufenordnung n nur noch diese Merkmale.

Damit das n -te Kriterium deduktiv erreicht werden kann, muss das Objekt als Träger des entsprechenden Merkmals in den $n-1$ vorausgehenden Kriterien als dem System zugehörig befunden worden sein. Ist auch dieses Merkmal n -ter Stufe besetzt im Sinne des Kriteriums, oder eben durch die Entscheidung zur Fortsetzung als vorhanden definiert, dann kann es in der Folgerelation mit allen $n-1$ vorgeordneten Merkmalen in Beziehung stehen, d.h. es muss mit mindestens einem von diesen eine solche Bedingung erfüllen. Nur dadurch kann eine deduktive Folgeordnung im System, d.h. in den Eigenschaften seiner Objekte realisiert sein.

Dass hierbei die Definitionsstufe $n = 1$ eine besondere Bedeutung haben muss, folgt daraus, dass für sie kein Bezug auf vorgeordnet quantifizierbare Merkmale definiert ist. Diese Sonderstellung muss daher für die Art ihrer Quantifizierbarkeit massgeblich sein. Bei rein qualitativen Merkmalen dagegen ist diese Verknüpfungsbeziehung nur die Folgezuordnung vom vorausgehenden her, womit die Folge selbst bereits definiert ist, so dass hier weitere Elemente redundant wären.

Die vorerst noch unvollständig definierte Gesamtheit der quantifizierbaren Merkmale eines Systemobjekts besitzt so die Struktur einer speziellen Dualzahl, die allerdings für die Stellenordnung keine Stellenwertverknüpfung oder -zuordnung repräsentiert. Die Boolesche Algebra kann darauf also formal nicht anwendbar sein. Verschiedene Systeme, die prinzipiell nur aufgrund einer deduktiven Verzweigung innerhalb der Folge der quantifizierbaren Merkmale separierbar sind, müssen bis vor dieser Verzweigung mit dem Merkmal n_1 alle Merkmale qualitativ gemeinsam zugeordnet haben. Eine absolut erste derartige Verzweigung kann und muss so genau 2 Folgesysteme definieren, die beide als universell zu bezeichnen sind. Weitere Systemteilungen sind daher nur durch weitere, nachgeordnete Entscheidungen gleicher Art möglich. Es sei daran erinnert, dass die Kriterienparameter hierzu elementar qualitativ sein müssen, damit sowohl sie selbst als auch ihre Negation jeweils elementare Merkmale bedeuten und als solche zu fortsetzbaren Entscheidungen führen können.

Die Eindeutigkeit der deduktiven Entscheidungsfolgen bedingt, dass kein Merkmal der Stufe $n \geq n_1$ in irgendeinem System auftreten kann, das aus der zum Kriterienparameter n_1 möglichen Negation folgen würde, denn das entsprechende Objekt gehört so eindeutig einem anderen System an. Genau in diesem Sinne ist die qualitative Bedeutung des Merkmals n -ter Stufe für das System deduktiv abhängig von allen Merkmalen niedrigerer Stufe, und das einschliesslich der nicht quantifizierbaren.

Dies hat unmittelbar zur Folge, dass zwei Merkmale n -ter Stufe in zwei verschiedenen Systemen, die aus einer Verzweigung bei einem Kriterium früherer Stufe $n_1 < n$ hervorgehen, nicht dieselbe Bedeutung haben können, ja dass diese Bedeutungen in keinerlei direkter Beziehung zueinander stehen können. Damit stimmt unmittelbar die Konsequenz aus den für beide Entscheidungen des Verzweigungskriteriums n_1 wirksamen Folgerelationen überein, von denen die eine mit dem Parameter (n_1) , die andere mit (\tilde{n}_1) verbunden ist. Diese letzteren stehen so immer in einer Negationsbeziehung zueinander und müssen damit notwendig in exklusiv verschiedener, gegensätzlicher Weise wirksam werden, die sich auf alle deduktiv weiter hinzukommenden Merkmale hinsichtlich einer direkten Unvereinbarkeit ihrer Bedeutungen im Vergleich für die Existenz der entsprechenden Systeme auswirken muss. Es gibt kein Objekt mit Merkmalen $n \geq n_1$, das jeweils als vollständig beiden Systemen zugleich angehören könnte.

Dass aber auch Teilkombinationen der Merkmale solcher Objekte eine deduktiv wirksame Bedeutung haben können, folgt daraus, dass Beziehungen zwischen zwei so unterschiedenen Systemen generell nur über diejenigen qualitativen Merkmale möglich sind, die der speziell sie separierenden Verzweigung vorgeordnet sind. Das sind unbedingt diejenigen, welche der deduktiv überhaupt ersten aller Verzweigungen zwischen existierenden Systemen vorgeordnet und so auch als quantifizierbar allen Systemen gemeinsam sind. Dazu kommen aber möglicherweise, nämlich wenn die betreffenden Systeme erst durch eine nachgeordnete Verzweigung separiert sind, weitere stets quantifizierbare Merkmale, soweit diese der ersten Verzweigung zwar nachgeordnet, der hier spezifischen jedoch vorgeordnet sind.

Es kann hier nur angedeutet werden, dass die Mannigfaltigkeit der sich daraus ergebenden Kopplungsmöglichkeiten, die im allgemeinen nicht mehr deduktiv eindeutig sein können und so unvermeidbar mit induktiven Einflüssen verbunden sind, genau die Mannigfaltigkeit der Kontingenz und damit der Kommunikation zwischen derart universell existierenden Systemen vermittelt. Diese Zusammenhänge lassen so für die Entwicklung von Leben, von Geist, Denken und Fühlen einschliesslich des als Seele des Individuums interpretierten Phänomens geistiger Existenz ein grundsätzlich objektives Prinzip erkennen. Subjektiv, individuell sind nur die konkreten Realisierungen dieses Prinzips.

Auf eine an sich formal mögliche graphisch-schematische Darstellung dieser Zusammenhänge auch in ihrer vereinfachten Form muss hier, um Missverständnisse zu vermeiden, aus dem Grunde verzichtet werden, weil noch zu viele Elemente darin zu unvollständig definiert sind, als dass das Prinzip der Wechselwirkung zwischen separaten Systemen daraus schon erkennbar sein könnte. Dieses Ziel kann vielmehr erst mit der Entwicklung eines Denkfunktionsmodells erreicht werden, das seinerseits als Grundlage eine bereits weit fortgeschrittene Theorie der determinierbaren Systeme erfordert.

Nachdem für die deduktive Ordnung der quantifizierbaren Merkmale die Abzählung unmittelbar wesentlich ist, sei in einer wieder mehr formalen Zwischenbemerkung nochmals darauf aufmerksam gemacht, dass mit der Zuordnung Typ 7, also der Definition der qualitativen Stufenfolge $n \rightarrow (n+1)$ im Sinne der generellen Selbstdefinition eine solche der natürlichen Zahlen verbunden ist, die deduktiv nicht vorgeordnet auftreten können. Und das wieder völlig unabhängig davon, ob irgendein denkfähiges Wesen darüber nachdenkt und Erkenntnisse gewinnt oder nicht. Wie aus dem absoluten Anfang der vollständigen Deduktion hervorgeht, beginnt diese „Folge der natürlichen Zahlen“ nicht mit der Zahl 1, sondern mit der Zahl 0. Deduktiv setzt also die Definition der Zahl 1 diejenige der 0 bereits als gegeben voraus, im Gegensatz zum konventionellen Verständnis der Axiomatik zur Zahlentheorie, in der die gegenseitige Unabhängigkeit der diesbezüglichen Axiome betont wird. Zahlentheoretisch kann kein deduktiver Entstehungszusammenhang erkannt werden, weil die Zahlen nur selbst Elemente sind, die aber nicht einem Entstehungsprozess und den damit verbundenen Elementen ihrerseits zugeordnet und erst dadurch selbst definiert sein können. Deduktiv dagegen werden am absoluten Anfang dieses Prozesses qualitativ als abzählbar definierte Abstände „gezählt“.

Aufmerksam gemacht werden muss aber auch auf die Tatsache, dass die natürlichen Zahlen selbst, wie schon erwähnt, nicht Objekte eines dynamisch existierenden Systems sein können, zumal dieses die „Abzählung“ selbst explizit gar nicht kennt, sondern nur die qualitative Eigenschaft Abzählbarkeit, die als solche zu den elementar nicht quantifizierbaren Merkmalen gehört. Das Vorkommen der natürlichen Zahlen im Zusammenhang mit den Existenzbedingungen dynamischer Systeme gibt daher ein typisches Beispiel für die kurz angedeutete, aber noch nicht weiter erörterte Verknüpfung zwischen statischen und dynamischen Systemen durch ihre Existenz innerhalb des Universalsystems. Da andererseits die natürlichen Zahlen

mit Gewissheit keinem ungeordneten System angehören können, und auch nicht aus einer solchen Definition abgeleitet sein können, muss die Verzweigung zu derart statischen Systemen notwendig innerhalb von geordneten Systemen erfolgen, allerdings unter besonderen Bedingungen, die es ebenfalls noch zu ermitteln gilt.

3.4.5. Das Problem der Eindeutigkeit sekundärer Merkmale und das Merkmal Determinierbarkeit

Nachdem rein qualitativ definierte Merkmale stets elementar entscheidbar sind, kann Mehrdeutigkeit auch bei komplexen Merkmalen, also solchen höherer Stufe der Merkmalshierarchie, in den zugehörigen Kriterien für die Fortsetzbarkeit der Deduktionsfolge nicht vorkommen. Alle möglichen Mehrdeutigkeiten sind so auf die Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen verwiesen. Wie schon die Einführung der Objekte als Träger elementarer Merkmale vermittelt, entspricht die Vieldeutigkeit der letztgenannten Zuordnung der Existenz verschiedener Objekte mit jeweils nur gleichen primären Merkmalen. Die Unterscheidbarkeit der Objekte innerhalb des Systems ist dadurch allein und unmittelbar verknüpft mit derjenigen sekundärer Merkmale.

Eine besondere Bedeutung der damit vorerst verbundenen Vieldeutigkeit für die Folge der Existenzbedingungen eines Systems geht daraus hervor, dass nur durch weitere solche Bedingungen für das einzelne Objekt die Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen eindeutig sein kann, wie es sein muss, damit das deduktive Prinzip weiterhin in der bisherigen Weise fortgesetzt sein kann.

Die Objekte sind dabei nach ihrer Definition als qualitativ elementar in dem Sinne aufzufassen und darzustellen, dass sie und ihre Eigenschaften nicht zerlegbar sind, ohne dass die Parameter-Spezifikation Objekt dadurch verloren ginge, so dass Objekte gerade durch die rein qualitative Permanenz dieser elementaren Spezifikation nicht selbst irgendwelche Teilsysteme darstellen oder bedeuten. Ein elementares Objekt, dem auch nur eines der für das System spezifischen qualitativen Merkmale fehlen könnte, ist definitiv kein Objekt dieses Systems, und zusätzliche elementar unabhängige qualitative Merkmale können im existierenden System von vornherein nicht auftreten, weil sie für die Abschliessbarkeit der Deduktionsfolge redundant wären.

Auch diese Charakterisierung der Objekte muss durch entsprechende Kriterien ausgewählt bzw. entschieden sein, die der deduktiven Definitionsfolge angehören. Denn nichts, aber auch gar nichts, was in irgendeinem Zusammenhang mit Systemeigenschaften steht, ist „selbstverständlich“, und schon gar nicht eine Eindeutigkeit, wenn Vieldeutigkeit möglich ist. Denn diese Eindeutigkeit als rein qualitatives Merkmal ist es gerade, die eine Zuordnung sekundärer Merkmale als notwendig hervorruft, die dann über weitere Kriterienentscheidungen ihrerseits Objekten eindeutig zugeordnet sein können und damit auch müssen. Die Vieldeutigkeit wird so nicht an sich eliminiert in dem Sinne, dass sie spurlos verschwinden würde, vielmehr wird sie auf eine entsprechende Vielzahl von Objekten übertragen, transformiert, so dass sie mit diesen als eine geordnete Vielzahl von eindeutigen Zuordnungen erscheint. Dass zur Verwirklichung dieser Transformation eine ganze Folge von elementar zu entscheidenden Kriterien wirksam sein muss, lässt so die Eindeutigkeit als Systemeigenschaft insgesamt recht komplex erscheinen.

Eine solche Eindeutigkeit kann somit nur durch die Erfüllung weiterer Bedingungen herbeigeführt werden, die dafür sorgen müssen, dass auch dynamisch, bei allen Änderungen des Sys-

temzustandes, eine Verträglichkeit mit den anfangs für permanente Wirksamkeit getroffenen Auswahlentscheidungen zu den primären Merkmalen und ihrer Ordnung bestehen bleibt. Diese zusätzlichen Bedingungen sind demnach als Folgerelationen des auf die Objektdefinition bezogenen Eindeutigkeitskriteriums wirksam. Ihre deduktive Einordnung ist wegen der sehr hohen Komplexität noch besonders zu untersuchen, worauf sich ein wesentlicher Teil der Theorie der determinierbaren Systeme beziehen muss. Dabei ist deduktiv wiederum zu unterscheiden zwischen einem Kriterium, das diese Eindeutigkeit zuerst qualitativ nur als Nicht-Mehrdeutigkeit definiert, und denjenigen Folgekriterien und -relationen, die sie in jedem deduktiv aktuellen Fall realisieren. Das wird in diesem Zusammenhang mit der eigentlichen Quantifizierung erreicht. Denn als solche kann erst und nur die zweite Zuordnung vom Typ 6, diejenige der Merkmalswerte wirksam sein.

Die qualitative Entscheidung zur Eindeutigkeit bestimmt damit für den weiteren Ablauf der deduktiven Folge selbst die Feinstruktur innerhalb der Zwischenpunktbereiche. Sie veranlasst - immer im Sinne der deduktiv vorgeordneten Notwendigkeit - speziell für jede Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen zur Ausschliessung von Vieldeutigkeit die Anwendung zusätzlicher Kriterien. Dies bedeutet die Einführung einer weiteren hierarchischen Strukturebene innerhalb des einzelnen Zwischenpunktbereichs zwischen den Hauptpunkten der universellen Folgevariablen.

Die in dieser Weise eingeordneten zusätzlichen Relationen müssen demnach in gleicher Weise wie die qualitativen Kriterienentscheidungen als Teil der Existenzbedingungen verstanden werden, die erst und nur damit vollständig konsistent werden können, da andernfalls immer gewisse Systemparameter unvollständig definiert bleiben müssten.

Die deduktiv über- d.h. vorgeordneten Kriterien in der Entscheidungsfolge der Quantifizierung setzen die primären Merkmale für jedes einzelne Objekt, d.h. für die generelle Objektdefinition, des Systems miteinander in Beziehung. Sie definieren so die Bedeutung der den sekundären Merkmalen zugeordneten Variablen für die Existenz des Systems und bewirken damit, dass diese Merkmale insgesamt in jedem Objekt zuerst qualitativ realisiert sind. Erst die Folgebedingungen, welche die Zuordnung der sekundären Merkmale mit derjenigen der Merkmalswerte eindeutig machen, können eben dieses erreichen, indem sie die Merkmale verschiedener Objekte ihrerseits miteinander in Beziehung bringen und so Relationen definieren, die als Verträglichkeitsbedingungen für die simultane Existenz vieler individuell definierter Objekte wirksam und zu verstehen sind.

Die Definition der primären Merkmale als qualitativer Eigenschaften des Systems und damit aller seiner Objekte ist ein deduktiv einmaliger, eindeutig geordneter Prozess, der jeder Quantifizierung und damit auch deren erster konkreter Realisierung eindeutig vorgeordnet ist. Dagegen ist für die Zwischenpunktbereiche, in denen die Quantifizierung der sekundären Merkmale explizit entschieden wird, zu unterscheiden zwischen der grossen Zahl elementarer Folgeschritte, durch welche die einzelnen Merkmalswerte konkret und operativ wirksam den Objekten zugeordnet werden, als dem eigentlichen komplexen Prozess, der die dynamische Existenz realisiert, und andererseits einer Anzahl von Bedingungen, die dazu mit Bezug auf das ganze System erfüllt sein müssen als die eigentlichen Gesetzmässigkeiten dieser Existenz. Und eben diese erfüllen deduktiv die einzige Funktion, die Verträglichkeit aller Elementarentscheidungen permanent zu gewährleisten.

Für das Verständnis des deduktiven Quantifizierungsvorganges existierender Systeme als nur dynamisch möglichem Prozess ist diese Unterscheidung von elementaren Verknüpfungen mit operativer Wirkung einerseits und ihren Verträglichkeitsbedingungen andererseits von grund-

sätzlicher Bedeutung, weil nur so unterschieden werden kann, was geschieht, von den beschreibenden Umständen, wie dies geschieht, und den begründenden Zusammenhängen, warum dies geschieht. Eine solche Unterscheidung, die allein die Definition eines objektiven Kausalbegriffs ermöglicht, war in der gesamten bisherigen Entwicklung speziell der Naturwissenschaften - entgegen deren Anspruch auf Objektivierbarkeit - nicht objektiv, sondern allenfalls mit erheblicher Willkür möglich. Die zahlreichen, oft vergeblichen, nie wirklich erfolgreichen und dadurch nie überzeugenden Versuche, Kausalität objektiv zu definieren, mussten vor allem an der Unkenntnis der deduktiven Folgeordnung an sich und insbesondere derjenigen der jeder Quantifizierung vorgeordneten vollständigen Definition rein qualitativer Eigenschaften scheitern.

Die Relationen zwischen Objektmerkmalen nun sind es, um unter diesem Aspekt einen Vorgriff in der deduktiven Gesamtfolge vorzunehmen, der ihr Verständnis erleichtern kann, diese Relationen also sind es, die für das schon speziellere, aber nach wie vor universelle System der materiell existierenden Welt die Naturgesetze im engeren Sinne und damit auch nach konventionellem Verständnis bedeuten. Die für die Existenz jedes einzelnen Objekts im System deduktiv wirksamen Kriterien und Relationen für die primären Merkmale und deren Kombinationen hingegen sind insgesamt als Voraussetzungen dafür notwendig. Denn über qualitative Eigenschaften von Materie entscheiden Naturgesetze als durchweg quantitativ definiert grundsätzlich nicht, und sie können es auch nicht, weil alle qualitativen Definitionen bereits der ersten quantitativen deduktiv vorgeordnet ist. So sind diese Voraussetzungen bisher, soweit überhaupt, nur implizit bekannt.

Es ist deswegen nach traditioneller Auffassung aller philosophischen Richtungen bisher üblich, diese Voraussetzungen pauschal als erfüllt und durch Erfahrung der Existenz als solcher bestätigt hinzunehmen. Dabei wird die Frage nach der Vollständigkeit und erst recht nach der Herkunft entweder schlicht nicht gestellt - „es ist eben so“ - oder allenfalls diese einem mehr oder weniger ausgeprägt transzendental, in keinem Fall aber objektiv rational interpretierten Schöpfungsakt zugeschrieben.

Die Möglichkeit, dass alle diese Beziehungen einschliesslich ihrer Voraussetzungen, ob diese nun bewusst axiomatisch gedeutet werden oder nicht, Bestandteile eines in sich geschlossenen, sich einschliesslich des Anfangs ohne Vorbedingungen selbst definierenden Systems sein könnten oder gar müssen, ist bisher in dieser Konsequenz noch nicht durchdacht worden. Gerade hier, wenn es nicht mehr nur um die qualitativ geordneten Vorbedingungen für objektive Existenz geht, sondern auch um deren quantitativ konkreten Folgeablauf, rückt der Aspekt der Komplementarität von rein deduktiver Denkerfahrung und induktiver Deutung von Sinneserfahrung immer mehr in den Vordergrund der Gesamtkonzeption einer unbeschränkt objektivierbaren Erkenntnis.

Dass hierbei neben der Erkenntnis als geistiger Entwicklung an sich auch der pragmatische Aspekt praktischer Anwendbarkeit von Resultaten nicht zu kurz kommt, folgt allein schon daraus, dass deduktiv verifizierte Ergebnisse durch ihren objektiven Wahrheitsgehalt, der so nur bei ihnen unbestreitbar ist, allen Anwendungszielen bestmöglich gerecht werden, sei es im Sinne fördernder oder abgrenzender Entscheidungen.

Die Naturgesetze haben aus diesem allgemeinen, objektiven Zusammenhang heraus deduktiv die spezifische Funktion, die an sich vieldeutige Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen, zwischen Qualität und Quantität als objektivierbaren Begriffskategorien also, für jedes einzelne Objekt insgesamt eindeutig zu machen und so die Objekte als solche überhaupt erst vollständig zu definieren. Genau genommen ist dieser Prozess, durch den die Natur-

gesetze in die deduktive Folge der Existenzbedingungen für die Materie generell eingereiht werden, wie die bisherigen Überlegungen zeigen, selbst die Folge einer insgesamt sehr komplexen qualitativen Auswahlentscheidung, die unter der vorgeordneten Notwendigkeit zur deduktiven Einführung der Qualität Eindeutigkeit als Prinzip und so als rein qualitative Systemeigenschaft nach der Geordnetheit wirksam sein muss.

Systeme, die unter diese Entscheidung fallen, und die deshalb hier weiterhin allein behandelt werden, sind als eindeutige Systeme zu bezeichnen. Ihre Gesamtheit ist demnach formal ein Teilsystem der geordneten Systeme, soweit eine Entscheidung über die Möglichkeit der Existenz vieldeutiger Systeme offengelassen wird. Die Frage, ob auch vieldeutige Systeme vollständig konsistente Existenzbedingungen haben können oder vielmehr dann haben müssen, braucht nicht explizit weiterverfolgt zu werden. Denn die schon festgestellte Entscheidung, dass die für objektive Existenz im Sinne der reinen Deduktion unentbehrlichen quantifizierbaren Merkmale wegen der exklusiven Bindung dieser Quantifizierbarkeit an alle ihr vorgeordneten primären Merkmale damit auch vieldeutigen Systemen fehlen müssen, verhindert deren konsistente Existenzfähigkeit wie die aller anderen sonstigen Kombinationen von elementaren qualitativen Eigenschaften definitiv. Da mehrdeutige mit den eindeutigen Systemen deduktiv nur das sehr allgemeine Merkmal der Geordnetheit und allenfalls partielle Eindeutigkeit gemeinsam hätten, wären die Möglichkeiten zu weiteren kommunikativen Verknüpfungen mit ihnen sowieso nicht gegeben.

Für eindeutige Systeme sind damit von vornherein alle „Objekte“ ausgeschlossen, für die eine eindeutige Zuordnung zwischen Qualität und Quantität grundsätzlich nicht möglich oder auch nur zu einem Hauptpunkt des Folgeparameters nicht definitiv erfolgt ist. Auf diese Weise werden unter anderem „Systeme“ ausgeschlossen, in denen nur Relationen zwischen Mengen sekundärer Merkmale möglich wären, ohne dass diese letzteren einzelnen, individualisierbaren Objekten zugeordnet werden könnten. Es muss, wie betont, im Sinne deduktiver Existenzdefinition nicht dahingestellt bleiben, ob es solche „Systeme“ überhaupt „gibt“ oder nicht. Dass diese Frage begrifflich aber doch nicht ganz überflüssig ist, zeigt die Überlegung, dass z.B. der „freie Raum“ einem derartigen „System“ angehören müsste. Aber andererseits ist aus den bisherigen qualitativen Eigenschaften aller als existierend zu definierenden Systeme zu erkennen, dass der „freie Raum“ nicht zu ihnen gehört, ganz gleich, wie strukturiert er gedacht wird. Dass er als allein mit der Qualität Ausdehnung versehen für die Deduktion noch eine ganz spezifische Bedeutung haben kann und muss, weil er so eine elementare quantifizierbare Qualität repräsentiert, ergibt sich im einzelnen wieder in der Theorie der determinierbaren Systeme.

Weiterhin werden also nur solche Systeme betrachtet, für die eindeutige Beziehungen zwischen primären und sekundären Merkmalen grundsätzlich bestehen und nicht mehr in Frage gestellt werden. Dass aber auch diese Voraussetzungen noch nicht genügen, um deduktiv auf die physisch-materielle Welt zu stossen, dass vielmehr damit noch nicht alle elementaren Komponenten des komplexen qualitativen Merkmals Eindeutigkeit erfasst sind, ergibt sich aus der ebenfalls noch nicht aufgelösten Vieldeutigkeit der Zuordnung zwischen sekundärem Merkmal und Merkmalswert. Diese beiden Zuordnungen, wie sie in der Zusammenstellung der zuordnenden Merkmalsverknüpfungen gemeinsam als Typ 6 angegeben wurden, sind streng zu unterscheiden. Aber die Eindeutigkeit der zweiten von ihnen ergibt sich als deduktiv notwendig allein aus der Eindeutigkeit der ersten. Denn die Zuordnung eines einzigen sekundären Merkmals zu einem primären bedeutet nur rein qualitativ, dass es einen einzigen Merkmalswert geben muss, aber noch nicht die Entscheidung darüber, welcher von allen möglichen Merkmalswerten dafür jeweils wirksam wird, und ausserdem nicht, auf welche Weise dies erreicht wird.

Gerade die Erkennung dieser Auswahlentscheidung für die komplexeste aller deduktiv bedeutsamen Zuordnungen wird einige bisher unbekannte Zusammenhänge über ihre Folgerelationen vermitteln, aufgrund deren die Zuordnung noch in zwei eindeutig zu separierende, d.h. auch in der Ablauffolge separat wirksame Komponenten aufgeschlüsselt sein muss, bevor die Merkmalswerte eines Objekts insgesamt vollständig definiert und damit bestimmt, determiniert sind. Anders ist aber die deduktive Ablauffolge nicht abschliessbar, der jeweils nächste Hauptpunkt der Folgevariablen nicht erreichbar.

Der so umrissene Prozess ist wesentlich daran beteiligt, dass die bisher axiomatisch interpretierten Relationen der Physik deduktiv eingeordnet werden können, soweit sie sich nicht als redundant erweisen, entweder eliminierbar redundant oder, wie einzelne, auch nicht eliminierbar redundant und damit deduktiv falsifiziert, so etwa die Toleranz von Widersprüchen. Deren grundsätzlicher Ausschluss aus jeder konsistenten Deduktion wird gleich nachfolgend präzisiert.

Die Herbeiführung der Eindeutigkeit auch dieser letzten Zuordnung zur Quantifizierung muss als weitere gemeinsame Eigenschaft eines universellen Systems für alle seine Objekte gelten und somit durch ein eigenes, der zuvor definierten Eindeutigkeit sekundärer Merkmale als solcher nachgeordnetes Kriterium entschieden werden. Durch die damit definierte weitere Komponente der Eindeutigkeit als diejenige auch der Merkmalswerte unter sich wird die Verknüpfung der elementaren Eindeutigkeiten zu einer komplexen für das System ergänzt. Sowie nun noch diese Eindeutigkeit durch ein abschliessendes Kriterium als vollständig definiert ist, wird so eine wiederum speziellere Klasse von universellen Systemen erreicht, die nun als determinierbar im Sinne von vollständig für das System selbst bestimmbar bezeichnet werden sollen.

Mit einer abschliessenden Komponente der Eindeutigkeit als qualitativ komplexem Merkmal muss nun die Auflösung der Mehrdeutigkeiten durch die Definition der elementaren Objekte selbst als eindeutig wirksamer Prozess definiert sein. Das heisst nichts anderes, als dass diese Auflösung der vieldeutigen Zuordnungen in viele eindeutige Zuordnungen nicht irgendwie, sondern eben eindeutig, und damit in einer ganz bestimmten Weise erfolgen muss.

Wie bereits mehrfach angedeutet, müssen dazu die einzelnen Objektdefinitionen untereinander verträglich sein, und zwar permanent. Keine „darf“ die andere stören oder gar verhindern, und das über alle Veränderungen des Gesamtzustandes des Systems hinweg. Als Parameter für diese permanente Verträglichkeit ist Widerspruchsfreiheit daher dasjenige elementar zu entscheidende, qualitative Merkmal, das nunmehr explizit in Anspruch genommen werden und dazu explizit definiert sein muss. Für rein qualitative Merkmale ist schon durch deren Folgeordnung selbst Widerspruchsfreiheit implizit wirksam, ihre Definition somit noch nicht in Anspruch genommen.

Explizit definiert ist Widerspruchsfreiheit für die reine Deduktion diejenige rein qualitative Eigenschaft, die alle elementaren Komponenten der Eindeutigkeit zu einer komplexen Systemeigenschaft kombiniert. Das bedeutet, dass Widerspruchsfreiheit als letztes Merkmal die insgesamt komplexe Eindeutigkeit aller Systemeigenschaften von deduktiver Bedeutung abschliesst und nun so für quantifizierbare Objektmerkmale wirksam wird, in deren Relationen untereinander an sich Widersprüche nicht a priori ausgeschlossen wären. Denn ein „a priori“ ist in der reinen Deduktion immer durch die Gesamtheit aller vorgeordneten qualitativen Entscheidungen ersetzt.

Als rein qualitatives Merkmal ist so aber auch Widerspruchsfreiheit allen quantifizierbaren Merkmalen vorgeordnet und damit ebenfalls nicht mehr aufhebbar. Widersprüche in physikalischen Beziehungen nach konventioneller Deutung sind deswegen grundsätzlich nicht deduktiv verifizierbar und damit in ihrer Gesamtheit bereits falsifiziert.

Auch für diese Überlegungen muss wieder auf den unbedingt objektiven, von jeder Erkenntnismöglichkeit unabhängigen Zusammenhang ihres Inhalts hingewiesen werden. Determinierbarkeit bedeutet danach eine objektive Eigenschaft der Objekte des Systems, und zwar dasjenige Merkmal, das alle vorgeordneten als explizit definiert und wirksam, also nicht mehr eliminierbar mit erfasst. Sie ist so nicht nur ein komplexes primäres Merkmal, sondern dasjenige der höchsten Stufe der Hierarchie rein qualitativer Merkmale mit der Nichtquantifizierbarkeit von diesen und der Quantifizierbarkeit aller nachgeordneten.

Determinierbarkeit bedeutet somit das umfassendste qualitative Merkmal, das allen über konsistente Bedingungen existenzfähigen Systemen gemeinsam ist. Diese rein deduktiv definierte Determinierbarkeit ist damit aber auch eine insgesamt nicht mehr abqualifizierbare Eigenschaft aller elementaren Objekte existierender Systeme. Wenn also durch Kontingenz in der Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen Relationen auftreten, die nicht vollständig deduzierbar, nicht deduktiv entscheidbar und so nicht vollständig determinierbar sind, dann bestehen solche Beziehungen doch immer nur zwischen innerhalb ihres eigenen Systems determinierbaren Elementarobjekten.

Die mit diesem Merkmal der Determinierbarkeit als Konsequenzen verbundenen Gesetzmäßigkeiten erweisen sich, schon nach diesen wenigen Andeutungen erkennbar, als ausserordentlich umfangreich und in ihrer Auswirkung weitreichend, besonders im Hinblick auf die Fortsetzbarkeit und periodische Abschliessbarkeit der Deduktion. Ihrer zuordnenden Funktion entsprechend vermitteln erst diese Folgerelationen den deduktiv geordneten Zugang zur Gesamtheit der Beziehungen, die, soweit sie erkannt wurden, als Naturgesetze verstanden werden. Deren vollständige Deduktion darzustellen ist allerdings eine Aufgabe, deren Umfang jeden Rahmen einer abgeschlossenen Abhandlung sprengen würde.

So werden hierzu in einer ersten Folgepublikation auch nur die wesentlichen Grundzüge der vollständigen Deduktion determinierbarer Systeme mitgeteilt werden können. Die Durchführung speziell dieses Projekts wird aber die gelegentlich geäußerte Ansicht, zu den Grundlagen der Physik sei „fast alles“ bekannt, deutlich relativieren.

3.5. Die Struktur der Folgevariablen für vollständig konsistente Existenzbedingungen

Die Folgevariable als Sequenz der deduktiv geordneten Hauptpunkte des universellen Folgeparameters gibt diejenigen von dessen Zustandswerten an, für die Merkmalswerte als quantifizierte Zustände sekundärer Merkmale aller Systemobjekte gemeinsam definiert sind. Jeder dieser Hauptpunkte bestimmt eine Definitionsstufe n des schliesslich durch vollständig konsistente Bedingungen real existierenden Systems. Dieses wird somit zuerst durch eine entsprechende Anzahl primärer Merkmale definiert, von denen vor der Quantifizierung nur die nicht quantifizierbaren entschieden sind, und das vollständig, irreversibel und somit permanent. Denn jede Möglichkeit der nachgeordneten Veränderung dieser Definition wäre eine quantifizierbare Eigenschaft.

Wie schon zuvor begründet, hat für die weitere Ablauffolge der Deduktion die Abzählung nach der Folge der natürlichen Zahlen nur hinsichtlich ihrer Zuordnung zu der Anordnung der

quantifizierbaren Merkmale eine direkte deduktive Bedeutung, weil diese in jedem Fall elementare Merkmale sind. Abzählung als operative Zuordnung einer natürlichen Zahl ist doch auch schon eine Quantifizierung des zuvor qualitativ definierten Merkmals Abzählbarkeit.

Im vorgeordneten Folgebereich der rein qualitativen Merkmale kann aber die Abzählbarkeit selbst nur qualitativ definiert sein und daher noch keine explizit wirksame Abzählung auslösen. Erst mit der Definition der Quantifizierbarkeit wird auch sie aufgrund ihrer qualitativen Bedeutung quantifizierbar. Die Anzahl der rein qualitativen Merkmale, für die also auch nur jeweils eine falsifizierende Entscheidung für die Fortsetzbarkeit der Deduktion ansteht, ist daher bis zum deduktiven Beginn der operativen Realisierung von Quantifizierbarkeit zu Quantifizierung selbst nicht explizit definiert. Das bedeutet, dass deduktiv weder entschieden sein muss noch entschieden sein kann, aus wie vielen elementaren Entscheidungen zur Fortsetzbarkeit die komplexen Merkmale, vor allem Eindeutigkeit und insgesamt damit als hierarchisch übergeordnet auch Determinierbarkeit zusammengesetzt sind.

Entscheidend für die weitere Deduktion ist nur, dass nach Beginn der Quantifizierung kein rein qualitatives Merkmal nachgeordnet auftreten kann, sondern nur noch solche; die innerhalb des Merkmals Determinierbarkeit mindestens zweier exklusiver Entscheidungen fähig sind. Und zwar Entscheidungen, die stets sämtlich deduktiv fortsetzbar sind und so niemals eine qualitative Beschränkung oder Negierung von Existenz bedeuten können. Denn neue oder negierte bestehende rein qualitative Eigenschaften können mit deduktiv definierter Existenz nicht verbunden sein.

Ob durch mehrfache Entscheidbarkeit innerhalb eines Systems eine Verzweigung in separate Systeme verbunden ist, hängt rein formal davon ab, ob ein entsprechendes Merkmal erstens rein zweiwertig entscheidbar ist und ob es dazu kein deduktiv gleichrangiges Merkmal gibt. Alle quantitativen Entscheidungen innerhalb eines Systems betreffen somit nur noch die spezifische Form von Existenz, aber grundsätzlich nicht mehr die Entscheidungsmöglichkeit zur Nicht-Existenz als Alternative.

Grundsätzlich verschieden von diesen rein deduktiv geordneten Zusammenhängen sind, wie hier nur angedeutet werden kann, die Beziehungen zwischen separaten Systemen durch die Kontingenz, die mit ihrer Kommunikation deswegen unvermeidlich verbunden ist, weil der Verzweigung nachgeordnete Merkmale nicht mehr qualitativ vergleichbar und damit nicht mehr direkt bezugsfähig sind. Die dadurch komplex transformierte Kommunikation über die gemeinsamen, der Verzweigung vorgeordneten Merkmale definiert dabei in jedem dieser Systeme neue qualitative Bedeutungen für diejenigen Einflüsse auf das eigene System, die als Folgen der Wechselwirkung auftreten.

Definitionen neuer Qualitäten, die so quantifizierten Abläufen nachgeordnet und damit immer in hohem Grade komplex sind, können aber grundsätzlich nicht deduzierbar sein. Sie sind als rein individuell systemspezifisch nicht objektivierbar und damit nur noch partiell durch determinierte Abläufe bestimmt, insgesamt somit indeterminierbar. Die Erkennung der Beziehungen zwischen verschiedenen Systemen erfordert daher die Entwicklung einer Theorie der indeterminierbaren, genauer der nur partiell determinierbaren Systeme. Partielle Determinierbarkeit bedeutet dabei Kompatibilität mit allen deduktiv determinierten Entscheidungen, also keine Möglichkeit des Widerspruchs gegenüber der objektiven Existenz, mit der alle diese Systeme über die gemeinsamen quantifizierbaren Merkmale untrennbar verbunden sind.

3.5.1. Periodische Strukturen der Folgevariablen

Als Bedingung für die vollständige Konsistenz der Systemdefinition gilt nach vorausgehenden Überlegungen das Erreichen eines Systemzustandes mit der Definitionsstufe $n = n_{\max}$, für den alle sekundären Merkmale für sämtliche elementaren Objekte durch einen Merkmalswert definiert und so determiniert sind. Diese Bedingung kann aufgrund der Eindeutigkeit des Systems in dem Sinne ergänzt werden, dass sie auch bei allen denjenigen Relationen und den weiter zugeordneten, als tertiär zu bezeichnenden Merkmalen des Systems wirksam wird, die aus den Verträglichkeitsbedingungen für die Kompensation der Vieldeutigkeit der Zuordnungen zwischen primären und sekundären Merkmalen sowie zwischen diesen und den Merkmalswerten resultieren.

Denn soweit Parameter des Systems nicht elementare Merkmale bedeuten, durch deren Gesamtheit das System bereits vollständig definiert ist, sind sie für dessen Zustandsdefinition redundant, und zwar eliminierbar redundant. Sie können daher deduktiv nur eine vermittelnde Rolle spielen, indem sie weitere Existenzbedingungen definieren. Das trifft somit auch auf alle komplexen Objektstrukturen zu, die aus elementaren Objekten aufgrund deren Zustandskombinationen abgeleitet und so gebildet sind.

Dass für dynamische Systeme als solche, deren Objekte sekundäre Merkmale tragen, die Veränderungen mit der deduktiven Ablauffolge nicht nur erfahren können, sondern müssen, die Zahl n_{\max} der quantifizierbaren Merkmale beschränkt ist, folgt einmal aus den sehr begrenzten Möglichkeiten, die als Arten der Quantifizierbarkeit bezeichnet wurden, zum andern aus der Bedingung, dass im Ablauf einer Folge von n_{\max} Hauptpunkten durch die Folgerelationen der systemdefinierenden Kriterien insgesamt jedes Merkmal nur entweder keine oder genau eine Veränderung erfahren kann. Unter anderen Bedingungen könnte diese Zustandsänderung nicht insgesamt eindeutig sein. Ein derartiges Ablaufintervall der Folgevariablen, die so immer noch für alle Systeme vorgeordnet ist, erzeugt damit genau einen neuen Gesamtzustand des Systems, für das n_{\max} spezifisch ist, einen Zustand, der aus dem vorhergehenden eindeutig abgeleitet ist und dessen Existenz so als vollständig konsistent und damit als real zu bezeichnen ist.

Ein dynamisches System kann definitionsgemäss nicht in unveränderlicher Form existieren, also auch nicht in dem nach einmaliger Neudefinition aller Systemkomponenten erreichten Zustand. Sonst wäre eine Zuordnung von Systemzuständen zum Folgeablauf der Deduktion überhaupt nicht definierbar. Deshalb ist es deduktiv notwendig, dass unmittelbar nach dem n_{\max} -ten Hauptpunkt der Folgevariablen die Realisierung der quantitativen Systemdefinition auf der Grundlage der zuletzt erreichten Zustandsverteilung der Merkmale über die anschließenden folgenden Hauptpunkte von neuem beginnt. Für die qualitative Existenz des Systems, nicht dagegen natürlich für den Ablauf des unabhängigen Folgeparameters und der ihm zugeordneten Folgevariablen, hat daher der Hauptpunkt n_{\max} dieselbe Bedeutung wie - vorerst einmal sicher - der Punkt $n = 0$, hinsichtlich der Charakterisierung, dass sämtliche definierten Merkmale genau demselben Folgepunkt zugeordnet sind, auch wenn speziell für $n = 0$ die quantifizierbaren noch fehlen.

Dieser absolut erste Hauptpunkt definiert den Zustand des Systems als rein qualitativ vor jeder Quantifizierung als unmittelbar an den Beginn der deduktiven Definitionsschrittfolge mit dem Universalsystem anschliessend. Da diese Schrittfolge nur abzählbar, aber nicht abgezählt ist, kann diesem deduktiven Ablauf auch kein Hauptpunktabstand zugeordnet sein. Wenn die Folgeordnung dieser ersten Definitionsperiode des Systems schematisch dargestellt wird wie in Abb. 12a, dann kann also der vorgeordneten qualitativen Definition auch symbolisch kein

geometrisch darstellbarer Punktabstand zugeordnet sein, und die Folgevariable beginnt absolut mit dem Hauptpunkt $n = 0$ nach dieser rein qualitativen Erstdefinition des Systems.

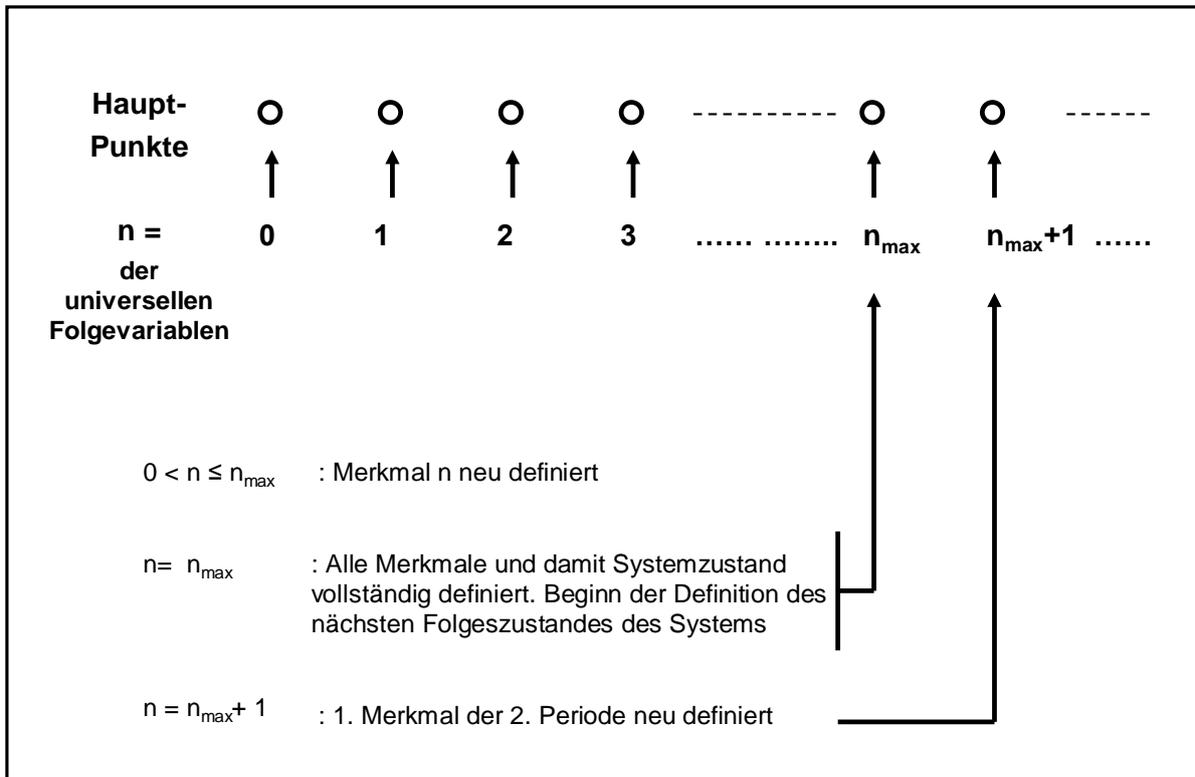


Abb. 12a. Schema der 1. Periode der vollständigen Systemdefinition

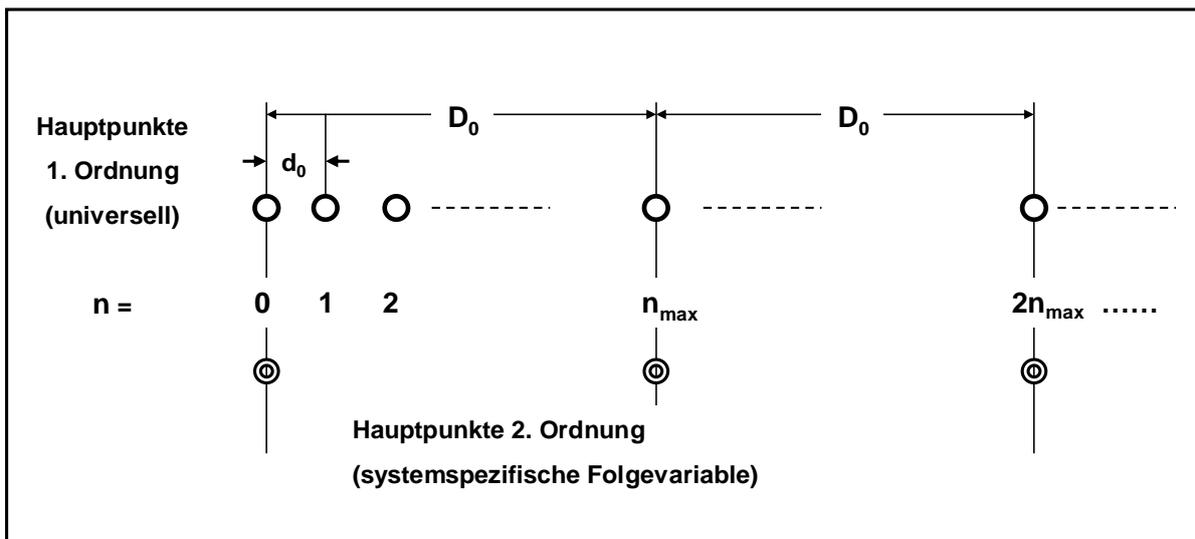


Abb. 12b. Beziehung zwischen der universellen und einer systemspezifischen Folgevariablen

Die Existenz eines Systems, dessen Objekte durch genau n_{\max} primäre Merkmale mit einem Satz vollständig konsistenter Existenzbedingungen charakterisiert sind, wird so realisiert durch einen periodischen Durchlauf dieser Relationenfolge innerhalb jeweils eines Periodenintervalls von n_{\max} Hauptpunktabständen der Folgevariablen. Für jede dieser Perioden ist die Realisierung zu verstehen als diejenige eines einzigen Zustandes aller Systemmerkmale, wie diese auch auf die Objekte verteilt sind.

Die Bedingung, dass alle Einzelzustände von Objekten des Systems ein und derselben Grenze des Periodenintervalls zugeordnet sind, ist also - vorerst - nur für $n = 0$ und $n = n_{\max}$ erfüllt. Für die dazwischen eingeordneten Hauptpunkte $0 < n < n_{\max}$ sind zwar jeweils die entsprechenden Merkmale schon als neu definiert zu verstehen, indem sie aus den zuvor in der letzten Periode bestimmten abgeleitet wurden, aber sie kennen innerhalb der aktuell ablaufenden Periode noch nicht mit diesem Neubestimmten Wert wirksam sein. Das heisst, sie können nicht als Funktionsargumente in irgendwelchen operativ wirksamen Relationen auftreten, durch welche eine Neubestimmung vermittelt wird. Als Funktionsargumente können in derartigen Relationen nur diejenigen Systemparameter vorkommen, die dem letzten Hauptpunkt mit vollständiger Systemdefinition zugeordnet sind. Andern falls könnte diese selbst wiederum nicht permanent eindeutig sein.

Diese Folgerung gilt deshalb, weil der elementare Charakter von Merkmalen mit der deduktiven Unabhängigkeit von sekundären Merkmalen notwendig in der Weise verbunden ist, dass solche nicht in einer Relation operativ bestimmend definiert werden können, durch welche sie zugleich mit anderen Merkmalen zu derselben Definitionsperiode, also zum gleichen Definitionszustand des Systems, verknüpft wurden, so dass diese sich gegenseitig mitbestimmen müssten, im Widerspruch zu ihrem elementaren Charakter als nicht zusammengesetzt. Die Zuordnung Neubestimmter Zustandswerte wäre so unter anderem davon abhängig, in welcher deduktiven Reihenfolge die einzelnen Objekte und damit deren sekundäre Merkmale in der Ablauffolge auftreten müssten. Sekundäre Merkmale zu einem bestimmten primären und damit die elementaren Objekte unter sich sind aber deduktiv nach keinerlei Rangordnung definierbar, sondern gleichrangig und als solche wiederum abzählbar, aber nicht explizit abgezählt eingeordnet.

Diese quantitativ wirkende deduktive Unabhängigkeit ist wesentlich von der qualitativ bedingten Ordnung der primären Merkmale zu unterscheiden, welche die einseitig gerichtete Abhängigkeit der Bedeutungen von derjenigen vorgeordneter Merkmale definiert. Deduktive Unabhängigkeit ist darüber hinaus eine formal notwendige Voraussetzung dafür, dass Verträglichkeitsrelationen zwischen sekundären Merkmalen, die demselben Systemzustand angehören, überhaupt ihrerseits eindeutig sein können.

Die schon angedeutete Möglichkeit, dass die Folge der quantifizierbaren Merkmale noch eine durch die Arten der Quantifizierbarkeit bedingte Unterstruktur haben könnte, die sich in der Theorie der determinierbaren Systeme als deduktiv real bestätigen wird, ändert an dem angegebenen Ordnungsprinzip nichts Grundsätzliches. Allenfalls wird ein entsprechendes Zwischenpunktintervall durch einen mehrfach besetzten Hauptpunkt abgeschlossen, der einer entsprechenden Anzahl deduktiv gleichrangiger, dann notwendig auch gleichartig quantifizierbarer Merkmale zugeordnet ist.

Weiterhin ist bezüglich der Struktur der Zwischenpunktbereiche vorerst noch nicht entschieden, in welcher Weise Rekursionen dort im einzelnen wirksam werden. So wird sich z.B. deduktiv später ergeben, dass die Kopplung zwischen den Arten der Quantifizierbarkeit einen komplex rekursiven Charakter hat. Offensichtlich erhält so ein der Definitionsperiode entspre-

chender Folgepunktabstand von n_{\max} Hauptpunktabständen eine hierarchisch übergeordnete Bedeutung für die Systemdefinition.

Auf diese Weise spielen die Hauptpunkte innerhalb einer Definitionsperiode von n_{\max} Hauptpunktintervallen für die deduktive Folgeordnung selbst nur eine untergeordnete Rolle, nachdem jede Neudefinition eines einzelnen Systemparameters innerhalb der Periode nur genau einmal erfolgt. Mehrdeutigkeiten treten somit auch dadurch nicht auf, dass die Folgestruktur der Zwischenpunktbereiche komplexer sein kann als es die strenge Beschränkung auf jeweils diese an sich gestatten würde.

Für die Zustände der Merkmale aller Systemobjekte ist so jeweils nur die Definitionsstufe n_{\max} massgebend - und das im wörtlichsten Sinne als unabhängig vorgeordnet -, und der einmalige Ablauf dieser deduktiven Folge $n = 0$ bis $n = n_{\max}$ als periodischer Zyklus realisiert genau die jeweils nächstmöglich definierbare und damit elementare Zustandsänderung des Systems. Zwischenstufen der Systemdefinition können daher keinerlei strukturelle Auflösung der Zustandsfolge des Systems bedeuten, weder nach der unabhängigen Folgevariablen noch nach irgendeinem nachgeordneten Parameter.

Der periodisch wiederholte deduktive Ablauf der elementar-zyklischen Stufenfolge der Systemdefinition bedeutet so die Realisierung der Existenz des Systems als Gesamtheit von Objekten über dem davon unabhängigen Ablauf des universellen Folgeparameters.

Damit ist die dieser ganzen Untersuchung vorgeordnete Frage, auf welche Weise die spezifische Selbstdefinition eines dynamischen Systems dessen Existenzbedingungen in der als notwendig vollständig konsistent erkannten Form realisiert, im Sinne der vollständigen Deduktion in prinzipiell endgültiger, nicht falsifizierbarer Weise eindeutig beantwortet. Alle noch fehlenden Komponenten dieser Reproduktion der deduktiven Existenzgesetze sind aus dem bisher dargestellten deduktiven Ansatz ableitbar bis an die durch deduktiv begründete Kontingenz gezogenen Grenzen der Determinierbarkeit. Es gibt demnach grundsätzlich keine andere streng objektive Möglichkeit sowohl der Verwirklichung wie der reproduzierenden Darstellung objektiver Existenz, die von sämtlichen Vorgaben von Denkvoraussetzungen unabhängig wäre, Vorgaben, die im konventionellen Sinne sämtlich als nicht-rational axiomatisch begründet interpretiert werden müssten.

Umgekehrt muss dieses Ergebnis bedeuten, dass jede damit unverträgliche Deutung von Existenz als Objekt der Erkenntnis entweder notwendige Relationen willkürlich unterdrückt oder willkürlich gewählte Beziehungen einführt und damit in keinem Falle mehr den Anspruch der Objektivierbarkeit erfüllen kann. Und das sowohl bezüglich der entsprechenden Aussagen als Denkergebnisse wie auch bezüglich ihres Objektes, der Existenz selbst. Das Prädikat willkürlich bezeichnet dabei unmittelbar nur die Negation des deduktiven Merkmals Notwendigkeit, unterscheidet also in keiner Weise die verschiedenen Möglichkeiten der Nicht-Notwendigkeit.

Die Reichweite der philosophischen Konsequenzen aus der hier entwickelten Möglichkeit, Existenz absolut im Sinne von unbedingt, ohne jede Vorbedingung objektiv zu definieren, kann wohl kaum überschätzt werden, insbesondere deswegen, weil damit auch die Grenzen der Objektivierbarkeit objektiv definiert sind. Das noch immer so heftig umstrittene Problem der Abgrenzung zwischen Determinismus und Indeterminismus ist auf diese Weise durch determinierbare Bedingungen im Prinzip eindeutig gelöst.

Andererseits kann auch der weitere Zugang zum Verständnis dieser Zusammenhänge nach den ganzen vorausgehenden Überlegungen nicht einfach sein. Das war aber aufgrund des langfris-

tigen, fast unveränderten Bestehens der bisher als solcher anerkannten Denkgrundlagen auch nicht anders zu erwarten. Vor allem, nachdem diese trotz aller nicht zu übersehenden Erfolge doch als unvollständig erkannt sind und dadurch die Grenze zwischen Beschreibung und Erklärung mit Erkenntnisanspruch unüberwindbar machen. Auch die weitere Entwicklung der vollständigen Deduktion, welche diese Grenze durch ihr zur Induktion komplementäres Vorgehen eliminiert, muss daher, vor allem durch die ausserordentlich grosse Zahl der erforderlichen Denkschritte, recht mühsam sein.

Eine Folge von wiederholten, also periodisch dem universellen Folgeparameter zugeordneten Durchläufen der Folgepunkte $n = 0$ bis $n = n_{\max}$ entspricht in der Realisierung des Systems einer Folge von Gesamtzuständen, die jeweils auseinander hervorgehen, ohne dass für das System als Ganzes wie für seine Komponenten Zwischenzustände angegeben werden oder objektiv wirksam sein könnten. Den Zwischenpunktabständen fehlt über die Bedingungen hinaus, dass sie gerichtet sind und als qualitativ abzählbar, auch nach Verzweigungen, nicht verschwinden können, jede weitere Definierbarkeit. Damit definierte Hauptpunkte so überhaupt möglich sind, muss, wie schon erwähnt, der Hauptpunktabstand selbst unabhängig definierbar sein. Er kann nicht von den Vorgängen im quantitativ unvollständig definierten Zwischenpunktbereich abhängen, insbesondere nicht von der jeweils erforderlichen, aber nicht explizit bestimmten Zahl von Zwischenschritten. Er muss daher konstant im Sinne von unbedingt unabhängig sein.

Auch für die Zwischenpunktbereiche gilt somit wie für die Folgeordnung der rein qualitativ elementaren Merkmale, dass die elementaren Folgepunktabstände zwar qualitativ abzählbar, aber nicht quantitativ abgezählt sind.

Diese ganze hier entwickelte Schlussweise ist wieder nur rein deduktiv möglich, weil ohne die Folgeordnung die Verknüpfung von Qualität und Quantität gar nicht objektivierbar erkannt werden kann. Insbesondere kommt so in der vollständigen Deduktion der Zufall nach gewohntem Verständnis nicht vor, wo er vielmehr immer das Resultat einer Auswahlentscheidung sein müsste, die ihrerseits deduktiv einzuordnen wäre. Die Rolle des Zufalls wird im weiteren Verlauf noch des öfteren angesprochen werden müssen. Denn Zufälligkeit ist ebenso wie Willkür als qualitativer Parameter mit der deduktiv vorgeordneten Notwendigkeit nicht verträglich. Sie bedeutet wie letztere eine mögliche Negation der Notwendigkeit und kann so rein deduktiv auch der Determinierbarkeit nachgeordnet, insbesondere als rein qualitativer, nicht quantifizierbarer Parameter, nicht auftreten, ohne den Wirkungsbereich der Determinierbarkeit definitiv zu verlassen.

Dabei wird sich deduktiv herausstellen, dass der Zufall nicht nur im Zusammenhang mit der Erkenntnis über objektive Existenz, also deren Denkreproduktion, auftreten kann und muss, sondern dass er auch mit dieser Existenz selbst durch die Eigenarten der spezifischen Selbstdefinition auftritt, und zwar für die insgesamt wirkenden Bedingungen simultaner Existenz vieler Systeme. Zufall muss als systemspezifische Folge der Kontingenz in dieser Kombination enthalten sein.

Denn die wenigen schon angeführten Andeutungen zur Kontingenz der Beziehungen zwischen selbständig existierenden universellen Systemen genügen bereits, um erkennen zu lassen, dass gewisse Wechselwirkungseinflüsse über die qualitativ gemeinsamen Merkmale, soweit ihre Folgen nicht mehr vollständig determinierbar sind, in dem einzelnen System als zufällig interpretiert werden müssen. Dabei ist zu beachten, dass Zufall hier als fehlende Eindeutigkeit einer Zuordnung von Qualität bedeutet, nicht von Quantität, wie Zufall üblicherweise meist verstanden wird.

Auch diese Entscheidung kann wiederum auf induktivem Wege nicht und schon gar nicht spezifiziert getroffen werden, vor allem weil sich damit keine ausreichend objektive Definition des Zufalls selbst gewinnen lässt, die für diese Zusammenhänge unentbehrlich ist.

Für die Definition der universellen Folgevariablen als nicht nur quantifizierbar, sondern notwendig explizit quantifiziert deutet sich bereits ein Fundamentalproblem der Quantifizierung an, nämlich das Normierungsproblem. Das Massstabsproblem. Die Konstanz eines Parameters, wie sie für den Hauptpunktastand formuliert wurde, ist dabei einer derjenigen Begriffe, durch welche qualitative und quantitative Eigenschaften miteinander in Beziehung gebracht, aufeinander bezogen werden können. Eine reine Qualität ist per definitionem als nicht quantifizierbar unveränderlich, konstant. Eine Quantität dagegen ist es, wenn sie unverändert ist, obwohl sie ebenso per definitionem veränderlich ist, und sie ist damit nur unter besonderen Bedingungen konstant.

Da für eine quantitative Entscheidung formal keine anderen Kriterien verfügbar sind als die elementaren Vergleichsoperationen, erfordert jeder Vergleich, also jede solche Entscheidung die Verfügbarkeit eines Vergleichsparameters, der bereits quantitativ definiert ist.

Die Einführung des Begriffs der Konstanz für quantifizierbare Parameter bedingt die deduktiv für aufeinander folgende Definitionsperioden wiederholte Anwendung eines Vergleichs 1. Art, auf gleich-ungleich also, für den qualitativ selben Operanden. Konstanz ist so quantitativ zu allererst definiert durch die Realisierung des Abzählprinzips, durch den Übergang von Abzählbarkeit zu operativer Abzählung, definiert für die Schrittweite dieser Operation, welcher der Hauptpunktastand eindeutig zugeordnet ist.

Dabei ist für Quantitäten jeweils mit deren allererster Definition die Frage verknüpft, wie der für das Definitionskriterium erforderliche Vergleichsparameter vordefiniert sein kann, ohne dass er selbst wieder einen Bezugsparameter als vorgeordnet in Anspruch nehmen muss.

Für die universelle Folgevariable als unabhängig vorgeordnetem Parameter aller existenzfähigen Systeme, dem deduktiv seinerseits nur noch der universelle Folgeparameter mit seiner gesamten Eigenstruktur vorgeordnet ist, kann daher nur diejenige von dessen Eigenschaften als Normierungselement zur Verfügung stehen, als elementarer Vergleichsparameter, der nicht nur abzählbar, sondern auch abgezählt ist und so eine zweite Definitionsstufe der Eigenschaft Quantifizierbarkeit repräsentiert, ohne bis dahin selbst einem Vergleichskriterium ausgesetzt gewesen zu sein.

Als dieser Vergleichsparameter kommt nach den bisherigen Ergebnissen der Deduktion nur der Hauptpunktastand des universellen Folgeparameters im Ablaufbereich der Definition quantifizierbarer Merkmale des Systems selbst in Betracht. Denn er ist der deduktiv erste Parameter, der in der Ablauffolge sowohl als abzählbar wie auch als explizit abgezählt in Erscheinung tritt. Auch dieser Zusammenhang kann hier nur im Prinzip genannt werden weil die vollständige Bestimmung des Abzählwertes der quantifizierbaren Merkmale eines elementaren Objekts in der Denkreproduktion noch einen wesentlichen Teil der Theorie der determinierbaren Systeme in Anspruch nehmen muss, also die Bestimmung von n_{\max} mit den zugeordneten Unterstrukturen aufgrund der Unterscheidung der Arten von Quantifizierbarkeit. Vor allem ist dazu unter anderem die Erkennung der spezifisch systemverzweigenden Kriterien erforderlich.

Nach diesen Überlegungen ist es nicht nur möglich, sondern wieder notwendig, dem Folgeabstand der Hauptpunkte des universellen Folgeparameters nicht eines systemspezifischen, son-

dem noch universellen Merkmals zuzuordnen. Als erster, wenn auch nur durch Abzählung quantifizierter Parameter, der in der deduktiven Entwicklung der Quantifizierbarkeit auftritt, bedeutet er somit zugleich den elementaren Normierungsparameter jeder Quantifizierung, also durchaus nicht nur etwa der metrischen. Für diesen so normierend wirkenden Hauptpunktabstand ist damit also die Art der Quantifizierbarkeit noch nicht entschieden, sondern nur eine allen Quantifizierungen gemeinsame Eigenschaft, die unabhängig von der Art der Quantifizierbarkeit ist, nämlich die Ausführbarkeit der Abzählung selbst.

Wieder wird erkennbar, wie die reine Deduktion nur aus unbedingt elementaren Komponenten zusammengesetzt verstanden werden kann. In der traditionellen Auffassung über variable Parameter der Naturwissenschaft ist die Frage, wie überhaupt eine Quantifizierung zustande kommt, sowieso nicht enthalten, nachdem gewisse empirisch festgestellte Formen von Quantifizierung in verallgemeinerter Weise als axiomatisch vorgegeben behandelt werden.

Damit sind auch die Folgeabstände der Hauptpunkte 2. Ordnung, als welche nach den Hauptpunkten 1. Ordnung für die Merkmalsdefinition die Punkte vollständiger Systemdefinition nun bezeichnet werden sollen, konstant und nun systemspezifisch, und zwar über n_{\max} mit Gewissheit nur bezüglich eines einzigen universellen Systems. Denn die Entscheidung über den definitiven, also determinierten Wert von n_{\max} fällt für jedes System erst nach derjenigen differenzierenden und separierenden Verzweigung, der die deduktiv letzten der nur dafür systemspezifischen Merkmale noch nachgeordnet sind.

Bezeichnet man die beiden so quantitativ definierten Folgepunktabstände, die Hauptpunktabstände 1. und 2. Ordnung, mit d_0 und D_0 , so gilt entsprechend der Abzählbedeutung von n_{\max} die Beziehung

$$D_0 = n_{\max} \cdot d_0.$$

In der formalen Darstellung dieser Beziehung tritt die arithmetische Multiplikation in ihrer deduktiv elementar zu definierenden Bedeutung auf, nämlich als die operative Anwendung einer Abzählung gleicher und damit hier gleichartige quantifizierter Elemente. Nachdem die numerische Addition durch die Zuordnung vom Typ 7 bisher nur über die Bildung der Folge der natürlichen Zahlen deduktiv definiert ist, bestimmt die Beziehung zwischen den Hauptpunkten 1. und 2. Ordnung der universellen Folgevariablen zugleich mit dem operativen Prozess der Multiplikation diesen auch als eine fortgesetzte Addition quantifizierter Parameter, denen als solchen stets auch eine Qualität, eine Bedeutung zugeordnet ist, nämlich hier die eines abzählbaren Normierungselements.

Für die reine Deduktion wesentlich ist aber, dass diese quantitative Definition noch immer nicht vollständig ist in dem Sinne, dass d_0 Normierungselement einer Metrik, also eine Massstabseinheit für Vergleichskriterien von quantifizierten Systemparametern sein könnte. Denn die universelle Folgevariable ist allen Parametern irgendwie spezifizierter Systeme deduktiv vorgeordnet und damit keiner von diesen Parametern selbst, kann somit auch nicht die Bedeutung eines solchen haben. Damit ist insbesondere klargestellt, dass die universelle Folgevariable deduktiv noch nicht etwa die qualitative Bedeutung einer Zeit haben kann. Vielmehr ist sie im Sinne einer physikalischen Bedeutung als unvollständig quantifiziert „dimensionslos“.

Wegen der definitiven Unveränderlichkeit der rein qualitativen Merkmale im Wirkungsbereich der reinen Deduktion muss nach Erreichen einer vollständigen Bestimmung aller elementaren und damit auch kompatiblen komplexen Systemzustände die Fortsetzung der deduktiven Abfolge zu denjenigen primären Merkmalen zurückkehren, die auf eine Möglichkeit zur Ver-

änderung sekundärer Merkmale „angesprochen“ werden müssen, nachdem die Auswahl aller primären Merkmale durch die im ersten Durchlauf erreichte vollständige Konsistenz der Existenzbedingungen festliegt.

Dass sich dabei durch die Entwicklung des Systems selbst die Notwendigkeit einer Fortsetzung der Liste quantifizierbarer Merkmale über den aktuellen Wert n_{\max} hinaus ergeben kann, ist auf jeden Fall dann, wenn auch Systemverzweigungen in der deduktiven Ablauffolge auftreten, nicht von vornherein ausschliessbar, kann aber deduktiv einer solchen, gegebenenfalls letzten Verzweigung vorgeordnet nicht entschieden sein. Vor allem kann aber vorerst auch nicht entschieden sein, ob die einer Systemverzweigung - oder mehreren - nachgeordneten Merkmale sämtlich noch in einer deduktiv linearen Folge angeordnet sind oder nicht, ob also n_{\max} hier durch eine übergeordnete Struktur definiert sein kann.

Abb. 12b zeigt schematisch diese hierarchische Ordnung der Hauptpunkte der universellen Folgevariablen in der für ein bestimmtes System mit rein deduktiv geordneter Merkmalsfolge spezifischen Konfiguration.

Die Hauptpunkte 2. Ordnung der Folgevariablen mit den für das einzelne System spezifischen Folgeabständen D_0 sind demnach diejenigen Punkte des universellen Folgeparameters, auf die allein vollständige Definitionen und damit Bestimmungen aller Systemmerkmale gemeinsam bezogen sind und bezogen werden können. Diese Zuordnung kann nur selbst unabhängig davon sein, wie diese Zustandsfolgen, also auch die Veränderungen der einzelnen Zustandswerte, bewirkt werden, das heisst im wörtlichsten Sinne „zustande kommen“.

Es kann dabei nicht erstaunlich sein, wie die Theorie der determinierbaren Systeme nachweist, dass das materielle Universum das einzige universelle determinierbare System ist, das durch nur ein einziges systemverzweigendes Kriterium definiert ist, und dass dabei die Entscheidung über die Zahl n_{\max} der quantifizierbaren Merkmale auf die einfachste Weise entschieden wird, die deduktiv überhaupt möglich ist. Verständlich wird dadurch auch in objektivierbarer Weise, wie die besondere Rolle dieses Systems für alle Formen von Existenz und damit für alle anderen Systeme objektiv bedeutsam sein muss.

Durch die so begründete deduktive Ordnungsfolge der Merkmale wird nun auch erkennbar, warum die ausschliesslich qualitativ definierten primären Merkmale ohne die Möglichkeit einer Quantifizierung in den konventionell anerkannt verstandenen Darstellungen von Naturgesetzen explizit überhaupt nicht vorkommen. Nachdem diese Naturgesetze selbst insgesamt Relationen zwischen sekundären Merkmalen und weiteren daraus abgeleiteten sind, können alle vorgeordneten primären Merkmale, wenn überhaupt, dann allenfalls implizit in den mehr oder weniger bewusst angewandten, teilweise auch nicht problemspezifischen Denkvoraussetzungen enthalten sein. Um so verständlicher wird dann, dass es so gar keine andere Möglichkeit gibt, als eine Anzahl empirisch vermittelter und bestätigter Relationen als spezifische Axiome zu interpretieren und anzuwenden, die damit zugleich die Funktion qualitativer Definitionen mit übernehmen müssen. Dazu sei hier nur beispielhaft an den Begriff der Energie erinnert.

Für alle diese Beziehungen, die in solcher Weise angewandt werden, ist die Frage, warum sie wirksam und gültig sind und warum gerade so, aus dem überkommenen Denksystem, einschliesslich der implizit angewandten allgemeineren Denkvoraussetzungen, nicht beantwortbar. Das trifft in gleicher Weise für die Herkunft aller rein qualitativen Eigenschaften, ob elementar oder komplex, wie auch für die quantifizierbaren zu, die als Qualitäten allesamt als axiomatisch vorgegeben gelten. Kann aber der grundsätzliche Unterschied zwischen pragma-

tisch darstellender Beschreibung und erkennend verstehender Erklärung deutlicher hervortreten als durch das völlige Fehlen der Begründung qualitativer Merkmale bei der ersteren?

So wird schliesslich verständlich, dass die überkommene Denkweise trotz aller Bewährung, die eben nicht Erkenntnis an sich vermittelt, keine endgültige Struktur naturwissenschaftlicher Denksystematik sein muss, sondern dass sie vor allem durch die historisch bedingte Entwicklung und eben pragmatische Erfolge gerechtfertigt ist, damit aber weder objektive Gültigkeit im strengen Sinne noch dadurch den Charakter der Endgültigkeit beanspruchen kann. Dieser Anspruch ist, wohlgemerkt, auf die Denkstruktur als solche bezogen, nicht auf den Aussageninhalt einzelner Naturgesetze, denn letzterer ist endgültig, soweit er vollständig deduktiv verifizierbar ist.

3.5.2. Die Bedeutung des Folgepunktabstandes der universellen Folgevariablen für die Simultanexistenz verschiedener Systeme

Nach den vorausgehenden Überlegungen muss der Hauptpunktabstand 2. Ordnung D_0 und damit die Anzahl der quantifizierbaren Merkmale eine charakteristische Eigenschaft des einzelnen Systems sein.

Dagegen ist die Anzahl der vorgeordneten elementar qualitativen Merkmale zwar abzählbar, aber durch die Deduktion nicht abgezählt in dem Sinne, dass die Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge in irgendeiner Weise von dieser Anzahl abhängig sein könnte, zumal sie für sämtliche existierenden, determinierbaren Systeme gemeinsam ist.

Der Hauptpunktabstand 1. Ordnung d_0 muss als jeder Definition eines spezifischen Systems zwar allen solchen vorgeordnet sein, aber als Strukturelement der Folgeabstände D_0 muss er doch auch für das einzelne System eine Bedeutung haben, und das insbesondere hinsichtlich der Beziehungen zu anderen Systemen. Aufschluss darüber geben entsprechende Folgerungen für die Existenz mehrerer Systeme mit insgesamt verschiedenen, aber jeweils vollständig konsistenten Existenzbedingungen. Denn wenn es mehrere solche Systeme gibt, dann existieren sie infolge der Verzweigungen zwar unabhängig voneinander, aber auch in jedem Falle simultan. Der Begriff simultan ist in diesem Zusammenhang mit dem Bezug auf die universelle Folgevariable als für alle Systeme gemeinsam unabhängig vorgeordnet und daher deduktiv wesentlich allgemeiner und strukturell erheblich detaillierter zu verstehen als eine zeitliche Zuordnung nach gewohntem Verständnis. Dabei ist jede der zugehörigen Deduktionsfolgen von jeder anderen unabhängig realisiert, sowie die Verzweigung stattgefunden hat.

Die Entscheidung für die Bedeutung von d_0 muss sich bereits aus einer rein formalen Überlegung ergeben, für die sogar das schon deduzierte Resultat, dass die Folge der rein qualitativen Merkmale allen Systemen gemeinsam ist, nicht als Voraussetzung benötigt wird, sondern zwangsläufig als Ergebnis bestätigt wird. So seien also die Folgepunkte - formal nun wieder in absoluter Abzählbarkeit - n_{01} und n_{02} erreicht, wenn das 1. bzw. 2. System mit der Quantifizierung beginnt. In diesem Sinne sei angenommen, dass es mindestens zwei solcher Systeme mit den Kennwerten n_{01} und $n_{\max 1}$ bzw. n_{02} und $n_{\max 2}$ gibt. Dann muss hier formal weder $n_{01} = n_{02}$ noch $n_{\max 1} = n_{\max 2}$ vorausgesetzt werden. Andererseits müssen die deduktiv geordneten Definitionen beider Systeme mindestens einen gemeinsamen rein qualitativ definierten Anfang bis zu einer kritischen Verzweigung n_x haben, von der an sie getrennte Deduktionsfolgen aufweisen. Wenn - ohne Einschränkung der Allgemeinheit - $n_{01} \leq n_{02}$ angenommen wird, dann gibt es formal 5 verschiedene Möglichkeiten, die den Grad der verknüpfenden Kopplung beider Systeme charakterisieren, je nach dem Wert von n_x relativ zu n_{01} und n_{02} . Die Gemeinsamkeit der

muss, nicht mit der ersten Art der quantifizierbaren Merkmale überhaupt als Kriterienparameter verbunden sein kann, weil diese vorgeordnet die Objektdefinition unmittelbar betreffen muss. Deswegen bezieht sich die Bedingung für die Anzahl gemeinsamer quantifizierbarer Merkmale auch nicht auf die Abzählung der einzelnen Merkmale selbst, sondern hierarchisch übergeordnet auf die Art der Quantifizierbarkeit, für die es mehrere deduktiv gleichrangige Merkmale geben kann und, nicht ganz unerwartet, geben muss. Gemeinsam müssen daher allen determinierbaren Systemen mindestens die nach 1. Art quantifizierbaren Merkmale sein, und davon genau soviele, wie nach der Theorie der determinierbaren Systeme als deduktiv gleichrangig definiert sind. Dass es hierfür eine universell eindeutige Bedingung gibt, hängt mit der deduktiv-dynamischen Existenz als solcher zusammen.

Dass die Beziehungen, die zwischen den beiden vorerst formal gedachten Systemen bestehen, auch objektiv wirklich und effektiv sind in demselben Sinne wie die Existenz jedes einzelnen Systems, folgt nur daraus, dass der Hauptpunkt Abstand d_0 gemeinsam und nicht systemspezifisch ist, und damit aus der Entscheidung, dass d_0 als universelles Normierungselement aller konsistenten deduktiven Ablauffolgen wirksam ist. Dass d_0 in diesem Sinne nicht „beliebig“ sein kann, folgt aus den früheren Überlegungen zur Existenz der Hauptpunkte des Folgeparameters, für die der Begriff „beliebig“ nicht vorkommt und nicht anwendbar ist. Denn auch dieser Begriff setzt die Anwendbarkeit einer Vergleichsmöglichkeit voraus. Ein Normierungselement ist aber solchen stets vorgeordnet und daher niemals als „beliebig“ definierbar.

Wenn d_0 dagegen systemspezifisch wäre für zwei Systeme also verschieden, ohne dass dafür eine vorgeordnete Gesetzmässigkeit wirksam sein könnte, dann gäbe es überhaupt keine universelle Folgevariable mit universellen Hauptpunkten, und es gäbe - im Widerspruch zur Geordnetheit - grundsätzlich keinerlei geordnete Beziehungen zwischen verschiedenen existierenden Systemen. Sie wären deduktiv inkommensurabel bezüglich des Folgeablaufs, weil es dann keinerlei Möglichkeit gäbe, Merkmale und ihre Zustände unter irgendwie definierbaren Bedingungen zwischen beiden Systemen zueinander in Beziehung zu setzen. Dies ist eben nur über die gemeinsame, universelle Folgevariable möglich. Die Theorie der determinierbaren Systeme ergibt sogar, dass dann ausser dem materiellen Universum überhaupt kein weiteres System als universell konsistent existieren könnte.

Sowohl die deduktiv zulässige und damit auch verbindliche Möglichkeit, dass in systemdefinierenden und -separierenden Kriterien beide Entscheidungen unabhängig voneinander weiterverfolgt werden können, weil sie deduktiv fortsetzbar und abschliessbar sind, als auch die menschliche Existenz Erfahrung, dass es neben einer physisch-materiellen Existenz eine solche des Lebendigen und eine geistige Existenz gibt, die insgesamt unter keinen Umständen identische Definitionsbedingungen haben können, zwingen zu dem Schluss, dass simultane Existenz selbständig existenzfähiger Systeme real ist mit der Möglichkeit und im Bereich der Deduktion dann auch Notwendigkeit, dass zwischen ihnen Beziehungen bestehen. Die induktive Interpretation der Erfahrung wird so durch die vollständige Deduktion generell bestätigt, also objektiv verifiziert. Diese Erfahrung allein könnte jedoch keine vollständige Interpretation der objektiven Bedingungen für diese simultane Existenz liefern, sondern damit allenfalls eine irrationale, subjektiv gebundene Vorstellung verknüpfen.

Alle diese Zusammenhänge sind deduktiv nur möglich, weil es einen generell wirksamen, universellen Folgepunkt Abstand d_0 gibt. Die beiden hier exemplarisch betrachteten Systemdefinitionen müssen - nun wieder mit $n_0 = 0$ als absolutem Beginn der Folgevariablen - für die Merkmale $0 \leq n \leq n_x$ auf jeden Fall durch einen gemeinsamen Wert des Hauptpunkt Abstandes d_0 direkt gekoppelt sein. Die $(n_x - 1)$ ersten deduktiv geordneten quantifizierbaren Merkmale mit der an ihre Definition anschliessenden Verzweigung bei dem Kriterium zu n_x sind daher

nicht nur gleichartig, also isomorph, sondern identisch, d.h. es handelt sich um eine einzige realisierte Deduktionsfolge, an der alle Systeme teilhaben, bzw. um den Anfang einer solchen, die lediglich separat fortgesetzt wird.

Nachdem bereits das Verzweigungskriterium n_x verschiedene, durch die Negationsbeziehung der beiden Parameter einander ausschliessende Existenzbedingungen für die einzelnen Systeme bewirkt, müssen alle nachgeordneten Merkmale $n > n_x$ ebenso zwischen den Systemen qualitativ verschiedene Bedeutungen aufweisen. Zwischen diesen Merkmalen können Relationen immer nur innerhalb eines Systems bestehen, niemals dagegen von System zu System, weil ja diese nur durch solche Merkmalsrelationen und Kriterienentscheidungen als gemeinsam verknüpft sind, welche alle diese weiteren Merkmale nicht, genauer nicht unmittelbar, also nicht explizit enthalten können.

Dass es dabei im deduktiven Folgeablauf immer wieder Hauptpunkte 2. Ordnung in beiden Systemen nicht nur geben kann, sondern geben muss, die einem gemeinsamen Folgepunkt der universellen Folgevariablen zugeordnet sind, für den dann auch die gemeinsam zugeordneten quantifizierten Merkmalswerte in beiden Systemen deduktiv wirksam sind, folgt aus der Ganzzahligkeit der deduktiven Ordnung der Merkmale selbst. Diese Folge wird für beide Systeme gemeinsam zyklisch mit der Periode

$$D_{12} = n_{\max 1} \cdot n_{\max 2} \cdot d_0$$

durchlaufen, so dass innerhalb dieses Intervalls der Folgevariablen sich alle möglichen Kombinationen der Definitionszustände beider Systeme mindestens einmal wiederholen müssen.

Die allgemeine Bedingung dafür, dass innerhalb dieser Periode mindestens einmal je ein Hauptpunkt 2. Ordnung beider Systeme auf einen gemeinsamen Folgepunkt zusammenfallen, ist somit trivial, d.h. identisch erfüllt.

Die weitere Frage, auf welche Weise an solchen gemeinsamen Hauptpunkten 2. Ordnung nun Parameter des einen Systems im anderen wirksam werden können und müssen, bedeutet ein zentrales Problem der Theorie partiell determinierbarer Systeme. Sie setzt die Verfügbarkeit der Theorie der unbedingt determinierbaren Systeme voraus, muss also vorerst noch unbeantwortet oder zumindest sehr unvollständig beantwortet bleiben. Es ist nun einmal mit dem Prinzip der reinen Deduktion verbunden, dass Vorwegnahme von deduktiv nachgeordneten Resultaten nicht intuitiv „erzwungen“ werden kann.

Damit wird die Simultanexistenz verschiedener determinierbarer Systeme, ebenso aber auch der nur partiell determinierbaren deduktiv durch die allen gemeinsame Basis der nach erster Art quantifizierbaren und so quantifizierten Merkmale gekoppelt. Eine völlig unabhängige Existenz solcher Systeme ist daher von vornherein deduktiv unmöglich, also falsifiziert, unabhängig davon, dass und wie jeweils die einzelnen Systeme den periodischen Abschluss der konsistenten Definition ihrer elementaren Merkmale erreichen. Weil zur Gesamtheit aller mindestens partiell determinierbaren Systeme das materielle Universum dazugehört, ist damit auch kein existenzfähiges dynamisches System welcher Individualität auch immer unabhängig von der Existenz der Materie. Denn es gibt deduktiv notwendig kein nach erster Art quantifiziertes Merkmal, das nicht auch dem materiellen Universum zugeordnet wäre. Mindestens andeutungsweise wird so aber auch schon erkennbar, dass die objektive Gesamtstruktur der Materie über die bisher erkannten Zusammenhänge ganz wesentlich hinausreicht.

Da andererseits jedes existierende System für sich allein deduktiv abgeschlossen ist, kann kein einziges System exklusiv aus der Existenz eines anderen oder mehrerer davon rein deduktiv abgeleitet sein, insbesondere somit auch nicht aus der Existenz der Materie als solcher. Deren Existenz erweist sich so als eine zwar deduktiv notwendige, aber niemals hinreichende Bedingung für die Existenz irgendeines anderen als universell selbständigen Systems.

Dass der Schlüssel zum Verständnis dieser Beziehungen in den deduktiv zu bestimmenden Gesetzmässigkeiten der Kontingenz in den kommunikativen Beziehungen zwischen den Systemen zu suchen ist, geht daraus schon einigermaßen deutlich erkennbar hervor.

Diese trotz ihrer Unvollständigkeit ausführliche Klarstellung erscheint schon an dieser Stelle notwendig wegen ihrer ausserordentlichen philosophischen Bedeutung. Sie muss das Ich-Bewusstsein des einzelnen Individuums genauso betreffen wie die Beziehungen der Individuen untereinander und ihre transzendentalen Vorstellungen zur Existenz als Prinzip. Und sie muss sich hinsichtlich aller dieser Bezüge von den überkommenen Anschauungen merklich unterscheiden.

3.5.3. Einige Bemerkungen zur spezifischen Folgevariablen existierender Systeme

Die für das einzelne System spezifische und so nur für dieses als unabhängig vorgeordnete Folgevariable mit dem Hauptpunkt Abstand D_0 von 2. Ordnung als Strukturparameter bedarf noch einer näheren Betrachtung. Denn sie ist ja aus der universellen Folgevariablen, die mit dem Strukturelement d_0 systemunabhängig ist, durch Realisierung der Systemdefinition und nur durch diese abgeleitet, wozu die „Bestimmung“, die ausgeführte Abzählung der Merkmalszahl n_{\max} als derjenigen für alle elementaren Objekte notwendig ist. Noch ist für die Denkreproduktion die deduktive Ermittlung dieses Wertes offen, explizit noch nicht ausgeführt. Und so steht dafür bisher nur qualitativ fest, dass dies möglich sein muss, soweit es überhaupt ein System gibt.

Der universelle Folgeparameter wie die universelle Folgevariable beginnen, wenn nun auch auf deduktiv verschiedene Entwicklungsstufen der vollständigen Ablauffolge bezogen, mit jeweils $n = 0$ und sind gerichtet durch die elementare Folgezuordnung $n \rightarrow n+1$. Dabei ist die Abzählung von beiden durch die verschiedenen Stufen der Quantifizierbarkeit unterschieden, welche der Folgeablauf mit ihnen realisiert. Der Folgeparameter mit nur abzählbarer, aber nicht abgezählter Folge aller elementaren Schritte zur qualitativen Definition, dagegen die Folge der Hauptpunkte im Ablaufbereich der Quantifizierbarkeit wohl ebenfalls abzählbar, aber auch abgezählt als Folgepunkte der Folgevariablen, um diese qualitative Unterscheidung elementarer Stufen der Quantifizierung immer wieder ins Gedächtnis zu rufen.

Dabei ist immer noch nicht über die Art der Quantifizierung spezifisch entschieden, denn diese beiden Stufen sind allen Arten gemeinsam. Daher ist für jede Art noch mindestens eine weitere, dritte Entwicklungsstufe erforderlich, die deduktiv erst nachgeordnet definiert sein kann.

In der konventionellen Auffassung physikalischer Grundlagen wird dagegen eine metrische Quantifizierbarkeit von vornherein als qualitativ vorgegeben behandelt, so dass Erfahrung nachgeordnet dazu zwingt, solcher Metrik komplexeste Strukturen zuzuordnen ohne die Möglichkeit einer Aussage über deren Herkunft und Entstehung damit verbinden zu können. Ganz abgesehen davon, dass andere Arten der Quantifizierbarkeit dadurch gar nicht als für objektive Existenz wesentlich erkannt werden können. So ist wieder ein überzeugendes Beispiel dafür demonstriert, dass axiomatisch gedeutete Vorgabe von Relationen immer prinzipielle Denk-

möglichkeiten von vornherein ausschliesst, eine Feststellung, die mit der Fortsetzung der vollständigen Deduktion noch in mehrfachen Zusammenhängen erforderlich sein wird.

Aus diesem Grunde wird die deduktive Entwicklung jeder Art von Quantifizierung in mehreren separaten Definitionsstufen, wie sie für die objektive Existenz mit massgebend im wörtlichsten Sinne sind, schon hier so ausführlich behandelt, gerade weil diese Entwicklung im aktuellen Stadium der Deduktion noch unvollständig ist.

Beide, Parameter und Variable der deduktiv universellen Folgeordnung, haben jede einen eindeutigen Ursprung und sind für $n < 0$ nicht definiert. Die Folge der Hauptpunkte 2. Ordnung dagegen ist eine Folge von periodischen Durchläufen, und die Wiederholung dieser Zyklen ist von den absoluten Abzählwerten n der Hauptpunkte der universellen Folgevariablen insofern nur einseitig abhängig, damit auch einseitig unabhängig, als von den Zustandskombinationen, die jeweils eine vollständige Definition des Systems bedeuten, grundsätzlich nicht auf den absoluten Abzählwert der Ablauffolge zurück geschlossen werden kann. Hier wird direkt erkennbar, dass eine original deduktiv wirksame Beziehung infolge rein einseitig gerichteter Zuordnung überhaupt nicht umkehrbar ist und somit der Anwendung von Induktion an dieser Stelle endgültige und unüberwindliche Grenzen setzt, die nur mit grossem Aufwand beschränkt umgangen werden können.

Auch nach Erkennung dieses deduktiven Zusammenhangs ist die spezifische unabhängige Folgevariable des Systems nicht beliebig rückwärts extrapolierbar, wenn von einem beliebigen Hauptpunkt 2. Ordnung ausgegangen wird, der irgendwelchen Erfahrungswerten zugeordnet werden müsste. Ist an sich schon die Rückwärtsverfolgung als Umkehrung objektiver Deduktion ein induktiver Prozess, so kann er doch jeweils durch Umkehrung schrittweise deduktiv verifiziert werden, aber eben allenfalls schrittweise, d.h. unter Berücksichtigung aller zwischenliegenden Folgepunkte. Eindeutig ist dadurch entschieden, dass eine quantitative oder auch nur quantifizierbare Extrapolation über den 1. Hauptpunkt als Folgepunkt $n_0 = 0$ hinaus grundsätzlich nicht möglich ist. In diesem Sinne bedeutet der erste aller Hauptpunkte einen absoluten Anfang der Folgevariablen derjenigen Systeme, die mit der objektiven Entwicklung der Deduktion von der ersten Definitionsperiode an bereits mit vollständig konsistenten Existenzbedingungen realisiert sind.

Auch diese Formulierung wird durch die ausgeführte Theorie der determinierbaren Systeme präzisiert werden in der Weise, dass mit diesem absoluten Anfang der reinen, vollständigen Deduktion das erste systemverzweigende Kriterium nur einseitig fortsetzbar war, und zwar für das materielle System in seiner allerersten Phase, so dass dieses zum absoluten Beginn auch das einzige existierende System überhaupt war. Alle anderen dynamisch existierenden Systeme sind somit deduktiv nachgeordnet entstanden und deswegen - wieder vorgegriffen - auch zeitlich später.

Da für diese Prozesse deduktive Entscheidungen erforderlich waren, die zwar innerhalb des materiellen Universums bedingt sein und ausgelöst, veranlasst werden mussten, dann aber aus ihm herausführten und erst so die Existenz neuer Systeme definierten, wird die Formulierung bestätigt, dass materielle Existenz zwar notwendige, aber nicht hinreichende Voraussetzung für die Bildung lebendiger und selbständig denkfähiger Systeme ist. Es ist offensichtlich, dass dieser Prozess auch in der Gegenwart in mannigfältiger Form abläuft und so die Entstehung neuer Systeme und auch deren Vergehen, also Verschwinden bewirkt, denn alle diese nachgeordneten Systemverzweigungen können nicht permanent im Sinne der reinen Deduktion wirksam sein.

Als unbedingt unvergänglich einer einseitig unbeschränkten spezifischen Folgevariablen zugeordnet werden sich nur die elementaren Objekte des ersten aller determinierbaren Systeme, eben des materiellen Universums erweisen. Alle nachgeordneten Strukturen und damit auch Systeme können es grundsätzlich nicht sein, weil deren Bildung und Existenz für diejenige des Systems der Elementarobjekte bei aller Kompatibilität und gerade wegen dieser eliminierbar redundant sind. Sämtliche spezifischen Folgevariablen anderer Systeme beginnen mit einer neu wirksamen Systemverzweigung und enden, wenn diese oder irgendeine ihr vorgeordnete unwirksam wird. Die weitere Theorie der Determinierbarkeit und ihrer Beschränkung durch Kontingenz wird diese Zusammenhänge im einzelnen klären.

Ein irgendwie, etwa durch extrapolierte Erfahrungsdeutung, formulierter Systemzustand aber, der nicht prinzipiell aus den allgemeinen Systemeigenschaften ableitbar ist, die der Bestimmung quantitativer Merkmale vorausgehenden Deduktion rein qualitativer Eigenschaften entsprechend den ersten Folgepunkten des universellen Folgeparameters zugeordnet sind, kann nur auf induktivem Wege ermittelt worden sein und ist nicht verifizierbar, weil er so nie existieren oder existiert haben kann. Ein induktiver Schluss auf sehr frühe - im deduktiven Sinne am Folgeparameter orientiert - Systemzustände auch des materiellen Universums allein ist daher ausserordentlich problematisch, insbesondere nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand, weil vorerst noch nicht einmal eindeutig erkennbar und so induktiv nicht entscheidbar ist, welche der bis dahin als elementar behandelten und gedeuteten Systemstrukturen wirklich elementare Objekte des Systems entsprechend der hier entwickelten Theorie sind.

Die bereits aus der Existenz des universellen Folgeparameters und der daraus abzuleitenden verschiedenen Folgevariablen zu ziehende Konsequenz, dass alle diese einseitig gerichtet sind und einen deduktiv eindeutigen Ursprung, einen definitiven Anfang haben, wenn auch durchaus nicht gemeinsam, muss weitgehende Auswirkungen auf jede Form von Systemexistenz und alle ihre Interpretationen mit sich bringen. Denn auch für die letzteren gibt es damit in jedem Fall einen deduktiv definierten Anfang, ob das System nun vollständig oder nur partiell determinierbar ist. Es kann keinerlei objektivierbar zu definierende Form von Existenz irgendeines dynamischen Systems geben, für die dies nicht zutrifft. Jedes Denkresultat; das dieser Einordnung nicht fähig ist, also etwa nur rein statisch definiert ist, kann nicht objektivierbar sein, muss also subjektiv willkürlich bleiben, ob individuell oder überindividuell, und immer irgendwie mit irrationaler bzw. transzendentaler Komponente.

An Beispielen mögen hier als Denkresultate nur die Menge der natürlichen Zahlen einerseits genannt sein, die auch in der objektiven Existenz als Zustandsparameter der (nicht dimensionierten!) Folgevariablen erscheinen, und andererseits die Menge der reellen Zahlen oder das Kontinuum, für die es in der objektiven Existenz keine isomorphen Strukturen gibt, und die daher ausschliesslich Denkresultate bleiben, wenn auch noch so überindividuell, immer gebunden an die Existenz dieser denkenden Individuen, nicht realisierbar z.B. über irgendeine objektive Dokumentation.

Dass diese allgemeine Überlegung zur objektiven Existenz alle Zusammenhänge mit dem Phänomen Zeit in vollem Umfang einschliessen muss, liegt auf der Hand und wird noch ausführlich erörtert werden. Es kann bereits hier - wieder ein Vorgriff im Sinne deduktiver Ordnung - auf einen auch gedanklich schon naheliegenden, engen Zusammenhang zwischen Zeit und der universellen Folgevariablen, erst recht natürlich mit der spezifischen Folgevariablen des materiell existierenden Universums hingewiesen werden. Gerade über diese Zuordnung wird aber unmittelbar erkannt, wie viele induktiv gewonnene Vorstellungen zur Interpretation der Zeit als einem physikalisch wirksamen Parameter einer deduktiven Verifizierung nicht standhalten können.

Immerhin ist die Zeit derjenige Parameter unserer bewussten Existenz, der in keiner Weise unmittelbar für Sinneserfahrung zugänglich, also zu beobachten und zu erkennen ist, sondern ausschliesslich durch mittelbare Verknüpfungen mit Vorgängen, deren erkennbare Veränderungen als Funktionen der Zeit gedeutet werden und so deren Eigenstruktur nur axiomatisch zugeordnet werden können. Derart ist jede Wahrnehmung und Deutung von Zeit ein mehrstufig induktiver Prozess, die Deutung daher von vornherein nicht objektiv und eindeutig möglich. So ist verständlich, dass auch in den wissenschaftlichen Aussagen zur Zeit bisher nicht eliminierbare Widersprüche enthalten sind, die deswegen sogar für objektiv real gehalten werden.

Erst mit Hilfe des Denkfunktionsmodells als einer Anwendung der Theorie partiell determinierbarer Systeme wird sich in höchstmöglicher Allgemeinheit ergeben, wie obige Bemerkung zu nicht objektivierbaren Denkresultaten in ganz besonderem Mass für das subjektive Erkenntnisproblem gilt, das mit der Zeit selbst verbunden ist. Alle weiteren Überlegungen dazu werden zuerst an die fortgesetzte Definition der determinierbaren Systeme angeschlossen sein, in denen die Zeit unmittelbar auftreten kann und muss.

Eine kosmologisch bedeutsame Folgerung jedoch kann schon an dieser Stelle ohne (deduktiv begründete) Bedenken zum Ausdruck gebracht werden. Von den verschiedenen Theorien oder besser Hypothesen zur Weltentstehung, die bisher ohne Ausnahme wesentlich induktiv erschlossen wurden, kann nur eine solche als objektivierbar bestehen, die einen echten Anfang definiert. Auf jeden Fall ist daher eine Art „Urknall“-Theorie im Prinzip die einzig mögliche, weil nicht von vornherein deduktiv falsifizierte Theorie. Freilich muss hier noch dahingestellt bleiben, wie weit sich Einzelheiten der gegenwärtig anerkannten Formen einer solchen Hypothese, denen sämtlich der eigentliche Anfang gerade fehlt, deduktiv bestätigen lassen. Nicht unwesentliche Modifikationen werden mit Sicherheit aus den unverträglichen Unterschieden zwischen den Folgerungen aus dem Deduktionsprinzip und den traditionell entstandenen Deutungen ergeben, von denen hier nur drei wesentliche in Erinnerung gebracht seien.

So beginnt erstens die vollständige Deduktion ohne jede Vorgabe mit einem definitiven Anfang und so erheblich „früher“ als jede physikalisch begründete Hypothese mit all ihren axiomatischen Voraussetzungen, wie sie auch immer durch „Bewährung“ legitimiert seien. Zweitens müssen sich eben deswegen auch die ganzen klassischen Fundamentalgrössen bzw. -konstanten als Systemparameter mit der Entstehung des Systems erst allmählich zu den heute gültigen Werten „entwickelt“ haben, da es auch für sie keine Vorgabe gegeben haben kann. Dies muss, um nur zwei von ihnen anzuführen, speziell für die Gravitationskonstante und die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum gelten, wobei schon zusätzlich die Problematik des Begriffs Vakuum erkennbar wird. Schliesslich sei, nicht unabhängig davon, als dritter grundsätzlicher Unterschied erwähnt, dass die reine Deduktion kein Kontinuum als quantifizierbare Kategorie kennt und somit von vornherein alle Resultate, die von der Kontinuumsvorstellung als unverzichtbarer Denkvoraussetzung Gebrauch machen, definitiv falsifiziert. Solche können auch bei noch so vielseitiger, pragmatisch orientierter Bewährung keine objektiven Erkenntnisse bedeuten.

An all diesen Grenzen und weiteren dazu hilft kein induktiver Schluss weiter, der nicht rein spekulativ gewertet werden müsste, es sei denn, Intuition führe in der Menge denkbarer Extrapolationen genau auf diejenigen Zusammenhänge, die als Umkehrung der deduktiv geordneten Folge verifizierbar wären.

3.6. Das Problem der Objektzahl eines universellen Systems und die erste Art der Quantifizierbarkeit von Merkmalen

Nach den bisher mitgeteilten Überlegungen zum Ablauf der vollständigen Deduktion ist noch nicht erkennbar, auf welche operativ wirksame Weise die Vieldeutigkeit der Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen überhaupt und dann vollständig aufgelöst werden kann, wie also die Objekte selbst entstehen. Festgestellt wurde nur, dass weitere Bedingungen dafür erfüllt werden müssen. Insbesondere ist noch kein Kriterium angesprochen worden, durch das die Anzahl der Objekte des Systems bestimmt sein könnte.

Auf keinen Fall ist zu erwarten, dass diese Anzahl eine für das System generell charakteristische Konstante sein könnte, weil dafür keinerlei definierendes Kriterium möglich ist. Andererseits ist für ein eindeutiges System nach bisheriger Entwicklung der Definition als Ergebnis der dafür entschiedenen Deduktionsfolge notwendig, dass ein bestimmter Zustand des Gesamtsystems zu einem Hauptpunkt 2. Ordnung der Folgevariablen durch die Zustände einer definierten Menge von elementaren Objekten realisiert ist, von denen jedem genau n_{\max} quantifizierbare Merkmale zugeordnet sind. Die dieser Menge zugeordnete Anzahl muss dadurch allgemein der spezifischen Folgevariablen des Systems, und zwar nur mit Bezug auf das vollständige System, als ein tertiäres Merkmal zugeordnet sein.

Diese Anzahl der Objekte muss diese selbst als abzählbar charakterisieren und muss durch die vollständige Bestimmung ihrer Merkmalswerte zum Abschluss jeder Definitionsperiode als abgezählt definiert sein. Denn anders wäre die Vollständigkeit und Konsistenz nicht realisiert.

Der Begriff des tertiären Merkmals bedarf einer ergänzenden Erläuterung, nachdem er bereits früher kurz eingeführt wurde. Ein tertiäres Merkmal ist, im Anschluss an die bereits gegebenen Merkmalsdefinitionen, ein systemspezifischer Parameter mit den Eigenschaften einer Qualität, also ähnlich wie ein primäres Merkmal. Im Gegensatz zu diesem ist es aber nicht als deduktiver Kriterienparameter wirksam, weder elementar noch komplex, und deshalb für die Existenzbedingungen und den Zustand des Systems mit den vollständig determinierten elementaren Merkmalen redundant. Es bedeutet so allgemein ein Merkmal des Systems oder auch seiner Komponenten, das in den Verträglichkeitsbedingungen als Komplex - um vorerst noch den Begriff der Funktion zwischen Parametern zu vermeiden - der elementaren sekundären Merkmale erscheint und somit eigentlich nur induktiv-pragmatisch als selbständiger Parameter definiert ist.

Vielmehr ergibt sich seine Existenz erst aus der Auflösung der Vieldeutigkeit der Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen. Es tritt daher explizit erst mit den dafür erforderlichen Zusatzbedingungen in Erscheinung. Einem tertiären Merkmal muss und kann nur mit einer weiteren, von vornherein eindeutigen Zuordnung ein sekundäres Merkmal und diesem über eine gleichartige Zuordnung ein Merkmalswert zugewiesen werden.

In diesem Sinne ist die Anzahl der elementaren Objekte ein solches tertiäres Merkmal des Systems, das zwar keinen unabhängig konstanten Merkmalswert haben kann und muss, aber einen stets als abgezählt definierten. Denn andernfalls wären die Verträglichkeitsbedingungen für die simultane Objektexistenz nicht deduktiv realisierbar. Ihre genaue deduktive Einordnung muss noch näher untersucht werden, da sie im Zwischenpunktbereich eine eigene Stufe der deduktiven Hierarchie einnehmen.

Die Gesamtzahl N der Objekte ist damit als tertiäres Merkmal definiert durch die Abzählung der jeweils erstmalig neue Objekte realisierenden elementaren Entscheidungen der deduktiven

Ablaufolge von deren Anfang her. Da eine derartige Gesamtzahl für ein System deduktiv nicht anders zustande kommen kann, bedeutet dies, dass im System Prozesse möglich und wirksam sein müssen, die neue Merkmale und damit neue Objekte entstehen lassen. Inwieweit Veränderungen der Objektzahl allgemein auch durch Prozesse bewirkt werden können, die Objekte eliminieren, ergibt folgende Überlegung.

Hierzu muss unterschieden werden zwischen echt elementaren Objekten, die aus nur elementaren Merkmalen und nicht schon Kombinationen von solchen zusammengesetzt sind, also mit genau einem von jedem qualitativ durch die Abzählung bis n_{\max} definierten Merkmal, und andererseits komplexen Objekten als Strukturen, die selbst aus elementaren Objekten zusammengesetzt sind. Es sei daran erinnert, dass Zerlegbarkeit als nicht unbedingt eindeutige Umkehrung von Zusammengesetztheit dabei kein deduktiv bedeutsames Merkmal sein kann.

Die deduktive Existenz macht es erforderlich, dass elementare Merkmale im Ablauf der Entscheidungsfolge entstehen können und müssen, denn mit deren Beginn sind sekundäre, quantitative Merkmale noch nicht definitiv realisiert. Hierbei wird absichtlich nicht eine „Erzeugung“, sondern eine Entstehung sekundärer Merkmale und damit von Objekten deduziert, weil sie nicht eigentlich aus dem „Nichts“ erzeugt werden, sondern aus der virtuellen Gesamtheit aller Entscheidungsmöglichkeiten des Universalsystems nur durch Separation entstehen und real werden.

Die eindeutige Gerichtetheit dieses elementaren Prozesses macht es deduktiv unmöglich, dass eine solche Entstehung elementarer Merkmale rückgängig gemacht werden könnte. Einmal entstanden, können sie nur noch verändert werden. Die konkrete, sehr komplex, d.h. durch eine lange Entscheidungsfolge bedingte Entstehung dieser elementaren Merkmale ist unter keinen Umständen umkehrbar, insbesondere auch deswegen nicht, weil in diesem Wirkungsbereich der Deduktion keinerlei Kontingenz auftreten kann.

Wenn also Elimination von Objekten in einem deduktiven Ablauf vorkommt, dann kann es sich dabei nur um Objektstrukturen höherer Komplexität handeln, deren Entstehungsbedingungen erst weit nachgeordnet definiert sind. Elimination bedeutet dann auch nur Verschwinden durch Auflösung in elementare Komponenten. Wenn insbesondere in einem universellen System Objekte und ihre Merkmale als solche Verschwinden können, dann sind sie bezüglich der deduktiven Ablauffolge selbst in keinem Fall elementar, auch wenn sie es für das betreffende System sein können, das dann allerdings, wie sich später ergibt, selbst nur partiell determinierbar sein kann.

Für die Anfangsphase der objektiv realisierten Deduktion handelt es sich somit stets nur um Entstehung elementarer Objekte und deren Merkmale samt ihren Veränderungen. Die primären Merkmale eines neu entstandenen Objekts werden als vorgeordnet gewissermaßen übernommen. Dies ist nur möglich aufgrund der einseitig gerichteten Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen und betrifft insbesondere auch die rein qualitativen. Zugleich muss durch die Verzweigungsentscheidung gewährleistet sein, dass die Zuordnung vollständig ist und damit auch das Objekt selbst.

Prozesse, die so neue Merkmale entstehen lassen, müssen bezüglich der deduktiven Einordnung zu den Zusatzbedingungen gehören, welche die simultane Existenz vieler Objekte stets eindeutig machen. Formal ist es dazu notwendig, dass solche Prozesse darstellbar sind als elementare Relationen hinsichtlich der Anzahl der beteiligten Objekte, dabei aber komplex hinsichtlich ihrer Struktur. Es muss Relationen zwischen existierenden Objekten geben, die je-

weils eine Minimalzahl neuer Objekte entstehen lassen können, wenn speziell geeignete Bedingungen damit verbunden sind.

Die einzige elementare Kriterienentscheidung, durch die elementare Merkmale vermehrt werden können, muss von formal ähnlicher Art sein wie für die Systemverzweigung. Dazu ist erforderlich, dass wie bei dieser die Entscheidungen für den Kriterienparameter wie für dessen Negation deduktiv fortsetzbar sind. Für die Merkmalsverzweigung besteht jedoch der Unterschied, dass sie für ein Merkmal wirksam ist, dessen Alternative - nur über sehr komplexe Transformationen definiert - keine Systemverzweigung bewirkt. Das ist nur dadurch möglich, dass die der letzteren entsprechenden Bedingungen hier nicht erfüllt sind, was genau dann zutrifft, wenn der Kriterienparameter ein nach der ersten Art quantifizierbares Merkmal und zugleich eines von mehreren deduktiv gleichrangigen Merkmalen ist, denn beides schliesst Systemtrennung aus. Die vollständigen Zusammenhänge vermittelt wieder die Theorie der determinierbaren Systeme.

Für die objektverzweigenden Relationen muss ausserdem eine Verträglichkeit mit den weiteren wirksamen Relationen bestehen, insbesondere also mit denjenigen, die keine Veränderung der Objektzahl bewirken. Die objektzahlverändernden Relationen können daher auch nur im Zusammenhang mit diesen bestehen, effektiv und auch darstellbar sein.

Bis zum Hauptpunkt n_0 der universellen Folgevariablen, also durch die Definition rein qualitativer elementarer und komplexer Merkmale des Systems gibt es überhaupt keine unterscheidbaren Objekte, oder anders ausgedrückt, es gibt genau ein Objekt, das aber als virtuell und noch nicht real bezeichnet werden muss, weil noch keine sekundären Merkmale zugeordnet sind. Nach der qualitativen Definition eines Systems ist dieses selbst aber durch ein einziges, dazu virtuelles Objekt auf keinen Fall vollständig definiert. Solange andererseits der Abschluss der 1. Definitionsperiode nicht deduktiv erreicht ist, kann auch kein Objekt vollständig definiert sein. Da umgekehrt mit diesem Abschluss mindestens ein Objekt vollständig definiert, d.h. determiniert ist, kann das System als solches entsprechend der Bedingung, dass Relationen zwischen Objekten wirksam sein müssen, nur dann in dieser Phase ebenfalls schon mit einem Systemzustand definiert sein, wenn die Anzahl der Objekte $N_0 > 1$ ist, nämlich mindestens = 2.

Eine darüber hinausgehende, präzisierende Entscheidung zur Entstehung elementarer Objekte durch Vermehrung elementarer Merkmale mit der fortschreitenden deduktiven Ablauffolge ist erst darstellbar, wenn die Zuordnungen zwischen Merkmalen und Objekten vollständig definiert sind, und ist damit wieder als eine wesentliche Komponente der Theorie der determinierbaren Systeme deduktiv wesentlich später möglich.

Die Ungleichung $N_0 > 1$ bzw. $N_0 \geq 2$ ist natürlich noch keine deduktive Entscheidung, sondern als vieldeutig eine deduktiv unvollständige Bedingung. Andererseits kann N_0 keinen „zufälligen“ Wert haben, denn in einer streng deduktiv geordneten Folge kommt der Zufall, im gewohnten Sinne verstanden, nicht vor. Bereits sicher ist nach allen vorausgehenden Überlegungen, dass in einem existierenden System der Zufall unter keinen Umständen als das Resultat eines Fehlens jeglicher oder auch nur eigentlich notwendiger Gesetzmässigkeiten interpretiert werden darf. Denn diese Möglichkeit wurde bereits zum Anfang der deduktiven Folge durch die Komponenten des komplexen Merkmals Geordnetheit ausgeschlossen als der Fall, über den insbesondere auch keinerlei Aussagen möglich sind, so dass alle nicht deduktiv wirksamen Gesetzmässigkeiten nicht-eliminierbar redundant wären.

Diese Feststellung betrifft sowohl die vollständige wie die partielle Determinierbarkeit, und speziell letztere insofern, als der jeweilige Teilbereich vollständiger Determinierbarkeit von Zufall und Kontingenz selbst nicht in seinem inneren dynamischen Gefüge beeinflusst werden kann, denn sonst würde partielle Determinierbarkeit sofort zur Indeterminierbarkeit. Es würde also ein Verlassen des Bereichs der Determinierbarkeit verursacht, und das irreversibel. Dieser Widerspruch zu den vorgeordneten qualitativen Eigenschaften würde die Existenz partiell determinierbarer Systeme überhaupt ausschliessen und kann auch mit den gemeinsam vorgeordneten determinierbaren Merkmalen nicht verträglich sein.

Die Abgrenzung zwischen Determinierbarkeit und Kontingenz wird nur von der ersteren rein deduktiv definiert und bestimmt, nicht von der letzteren.

Da weiterhin elementare Verzweigungen per definitionem zwei wirksame und damit auch fortsetzbare Entscheidungen auslösen, ist es naheliegend zu erwarten, dass bei Objektverzweigungen schon realer Objekte aus jeweils einem ein weiteres zusätzliches entsteht und nur in der allerersten Definitionsperiode aus einem virtuellen Objekt zwei reale hervorgehen. Die Weiterführung der vollständigen Deduktion bestätigt diese hier (quasi induktiv) vorgezogene Vermutung, die auch anschliessend noch einmal im Zusammenhang begründet wird, dass $N_0 = 2$ ist.

Die Frage ist, welche primären Merkmale über die als für alle Objekte gemeinsame Qualitäten genannten hinaus noch als rein qualitativ entschieden werden müssen, damit die folgenden Merkmale in weiterhin geordneter Weise als quantifizierbar sekundäre Merkmale auch konkret zugeordnet erhalten. Die vorausgehenden Überlegungen zeigen, dass die bisher definierten Komponenten der Eindeutigkeit in dem rein qualitativen Sinne, dass die Zuordnungen zwischen primären und sekundären Merkmalen generell eindeutig sein soll, als qualitativ komplexe Bedingung ohne weitere Kriterien und Relationen noch nicht ausreichen, um das System mit allen auftretenden Eigenschaften eindeutig zu machen. Die Entscheidung zur Eindeutigkeit bedeutet notwendig den deduktiven Zugang zu diesen noch erforderlichen Kriterien, und zwar in der Weise, dass die Eindeutigkeit dann auch auf die noch ausstehende Zuordnung zwischen sekundären Merkmalen und Merkmalswerten einschliesslich deren operativer Realisierung bezogen ist.

Damit verbunden ist die weitere Frage nach der Struktur sekundärer Merkmale als Quantitäten überhaupt, eine Struktur, die bisher als Art der Quantifizierbarkeit selbst noch undifferenziert nur qualitativ definiert ist und somit wesentlich unvollständig. Als die beiden elementar ersten Stufen einer Definition der Quantifizierung über Quantifizierbarkeit wurden zwar die qualitative Abzählbarkeit und die bereits quantitative Abgezähltheit schon genannt und eingeführt, aber mit dem Hinweis, dass dadurch die Art der Quantifizierung noch nicht entschieden ist, weil jede von ihnen diese Vorstufen erfordert.

Es ist daher deduktiv notwendig, dass für die Erkennung der spezifischen qualitativen Bedeutung der quantifizierbaren Merkmale die als erste eingeordnete Art der Quantifizierbarkeit so entschieden wird, dass damit die Definition von Objekten als elementaren Trägern elementarer Merkmale überhaupt erst explizit möglich wird.

Einerseits ist es dazu notwendig, dass Objekte durch unterscheidbare sekundäre Merkmale selbst unterscheidbar sind. Andererseits steht von der Menge der Objekte vorerst nur fest, dass sie abzählbar und in jeder Definitionsstufe des Systems auch abgezählt sein muss. Diese Abzählbarkeit ohne eine obere Schranke, die ihrerseits unabhängig von dem Systemzustand definierbar wäre, ist somit eine weitere notwendige elementare Eigenschaft der Quantifizierbarkeit 1. Art. Sie ist entsprechend der deduktiv bereits für die Folgevariable eingeführten Abzählung

gleichbedeutend mit derjenigen nach der Folge der natürlichen Zahlen ohne unabhängige obere Schranke.

Offensichtlich ist dabei auch mit dieser 3. elementaren Definitionsstufe der Quantifizierbarkeit 1. Art die metrische Quantifizierung im gewohnten und konventionell anerkannten Sinne noch immer nicht erreicht. Aber die soweit entwickelte Definition erfüllt die Bedingung, dass Objekte überhaupt unterscheidbar sein können, und genau das muss sie im deduktiven Zusammenhang leisten.

Die vollständige metrische Quantifizierbarkeit dagegen wird sich erst aus der vollständigen und sehr komplexen Kombination aller deduktiv möglichen Arten der Quantifizierbarkeit elementarer Merkmale ergeben, das aber wieder rein deduktiv mit allen Eigenschaften, die ihr bis zur Gegenwart nur axiomatisch zugewiesen werden können.

Eine gewisse Menge möglicher Zustände, die ein Merkmal als quantitative Eigenschaft annehmen kann, ist für ein System der bisher abgeleiteten Stufe von vornherein überhaupt noch nicht definiert, kann also nur in der Zuordnung der genannten Abzählbarkeitsform der Objektmerkmale vorerst vermittelt sein. Welche Zustände ein Merkmal dieser Stufe eines Systemobjekts annehmen kann, ist dabei für das einzelne System selbst nicht charakteristisch, nicht spezifisch, weil ja genau diese Merkmale qualitativ vor jeder Systemverzweigung eingeordnet sind.

Andererseits sind Merkmalszustände, damit auch Merkmalswerte nur dadurch deduktiv überhaupt definiert, dass sie jeweils einem elementaren Systemobjekt wirklich zugeordnet sind. Merkmale ohne Objektzuordnung sind nicht existent. Solange also keine Objekte definiert sind, welche diese Zustände als Merkmalswerte zugeordnet haben, „gibt“ es diese Zustände auch nicht. Denn sie sind ja mit dem entsprechenden Systemzustand durch kein Kriterium selbst definiert, und sie sind es auch dann wieder nicht, wenn alle Objekte nach den Veränderungen in einer Definitionsperiode andere Merkmalswerte als Zustände zugeordnet haben.

Danach kann es nach einem Definitionszyklus mit erstmaliger Zuordnung sekundärer Merkmale auch nur genau je n_{\max} solcher Zustände für jedes der N_0 Objekte insgesamt geben. Wenn dabei nach oben bisher keinerlei weitere Kriterien und Folgerelationen zur Verfügung stehen ausser denjenigen, durch welche die gemeinsamen Eigenschaften aller Objekte eben als primäre Merkmale und nur als solche repräsentiert werden, kann auch N_0 in dem ersten Zyklus der Quantifizierung nur einen derartigen Wert erreichen, der durch die dafür neu entwickelten Definitionsbedingungen ausgezeichnet ist, in denen jede elementare Entscheidung genau einmal wirksam wird. Ein solcher Wert ist nach der schon genannten Bedingung $N_0 \geq 2$ allein der Wert $N_0 = 2$. Jeder andere Wert $N_0 > 2$ könnte nur das Resultat, also die Folge der Erfüllung weiterer Bedingungen sein, die quantitativ auf sekundäre Merkmale bezogen sein müsste, die es aber erstens nicht schon gibt, und die zweitens nicht innerhalb einer Periode zusätzlich wirken könnten. Auch dies ist wieder eine Schlussweise, die nur aus deduktivem Zusammenhang möglich und daher induktiv nicht zulässig ist.

Zugleich folgt daraus, dass auch das Merkmal (n_0+1) , wobei diese Bezeichnung für das erste quantifizierbare Merkmal nur daran erinnern soll, dass ihm n_0 rein qualitativ elementare vorgeordnet sind, wie alle anderen nachgeordneten Merkmale in diesem ersten Definitionszyklus genau 2 mögliche Zustände hat. Das Zustandekommen dieses ersten Paares von Zustandskombinationen der beiden ersten elementaren Objekte ist allerdings schon ein recht komplexer Prozess, der wesentliche Teile der Theorie der determinierbaren Systeme in Anspruch nimmt,

zumal darin die Entscheidungsfolge über die Anzahl n_{\max} aller Merkmale eines Objekts wie über ihre Quantifizierung bereits vollständig enthalten ist.

Die einzige Aussage, die über die so zugeordneten Zustände als Darstellung einer Beziehung zwischen den sekundären Merkmalen zweier Objekte an dieser Stelle möglich ist, wird durch die Unterscheidbarkeit der Objekte als notwendige Bedingung für ihre separate Existenz geliefert, eine Bedingung, die als unmittelbare Folgerung der komplexen Qualität Eindeutigkeit zu interpretieren ist und dabei bereits einen Schritt zur quantitativen Folge bedeutet. In dieser Phase der Deduktion ist daher diese Folgerrelation zu deuten als die Definition der Existenz eines Merkmalsunterschiedes $\Delta x_1 \neq 0$, der nicht verschwinden kann, soweit er für die Unterscheidbarkeit der Objekte notwendig ist. Die qualitativ zu nehmende Bedeutung des ersten quantifizierten Merkmals x_1 ist dabei noch völlig offen und deduktiv nur über die vollständige Definition bestimmt, ebenso wie ein Grössenwert für diesen Merkmalsunterschied Δx_1 nicht definiert sein kann.

In einer später präzisierten und ergänzten Form wird dieses Kriterium zur Unterscheidbarkeit der Objekte, als Ungleichung selbst eine Fortsetzung der Deduktionsfolge auslösend, eine zentrale Bedeutung für die Bedingungen zur Simultanexistenz dieser Objekte erhalten. Vor allem wird daraus eine ganze Folge von Relationen abgeleitet, von denen zahlreiche bisher nur axiomatisch gedeutet werden können.

Nachdem bereits für die Folgevariable eine elementare Änderung einen elementaren Folgepunktsabstand als Normierungselement für die Abzählbarkeit als erste Stufe der Quantifizierung definiert, ist es durchaus naheliegend zu vermuten, dass auch dieser allererste elementare Unterschied zweier quantifizierter Objektmerkmale, wie er für die Quantifizierbarkeit 1. Art in der deduktiven Ablauffolge auftritt, die Bedeutung eines Normierungselements für Merkmalsunterschiede dieser 1. Art erhalten wird. Diese hier als Vermutung formulierte Zuordnung wird im geordneten Zusammenhang ihre vollständige deduktive Bestätigung finden, verbunden mit einer Reihe wesentlicher Konsequenzen für ein wirkliches, rein rationales Verständnis objektiver Existenz. Es muss hier besonders darauf hingewiesen werden, dass so diese Vermutung nicht mit einem Postulat verbunden ist, auch nicht mit Annahmen irgendwelcher Art, sondern mit der Vorwegnahme einer lückenlosen deduktiven Verifizierung ohne jeden induktiven Einfluss.

Bereits die erste Entstehung von $N_0 = 2$ realen Objekten aus einem virtuellen, noch unvollständigen bedeutet, dass Zustandsänderungen wirksam geworden sind. Einerseits zeigt die Fortsetzung der Deduktion, dass dazu noch eine Quantifizierbarkeit 2. Art von Merkmalen - genauer alle weiteren deduktiv möglichen Arten der Quantifizierbarkeit - erforderlich sind bzw. ist. Zum anderen ist damit die notwendige Bedingung verbunden, dass Zustandsänderungen deduktiv unabhängig von aktuellen Zustandswerten, also den Zuständen selbst definiert sein müssen.

Die Kriterien zu primären Merkmalen und nachgeordnet die Relationen zwischen den entsprechenden sekundären, die ein System vollständig konsistent definierbar machen, müssen daher auch solche Entscheidungen und Beziehungen enthalten, die Veränderungen der Zustände der einzelnen Objekte in deduktiv geordneter Weise eindeutig möglich machen und operativ bewirken. Dieser Prozess ist ausschliesslich dadurch herbeizuführen, dass jedem einzelnen primären Merkmal nicht nur ein durch Objektdefinition eindeutiges sekundäres Merkmal zugeordnet ist. Vielmehr muss diesem primären Merkmal noch ein zweites sekundäres Merkmal unabhängig davon ebenso eindeutig zugeordnet sein, das Änderungen der Zustände bedeu-

tenden jeweiligen ersten sekundären Merkmals operativ möglich macht, also vermittelt und bewirkt.

Es muss deswegen dem definitiven Abschluss des komplexen qualitativen Merkmals Determinierbarkeit noch ein Kriterium vorgeordnet sein, das einem primären Merkmal nach einem ersten sekundären noch ein zweites, davon so nur qualitativ abhängiges, aber quantitativ prinzipiell unabhängiges sekundäres Merkmal zuordnet, Dadurch ist dieses Kriterium, das die zweite Zuordnung entscheidet, auch genau dasjenige, das die dynamischen Eigenschaften des Systems erst qualitativ definiert.

Denn auch die Dynamik, die Veränderlichkeit des Systemzustandes muss als qualitativ notwendig in deduktiv eingeordneter Weise definiert sein. Der Beginn der deduktiv objektiven Existenz ist nur möglich als auch qualitativ vordefinierter, quantitativ realisierter, im mathematischen Sinne un stetiger Übergang von Nicht-Existenz zu Existenz, und dieser Übergang ist notwendig als eine Veränderung definiert. Ebenso un stetig müssen dann auch alle nachfolgenden Zustandsänderungen sein, denn Stetigkeit nach dem Verständnis der Mathematik ist wie Kontinuirlichkeit keine deduktiv definierbare Qualität. Es gibt kein einzelnes elementar zweiwertig entscheidbares Kriterium und ebenso keine beschränkte Folge von solchen, durch welche diese Eigenschaft definiert sein könnte. Vielmehr ist durch die nicht verschwindenden Folgeabstände Unstetigkeit eine elementare Eigenschaft der deduzierbaren Existenz, die prinzipiell nicht mehr eliminierbar ist.

Zugleich ermöglicht die so geordnete Deduktionsfolge, für die hier allenfalls die Frage der Vollständigkeit der elementar qualitativen Komponenten noch offengelassen wird, die deduktive Verzweigung zu den statischen Systemen mit der Eigenschaft Eindeutigkeit. Dabei muss die Entscheidung der Zuordnung von Merkmalen für die Zustandsveränderungen derjenigen der Quantifizierbarkeit als solcher nachgeordnet sein. Dies ist deshalb notwendig, weil Veränderbarkeit die Quantifizierbarkeit als solche qualitativ voraussetzt.

Eindeutig geht daraus aber auch hervor, dass statische Systeme, die keine Merkmale für Zustandsänderungen enthalten, von sich allein aus gar nicht entstehen und entstanden sein können. Die entsprechende qualitative Verzweigung ist somit bei Beginn der deduktiv objektiven Existenz überhaupt noch nicht fortsetzbar. Denn Zustandsmerkmale allein können ohne eine erste Wirkung von Veränderung nicht operativ quantifiziert und somit nicht determiniert sein. Statische Systeme können daher ohne die vorgeordnete Wirkung dynamischer Systeme, sowohl konditional wie kausal zu verstehen, nicht existieren.

Die weitere deduktive Untersuchung wird zeigen, dass solche Systeme überhaupt nur in höchst komplexer Weise als Denkergebnisse selbständig denkfähiger Individuen existieren können.

Die zweifache Zuordnung sekundärer Merkmale zu primären bewirkt eine ganz spezifische Kopplung dieser Merkmalspaare in Form einer komplexen Zuordnung mit nachgeordneter operativer Verknüpfung. Dieser Prozess, der wieder in der Theorie der determinierbaren Systeme vollständig abgeleitet wird, ist rein formal unter der Bezeichnung „kanonische Konjugation“ in der klassischen theoretischen Mechanik seit langem bekannt, aber eben auch mit einer ganzen Anzahl axiomatischer Vorgaben, die nun so erstmals vollständig deduziert werden. Dadurch erweist sich der Prozess als besonders charakteristisch für die weiteren, nun vor allem quantitativen Existenzbedingungen aller determinierbaren Systeme.

Es möge beachtet werden, dass sich alle diese Zusammenhänge deduktiv bereits ergeben in einem Stadium, das noch keinerlei Anwendung eines nennenswerten mathematischen Forma-

lismus erfordert. Daraus wird besonders deutlich, dass ein solcher für die vollständige Deduktion ausschliesslich die Bedeutung eines Hilfsmittels haben kann, das einen objektiven Gegenstand, Sachverhalt oder Zusammenhang mit Bezug zur menschlichen Sinneserfahrung zweckmässig und praktikabel zu formulieren und darzustellen gestattet und dabei weitgehende formale Extrapolationen ermöglicht. Jedoch kann ein derartiger Formalismus keinen „neuen“ Inhalt dieser Art liefern, der nicht schon vollständig in den Voraussetzungen für seine Anwendung enthalten wäre.

Typisch dafür ist die Auflösung von Gleichungssystemen, die in jedem Fall nur eine formale Umwandlung eines bereits vorgegebenen komplexen Sachverhalts bedeutet. Die qualitative, bedeutungstragende Erkenntnis steckt ausschliesslich in der Aufstellung des Gleichungssystems, nicht in dessen formaler Auflösung.

Dies wird am Prinzip der reinen Deduktion dadurch deutlich, dass es ausser wenigen elementaren Verknüpfungen derartige Formalismen nicht benötigt und doch objektive Existenz vollständig definiert, auch wenn dies in einer bisher nicht geläufigen Form geschieht. In der Fortsetzung wird daher mathematischer Formalismus immer nur dann in Anspruch genommen, wenn eine grosse Anzahl elementarer Folgeschritte systematisch zusammengefasst darzustellen sind. Deduktive Verifizierung bedeutet dabei immer den Nachweis der Kompatibilität dieses pragmatisch bedingten Vorgangs mit der deduktiven elementaren Ablauffolge.

Gerade diesbezüglich tritt der Unterschied zwischen deduktiv unmittelbarer Notwendigkeit und eliminierbarer, weil verträglicher Redundanz auch formal in Erscheinung. Deduktiv notwendig für die Definition der objektiven Existenz sind nur die elementaren Merkmale und ihre elementaren Verknüpfungen, alle höheren Komplexe von Objekten und deren Beziehungen dagegen sind deduktiv redundant. Nachdem die Gegenstände menschlicher Existenzerfahrung aber ohne Ausnahme diesem letzteren Bereich angehören, ebenso damit auch deren Deutung durch konventionell formulierte Naturgesetze, die deduktiv im wesentlichen die Bedeutung von Verträglichkeitsbedingungen haben, ist ein gewisser Aufwand an Mathematik für deren Darstellung und Anwendung durch eben diese Redundanz bedingt. Kriterium für die Entscheidung objektiver Verifizierung bleibt aber immer die Eliminierbarkeit dieser Redundanz.

3.7. Über die Struktur der in den quantitativen Existenzbedingungen wirksamen Relationen

Bei der Darstellung derjenigen deduktiven Zusammenhänge, die mit dem Übergang von den rein qualitativen Definitionen in den Bereich der Quantifizierbarkeit verbunden sind, konnten bisher Relationen zwischen elementaren Merkmalen nur allgemein als solche zwischen sekundären Merkmalen ohne jede weitere Spezifizierung bezeichnet werden. Während für rein qualitativ elementare Kriterienentscheidungen nachgeordnet nur reine Zuordnungen als Folgerelationen die Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge bewirken, müssen die Folgerelationen quantitativer Kriterienentscheidungen wesentlich komplexer sein. Denn damit müssen notwendig auch operativ wirksame Verknüpfungen verbunden sein, durch welche die Veränderungsprozesse realisiert werden, über die Zustandsänderungen der Objektmerkmale und damit des Systems erst erfolgen.

Die elementare Struktur dieser Relationen für die Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge muss für die Denkreproduktion dieser Gesetzmässigkeiten ebenso erkannt werden können wie diejenige der als Verträglichkeitsbedingungen charakterisierten Relationen, die durch dieses Prädikat bereits als komplexe Zuordnungen gekennzeichnet sind, soweit ihre Funktion den deduktiven Zusammenhang betrifft. Dazu gehört dann natürlich auch das Zusammenwirken aller dieser Relationen, gleichbedeutend mit ihrer Einordnung in eine deduktive Folgestruktur, die in den Zwischenpunktbereichen des Folgeparameters abläuft.

3.7.1. Zu den Denkvoraussetzungen für das deduktive Verständnis quantitativer Relationen

Die Frage nach der Struktur und der Einordnung dieser Relationen wird, wie manche zuvor schon angedeutete und noch unvollständig behandelte Frage, mit der Herleitung der quantitativen Existenzbedingungen, die auf naturgesetzliche Beziehungen hinführen, ein wichtiges Kapitel der Theorie der determinierbaren Systeme in Anspruch nehmen. Von diesen Beziehungen ist zwar ein wesentlicher Teil schon bekannt, aber eben nur ein Teil, und dazu zwangsläufig nicht deduktiv geordnet.

Dabei ist es durchaus nicht selbstverständlich, dass bereits hier für elementare Objekte Beziehungen bestehen, die aus der „klassischen“ Physik nur für - im deduktiven Sinn und Zusammenhang - hochkomplexe Objekte bekannt sind. Vielmehr ist dies deduktiv dadurch begründet, dass komplexe Objekte als nur aus elementaren zusammengesetzt notwendig Gesetzmässigkeiten unterliegen müssen, die auch nur aus dieser Zusammensetzung selbst folgen können. Und dabei müssen zwangsläufig die für die elementaren Objekte und ihre Merkmale wirksamen Beziehungen ebenfalls in Erscheinung treten. Gerade dies ist aber ein deduktiv nicht umkehrbarer Zusammenhang, so dass Zerlegbarkeit als empirisch-induktiver Parameter hier so gut wie keine Erkenntnisgewinnung ermöglicht.

So wird deduziert, was in der konventionellen Anwendung physikalischer Gesetze zwar als „selbstverständlich“ hingenommen, aber nicht begründet wird, also genau genommen implizit axiomatisch angewandt wird, dass nämlich die Fundamentalgesetze der Physik von der Komplexität der Objekte unabhängig sind.

Die Deduktion dieser Zusammenhänge im Bereich des qualitativen Merkmals Quantifizierbarkeit ist verständlicherweise ausserordentlich komplex und erfordert eine entsprechend umfangreiche Darstellung. In den hier anschliessenden Überlegungen können deswegen nur die deduktiv notwendigen Vorüberlegungen mitgeteilt werden, die sich vorerst weiterhin auf überwiegend qualitative Aspekte beschränken müssen. Deren Wichtigkeit für die Deduktion selbst als Formulierung weiterer Existenzbedingungen dürfte nach den bisherigen Ergebnissen nicht in Frage stehen.

Die als Folge von Entscheidungen zu Kriterien primärer Merkmale wirksamen Relationen wurden bisher als Zusammenhänge dargestellt, deren Verständnis nur in verhältnismässig komplexen Kommentaren erreicht werden konnte, und zwar mit Hilfe von Begriffen, die durch ihre deduktiv geordnete Einführung bereits als definiert gelten oder deren Definition als mit dem System selbst in teilweise rekursiv geordneter Weise erreichbar vorausgesetzt wird. Dabei ist immer wieder zu bedenken, dass das Verständnis und damit die Darstellung des Systems und seiner Definition und Determinierung als deren Denkreproduktion nicht Bestandteil dieser letzteren selbst ist, sondern erst durch Verknüpfung eines denkfähigen Systems mit dieser Existenz zustande kommen kann.

Dass hiermit bereits ein gravierendes Kontingenzproblem mit gewissen Beschränkungen der Determinierbarkeit verbunden ist, demonstriert in eindrucksvoller Weise die Erfahrung, dass bedingungslos objektive Existenz trotz vieler ernsthafter Bemühungen darum unerkannt geblieben war und philosophisch noch weitgehend als unerkennbar gilt. Auf die hier entwickelte deduktive Darstellung wirkt sich diese vorerst noch nicht voll übersehbare komplexe Verknüpfung vor allem dahingehend aus, dass die Begriffsbildungen bis auf weiteres teilweise noch gewisse provisorische Züge tragen müssen, die bei der Erstmaligkeit einer Darstellung objektiver Existenz kaum vermeidbar sind. Dies muss auch bei den anschliessenden Überlegungen für den deduktiven Übergang zur Quantifizierung in so zahlreichen elementaren Folgeschritten berücksichtigt werden.

Die trotzdem schon weitgehend verbindliche Einordnung von Begriffsdefinitionen ist durch die vorausgehende Entwicklung begründet und daher nicht unzulässig, muss aber teilweise doch noch als deduktiver Vorgriff aufgefasst werden. In der Komplexität mancher Erläuterungen scheint ein Widerspruch enthalten zu sein, da es sich doch im einzelnen um elementare Entscheidungen handelt. Dabei ist aber die Komplexität der Darstellung insofern vielfach unvermeidlich, als der durch die einzelnen Kriterien bewirkte Ausschluss elementarer Eigenschaften für die Definition der Systemobjekte diesen ja gerade die ganze Mannigfaltigkeit der verbleibenden, nicht ausgeschlossenen Eigenschaften zuordnet, die mit der Existenz auf diese Weise verknüpft sind, jedenfalls soweit sie nicht durch weitere nachgeordnete Ausschlüsse innerhalb der Definitionsperiode betroffen sind.

Der komplementäre Charakter von Ausschliessungsentscheidungen und verbleibenden, dem Universalsystem entstammenden Eigenschaften für das System entspricht genau demjenigen von Gehalt und Spielraum einer Form oder Formel der zweiwertigen Aussagenlogik. Dieser Vergleich trifft allerdings nur unter der für die Logik konventionell nicht beachteten, weil induktiv nicht formulierbaren Bedingung zu, dass zum Gehalt die bereits durch alle vorgeordneten Kriterien bedingten Ausschliessungen als Existenz- bzw. Gültigkeitsbedingungen hinzugezogen werden. Denn im Gegensatz zur formalen Logik verknüpft die vollständige Deduktion als dynamischer Prozess jede einzelne Relation mit ihren sämtlichen vorgeordneten Wirkungsbedingungen und definiert genau dadurch als Spielraum die Mannigfaltigkeit aller nachgeordnet möglichen Entscheidungen.

Die vollständige Deduktion stellt auf diese Weise zugleich einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Form und Inhalt von Beziehungen her, und das genau soweit, wie die rein deduktiven Verknüpfungen reichen, d.h. bis an die Grenzen zur Kontingenz der Beziehungen zwischen verschiedenen existierenden Systemen.

Der Gehalt der einzelnen deduktiven Entscheidungen ist ohne diesen Zusammenhang nicht definiert, und der Zusammenhang zwischen Form und Inhalt der Beziehungen bzw. Aussagen darüber ist auf diese Weise beliebig vieldeutig und damit auch willkürlich vieldeutig. Die Unkenntnis oder Nichtbeachtung dieses deduktiven Zusammenhanges ist genau die Ursache dafür, dass dieser Spielraum von der Logik allein her auch für den als objektivierbar erachteten Denkbereich als grösser interpretiert werden kann und konkret interpretiert wird, als es objektiv zulässig ist.

Da es insbesondere für Axiome im konventionellen Sinne vorgeordnete Entscheidungen überhaupt nicht gibt, ist deren Spielraum mit Bezug auf objektive Existenz immer wesentlich kleiner als die traditionelle Deutung zulässt. Eine wichtige Folge davon ist z.B., dass die induktive Anwendung mathematischer Formen auf Objekte der Materie stets voraussetzt, und zwar ohne Bedingungen voraussetzt, dass diese Zuordnung objektiv möglich und zulässig ist, und dass

deshalb nachträglich prinzipiell nicht eindeutig entschieden werden kann, ob daraus abgeleitete Folgebeziehungen dann ebenfalls auf diese Objekte bezogen sind. Denn eine willkürlich, wenn auch pragmatisch noch so gut begründete Voraussetzung kann durch nachfolgende Resultate allenfalls falsifiziert, aber nie verifiziert werden. Die formale Logik als statisches Denksystem, das die Entstehungsvorgänge von Denkresultaten nicht berücksichtigt, kann einen deduktiv geordneten Zusammenhang nicht herstellen und ist daher auf Ersatzbeziehungen angewiesen, die nur durch kommunikative Konventionen ausgewählt sein können und so unter allen Umständen mindestens teilweise willkürlich und damit nicht nachweisbar objektiv Beziehungen zwischen Form und Inhalt von Aussagen vermitteln.

Mit dieser Darstellung zu den Denkvoraussetzungen ist gegenüber allem Vorausgehenden nichts Neues ausgesagt, es soll vielmehr im Hinblick auf die nachfolgenden Probleme zur Quantifizierung an diesen weitreichenden Unterschied gegenüber der traditionellen Denkweise erinnert und dabei auf die entsprechende Lokalisierung im Denksammenhang hingewiesen werden.

In diesem Sinne sind zwar die Entscheidungen über primäre Merkmale als echte Alternativentscheidungen alle elementar, aber über die Struktur der quantitativen Folgerelationen ist dadurch noch keinerlei Entscheidung getroffen. Mit Ausnahme der einen Folgerung allerdings, dass auch diese Relationen ihrerseits Strukturen aufweisen müssen, die aus elementaren Verknüpfungen dualer, d.h. zweiwertig entscheidbarer Elemente zusammengesetzt sind und nur in dieser Weise auch als komplex bestehen und wirken.

Damit ist aber wiederum nichts über die Bedeutung dieser Komplexe selbst im einzelnen ausgesagt, welche die notwendigen Relationen verkörpern, ob sie nun deduktiv unmittelbar notwendig oder damit verträglich eliminierbar redundant sind. Fest steht von vornherein, dass es sich dabei auch wieder nur um Komplexe von Zuordnungen und operativ wirksamen Verknüpfungen handeln kann, denn andere Strukturelemente stehen deduktiv für Beziehungen zwischen elementaren sekundären Merkmalen nicht zur Verfügung.

3.7.2. Die Bedeutung der Funktion und der Transformation im deduktiven Folgeprinzip

Der Begriff der Variablen wurde definierend eingeführt im Zusammenhang mit dem universellen Folgeparameter, der durch die fortlaufende Folgekombination einseitig gerichteter eindeutiger Zuordnungen gebildet wird. Die Variable als solche ist somit gleichbedeutend mit einem quantifizierbaren Parameter ohne jede Zuordnung einer spezifischen Bedeutung oder einer schon vollständig entschiedenen Art der Quantifizierbarkeit, die somit alle durch zusätzliche Kennzeichnung der Variablen erst definiert sein müssen.

Die universelle Folgevariable ist dabei der deduktiv als erste Variable auftretende Parameter mit dem geringsten Grad von Spezifizierung. Bereits diese Folgevariable ist als die Auswahlfolge derjenigen Punkte des hierarchisch strukturierten Folgeparameters, denen jeweils definierte Zwischenzustände eines universellen Systems zugeordnet werden können bzw. zugeordnet sind, charakteristisch für eine besondere Art der Verknüpfung zwischen variablen Strukturelementen jeder Form von Existenz, nämlich eine eindeutig definierte, einseitig gerichtete Zuordnung zwischen Punktmenge, die ihrerseits variablen Parametern zugeordnet sind.

Diese sehr allgemeine Verknüpfung soll - mit Bezug auf eine eng damit verbundene Definition in der Mathematik - auch für die reine Deduktion als Funktion bezeichnet werden. Es muss an

dieser Stelle, wo eine Einordnung des Gesamtkomplexes mathematischer Denkmöglichkeiten in die Entwicklung dieser Systemtheorie noch längst nicht ausreichend exakt und vollständig möglich ist, vorerst im einzelnen dahingestellt bleiben, wieweit diese Definitionen übereinstimmen können oder nicht. Unterschiede werden allerdings schon sehr bald deutlich werden.

Funktionen sind danach in einer für die reine Deduktion bedeutsamen Weise generell definiert als deduktiv mögliche Formen von Verknüpfungen elementar variabler Parameter. Die Einschränkung „deduktiv möglich“ bedeutet dabei zuerst einmal, dass es sich nur um Formen handeln kann, die aus elementar definierten Verknüpfungen in eindeutiger Weise zusammengesetzt sind. Funktionen müssen daher für die Deduktion insbesondere alle vorgeordneten qualitativen Merkmale existierender Systeme ebenfalls zugeordnet haben.

Die in den vorausgehenden Kapiteln erläuterte Beziehung zwischen dem universellen Folgeparameter und der universellen Folgevariablen als Auswahl einer speziellen Punktfolge des Parameters ist demnach bereits als Funktion zu definieren. Entsprechend besteht ein weiterer Funktionszusammenhang zwischen der universellen Folgevariablen einerseits und jeder einzelnen spezifischen Folgevariablen eines bestimmten existierenden Systems andererseits. Denn die Auswahl der Folge der Hauptpunkte 2. Ordnung aus der systemunabhängigen, vollständigen Folge derjenigen 1. Ordnung unterscheidet die vollständige, abgeschlossene Definition aller Systemeigenschaften von allen Zwischendefinitionen mit den erläuterten Bedingungen.

Die von dem komplexen Eindeutigkeitskriterium bewirkten Folgerelationen bedeuten entsprechend vorausgehender Überlegung einen nachgeordneten Zusammenhang zwischen der systemspezifischen Folgevariablen und den jedem primären Merkmal zugeordneten beiden sekundären Merkmalen jedes Objekts, ebenfalls mit dem Charakter einer Funktion. Die Entscheidung der aktuellen Zustandswerte wie der Zustandsveränderungswerte aus den Mengen der formal möglichen muss also, jede für sich, als eine Bestimmung von Punktmengen verstanden werden, die Variablen in eindeutiger Weise zugeordnet werden. Die elementaren Merkmals-Variablen sind durch diese Zuordnung Funktionen der systemspezifischen Folgevariablen, und zwar nur sie sämtlich direkt.

Funktionen haben für die Deduktion nur dadurch effektive Bedeutung, dass sie in Relationen auftreten, in denen Verknüpfungen zwischen mindestens zwei Merkmalen realisiert werden. Die Funktion erfüllt dabei die Aufgabe, eine komplexe Form als erstes Element einer gerichteten Zuordnung zu definieren, welche eben diesen Komplex einem in jedem Falle nicht-elementaren Merkmal als ihrem zweiten Element zuordnet. Es beeinträchtigt das Verständnis, dass in mathematisch darstellbaren Relationen diese Zuordnung gewohnheitsmässig durch ein Gleichheitszeichen symbolisiert wird, obwohl damit die Richtungsdefinition nur implizit ausgedrückt wird, anstatt durch einen Zuordnungspfeil, der bei üblicher Schreibweise einer Definitions- oder Bestimmungsgleichung von rechts nach links gerichtet erscheinen müsste.

Dabei bedingt der Richtungssinn der relationsdefinierenden Zuordnungen eine Unterscheidung zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen in dem Sinne, dass der Richtungspfeil der Zuordnung stets von der ersteren weg zur letzteren hin zeigt. Daraus geht hervor, dass von zwei Variablen oder mehreren in einer Funktionsbeziehung stets die deduktiv zuletzt auftretende Variable die formal abhängige Variable ist, wenn die Relation in dieser Form deduktiv wirksam ist. Abhängigkeit und Unabhängigkeit müssen also eindeutig an der deduktiven Folge orientiert sein, wo immer eine solche Ordnung der Variablendefinitionen besteht. Die rein formale Abhängigkeit, die stets von der Funktion selbst mit der relationsbildenden Zuordnung zusammen definiert wird, muss also mit der sich aus dem Folgeablauf ergebenden deduktiven

Abhängigkeit koordiniert sein. Dass bei der objektiven Realisierung dieser Bedingung die Mehrstufigkeit der Definition wesentlicher Parameter - ganz besonders im Zusammenhang mit der Quantifizierung in mehreren separaten Schritten - die aktuelle Folgeordnung nicht immer, d.h. an allen Stellen an diejenige der primären Merkmale angeschlossen ist, erschwert einerseits den Erkennungsprozess dieser Zusammenhänge erheblich, ist andererseits aber, wie die spätere Entwicklung in überzeugender Weise zeigt, die entscheidende Bedingung dafür, dass die Folge insgesamt überhaupt konsistent abschliessbar ist.

So ist es generell nicht möglich, eine deduktiv definierte funktionale Abhängigkeit mit gleichem Anspruch, also ebenfalls objektiv deduktiver Wirksamkeit und Gültigkeit, umzukehren. In mathematischen Relationen, in denen die Operanden weder mit einer qualitativen Bedeutung versehen noch nach einer solchen deduktiv geordnet sind, ist eine solche Umkehrung der Abhängigkeit nie prinzipiell ausgeschlossen. Es sind allenfalls die Bedingungen ihrer konkreten Ausführung problematisch, wie etwa hinsichtlich der Eindeutigkeit oder formal geschlossener Darstellbarkeit.

Die Anwendung der Umkehrfunktion, bei der das Abhängigkeitsverhältnis von Variablen umgekehrt wird, ist in einem deduktiv geordneten Zusammenhang nur unter ganz besonderen Bedingungen von Bedeutung, im allgemeinen korrespondiert die Nichtumkehrbarkeit von Funktionen mit derjenigen der Folgeordnung selbst. Formale Umkehrbarkeit von Funktionen ist also bei der Denkreproduktion deduktiver Verknüpfungen stets mit besonderer Sorgfalt auf ihre deduktive Berechtigung hin zu überprüfen, damit nicht unversehens induktive Denkschritte auftreten, die nicht deduktiv vollständig verifizierbar sein müssen. Die Definition der Abhängigkeit und in Verbindung damit die Bedeutung einer funktionalen Abhängigkeit zwischen variablen Parametern kann und muss aus der Bindung an eine deduktive Einordnung noch erweitert werden. Nachdem durch eine Funktion nur elementare sekundäre Merkmale und daraus direkt abzuleitende Parameter miteinander in Beziehung gesetzt werden, sind durch elementare Verknüpfungsoperationen in einer solchen Funktion nur Merkmale gleicher Qualität bezugsfähig, die somit entweder demselben oder einem deduktiv gleichrangigen primären Merkmal zugeordnet sind.

Derartige Funktionen bewirken demnach entweder überhaupt keine Änderung der Qualität, wodurch sie die nicht nur für die reine Deduktion wesentliche spezifische Eigenschaft aufweisen, dass Zuordnungen insgesamt qualitativ eindeutig bleiben, deduktiv besonders wichtig als Voraussetzung dafür, dass auch quantitative Folgerungen daraus eindeutig bleiben können. Eine der in diesem inne wichtigsten Konsequenzen ist, dass solche Funktionen durch entsprechende Kombination gewisser Merkmale eine jeweils nächsthöhere Stufe der Hierarchie von Objektstrukturen definieren, insbesondere in einer ersten Stufe diejenige Struktur, die selbst als elementare Objekte zu bezeichnen ist, indem diese unmittelbar aus elementaren Merkmalen zusammengesetzt sind. Weil es sich hierbei formal um eine strukturdefinierende Umwandlung handelt, wird diese Art von Funktion entsprechend ihrer Wirkung für die Deduktion bereits als Transformation bezeichnet, dies also hier in einem ganz spezifischen Zusammenhang.

Dabei hat diejenige Transformation, durch die elementare Objekte definiert sind, unmittelbar deduktive Bedeutung durch eben diesen Prozess. Alle Transformationen zur Definition komplexerer Objekte müssen dagegen nach den vorausgehenden Überlegungen für die Deduktion selbst eliminierbar redundant sein. Und genau dieses Verträglichkeitskriterium, das induktiv unbekannt sein muss, wird die existenzfähigen Objektstrukturen, wie komplex auch immer, als solche erkennen lassen und damit als unterscheidbar von solchen, die zwar aus der Mannigfaltigkeit mathematischer Formen ableitbar wären, die aber so nicht objektiv existieren können. In der Physik muss dieses Kriterium insbesondere die bisher unentscheidbare Frage beantwor-

ten, und zwar vollständig und definitiv, warum es genau diejenigen „Elementarteilchen“ gibt, die existieren, und keine anderen.

Weiter werden durch Funktionen (letztlich, d.h. immer aus solchen zusammengesetzt) sekundärer Elementarmerkmale tertiäre Merkmale als Parameter des Systems bzw. von Objektstrukturen dieses Systems definiert. Damit ist bereits eine qualitative Änderung verbunden für die Bedeutung, die aber, wie die tertiären Merkmale und die ihnen zugeordneten Merkmalswerte selbst, stets deduktiv redundant sind und somit allenfalls für eine induktive Erkennbarkeit von Systemeigenschaften bedeutungsvoll.

Es sei wiederholt daran erinnert, dass alle pragmatisch im naturwissenschaftlichen Sinne empirisch zugänglichen Objektstrukturen und damit die Erkennung von deren Relationen im Bereich deduktiver Redundanz bezüglich objektiver Existenz angesiedelt sind, wodurch auch hier wieder der komplementäre Bezug zwischen rein deduktiver Denkerfahrung und induktiver Deutung von Sinneserfahrung demonstriert wird. Diese Komplementarität muss sich daher auch auf die Anwendung mathematischer Formen als Hilfsmittel zur Erkenntnisgewinnung erstrecken und somit speziell auf den Umgang mit Funktionen und Transformationen.

Eine Bedeutung, die von derjenigen für die Definition tertiärer Merkmale wesentlich verschieden ist, erhalten funktionale Zusammenhänge dadurch, dass die vollständige Deduktion nur deswegen fortsetzbar und periodisch abschliessbar ist, weil in der Ablauffolge auch die sekundären Merkmale verschiedener Art der Quantifizierbarkeit miteinander in Beziehung stehen. Auch mit einer solchen Verknüpfung ist, nun aber nicht mehr deduktiv redundant, sondern notwendig und wesentlich, eine Veränderung von qualitativen Eigenschaften verbunden, denn verschiedenartig quantifizierbare Merkmale können als deduktiv nicht gleichrangig keine gleichen Qualitäten bedeuten, die elementar verknüpfbar sein könnten.

Da es sich um deduktiv nicht redundante, sondern wesentliche funktionale Verknüpfungen handelt, die ebenfalls mit der Umwandlung von Merkmalsstrukturen verbunden sind, müssen auch diese Prozesse als Transformationen definiert sein. Im Gegensatz zu den strukturdefinierenden Transformationen, die keine qualitative Änderung bewirken, müssen hier nun aber verschiedene Qualitäten, nämlich Arten von Quantifizierbarkeit, miteinander gekoppelt werden. Die entsprechenden Transformationen, die sich als weitaus komplexer erweisen werden, sind daher als Kopplungstransformationen zu bezeichnen.

Deduktiv gleichgeordnete, also in der Folge vertauschbare Variable mit gleicher qualitativer Bedeutung sind stets voneinander unabhängig, soweit es sich um elementare Merkmale eines universellen Systems handelt. Denn diese Unabhängigkeit ist mit der Definition der elementaren Struktur unmittelbar verbunden. Ausserdem können, da es sich stets auch um eindeutige Systeme handelt, deduktiv gleichgeordnete Variable nicht gemeinsam in einer systemdefinierenden funktionalen Relation als zugleich deduktiv letztgeordnete Variable auftreten, weil eine solche Relation nicht eindeutig wäre. Das bedeutet formal, dass solche elementaren Variablen deduktiv niemals auf der linken Seite einer Bestimmungs- oder Definitionsgleichung vorkommen können. Diese Bedingung stellt einen speziellen Fall der zuvor genannten Nichtumkehrbarkeit von Beziehungen in der reinen Deduktion dar. Eine Relation, die dagegen verstösst, könnte allenfalls formal interpretiert, nicht aber objektiv auf die Existenz selbst als dynamischen Prozess bezogen werden, d.h. sie sagt über einen solchen nichts aus.

Alle diese Überlegungen zum Auftreten funktionaler Beziehungen in der vollständigen Deduktion, sei es in deren objektiven Folgeablauf, sei es in der Denkreproduktion von dessen Gesetzmässigkeiten, ergeben sich unmittelbar daraus, dass ihre Negation, qualitativ zu verstehen

als die Nichtigkeit bzw. Nichtwirksamkeit, oder quantitativ als eine mit ihnen unverträgliche Alternative, mit dem deduktiven Folgeprinzip selbst in Widerspruch treten bzw. stehen müsste und damit die Konsistenz der Fortsetzung der Deduktion verhindern würde.

Implizit sind in einem vollständig definierten System auf jeden Fall alle Merkmalsvariablen, ob elementar oder komplex, ob wesentlich oder redundant, als nachgeordnet Funktionen der einen spezifischen Folgevariablen. Diese bedeutet somit die unbedingt unabhängige Variable des Systems, und zwar offensichtlich die einzige, die dieses Prädikat mit Bezug auf die eindeutig geordnete Systemexistenz als deduktiv irreversibel in Anspruch nehmen kann. Die Bestimmung eines Punktes dieser Variablen aus irgendwelchen Zustandsrelationen des Systems hat als Umkehrung der deduktiv objektiven Verknüpfung immer die Bedeutung eines interpretierenden, induktiven Denkschrittes und ist niemals objektiver Bestandteil der Systemexistenz selbst.

Genau genommen gilt auch schon diese Zuordnung nur deswegen, weil bereits der systemspezifischen Folgevariablen die universelle deduktiv und funktional vorgeordnet ist. Denn die einzelnen deduktiven Schritte der Systemexistenz als Prozess sind an der letzteren orientiert und nicht an der ersteren, und die systemspezifische Folgevariable (FV) ist nur insofern eindeutig funktional zwischengeordnet im Sinne der Zuordnungsfolge

universelle FV \rightarrow systemspezifische FV \rightarrow Systemexistenz,

weil diese beiden Zuordnungen über den noch vorgeordneten Folgeparameter prinzipiell zugleich und eindeutig bestehen. Niemals ist daher die zweite von diesen Zuordnungen allein für die objektive Existenz wie für deren Erkenntnis ausreichend. Niemals sind deswegen aber auch zwei existierende Systeme deduktiv voneinander völlig separiert. Dadurch ist objektiv wesentlich mitbegründet, dass der Begriff der Kausalität in der traditionellen Denkweise so sehr problematisch ist, rein rational gar nicht definierbar und mit dieser Eigenschaft ohne die Erkennung - und Anerkennung - der rein deduktiv vorgeordneten Zusammenhänge Gegenstand nicht rational entscheidbarer und abschliessbarer Erörterungen und Meinungen.

Mit einem Vorgriff auf erheblich spätere Abschnitte der Deduktion möge schon hier als Beispiel für bedeutsame Konsequenzen darauf hingewiesen werden, dass in dieser Zuordnungsverknüpfung deduktiver Folgestrukturen letztlich auch der deduktiv verifizierte Grund dafür zu sehen ist, warum in der speziellen Relativitätstheorie - welche Darstellung dafür auch gewählt wird - der Zeit die exklusive Rolle der unabhängigen Veränderlichen verloren gehen musste, die sie in der klassischen Physik innehat.

Bezeichnend ist wieder, dass in der Relativitätstheorie selbst diese Zuordnung als axiomatisch vorgegeben behandelt werden muss. Die vollständige Deduktion wird also auch derartige Zusammenhänge einer noch zu vervollständigenden Erkenntnis zugänglich machen können, hier mit dem spezifischen Ergebnis, dass das mit der Relativitätstheorie verbundene, mehrfach widersprüchliche Zeitverständnis nicht eine notwendige Folge objektivierbarer Sinneserfahrung, sondern ausschliesslich der zu ihrer Deutung subjektiv willkürlich, wenn auch pragmatisch gewählten Denkvorsetzungen ist.

Über das komplexe Eindeutigkeitsprinzip wählt die ablaufende Deduktionsfolge aus der nicht explizit definierten Menge der nach den genannten Kriterien möglichen Funktionen die Teilmenge derjenigen aus, die eine eindeutige Zuordnung zwischen der unabhängigen Folgevariablen und den abhängigen Merkmalsvariablen vermitteln. Determinierbarkeit bedeutet damit zugleich auch die definitiv eindeutige Bestimmung aller dieser Funktionen, die in deduktiv

wesentlichen Transformationen oder auch deduktiv redundanten Relationen enthalten und wirksam sind.

Dass hierbei das primäre Merkmal nicht explizit in Erscheinung tritt, folgt aus seiner vorgeordneten Unveränderlichkeit, die sich in der einzelnen Funktionsbeziehung durch die definierte Auswahl des Variablentyps in Abhängigkeit von der deduktiven Einordnung, aber unabhängig von seiner Zuordnung zu einzelnen Objekten auswirkt.

Das Eindeutigkeitsprinzip als Komplex von Kriterienentscheidungen bedingt also die Wirksamkeit definierter Funktionsbeziehungen zwischen den Merkmalsvariablen als abhängig von der vorgeordneten spezifischen Folgevariablen mit den genannten Nebenbedingungen. Damit ist jedoch über den konkreten Inhalt, über die spezifische Bedeutung dieser einzelnen Funktionen und ihre definitive Form noch nichts ausgesagt.

Um dies so zu erreichen, dass alle derart wirksamen Funktionen selbst explizit definiert werden, sind weitere Bedingungen in Form von Relationen erforderlich, über welche die Bestimmung der Funktionen konkretisiert wird. Wieder erscheint hier entsprechend der deduktiven Folgestruktur die Auftrennung in eine qualitative Teildefinition, dass gewisse Funktionen gültig sein müssen, und eine nachgeordnete Folge von Entscheidungen, welche Funktionen explizit auftreten, als insgesamt höchst komplexe quantitative Teildefinition, die unmittelbar Gegenstand der Theorie der determinierbaren Systeme ist.

Die Gesamtheit der daraus resultierenden Transformationen und Relationen für das System des materiellen Universums hat die Bedeutung von Naturgesetzen. Dies stellt für die Denkreproduktion der reinen Deduktion den eigentlichen komplementären Anschluss zu den bisherigen Erfahrungsdeutungen her, entweder mit verifizierenden oder - gelegentlich - auch falsifizierenden Anschlussentscheidungen.

Die Einführung und Anwendung der Begriffe der Variablen, Funktionen und Transformationen für Parameter dieser Denkreproduktion kündigt bereits die Möglichkeit und auch mehr oder weniger formal bedingte Notwendigkeit einer weiteren Einführung mathematischer Begriffe und Methoden für die Darstellung der quantitativen Definitionsbedingungen existierender Systeme an, von der bisher nur in geringem Mass, teilweise etwas vorgreifend, Gebrauch gemacht wurde. Dabei bleibt aber der Charakter der mathematischen Formen als reines Hilfsmittel der Darstellung für subjektive Erkennbarkeit in vollem Umfang erhalten und bestehen, denn die objektive Realität als solche kennt nur elementare Merkmale und deren elementare Verknüpfungen zu elementaren Objekten und deren elementare Zustandsänderungen in elementaren Folgeschritten der unabhängigen Folgevariablen. Alle anderen Objekte mit zugeordneten Parametern und Relationen, wie subjektiv pragmatisch wesentlich sie auch sein mögen, sind objektiv und deduktiv redundant und bedeuten so Hilfsmittel zur Darstellung induktiv initiierten Erkenntnis, soweit deren Gegenstand objektivierbar ist.

Die objektive Existenz bleibt aber schon durch die rein elementaren Strukturen im Folgeablauf permanent vollständig bestimmt, und nur deswegen ist es objektiv möglich, um diesen Zusammenhang nochmals hervorzuheben, dass die eliminierbare Redundanz der Beziehungen komplexer Strukturen als apodiktisches Kriterium allein über objektive Wahrheit entscheidet, also auch über die Erkennung objektiver Wirklichkeit und deren Negation, wie immer diese dann auch interpretiert werden mag. Diese apodiktische Entscheidung wirkt jedoch nur bis an die determinierten Grenzen der Determinierbarkeit gegenüber der Kontingenz, die in der Wechselwirkung zwischen verschiedenen universellen Systemen deduktiv notwendig enthalten ist. Wo diese Wechselwirkung nicht stattfindet, herrscht strenge Determiniertheit, auch in

der Vielfalt der Erscheinungen der Materie an sich, aber bereits ein einziges keimendes Samenkorn ist nicht mehr vollständig, sondern nur noch partiell determiniert.

Dass und wie für eine solche Konzeption der Erkenntnisgewinnung eine Isomorphie wesentlicher korrespondierender Parameter der objektiven Existenz und der Denkreproduktion notwendige, hinreichende und zugleich praktisch realisierbare Voraussetzung ist, muss an dieser Stelle, der weiteren Deduktion vorgreifend, vorerst hypothetisch angenommen werden und kann mit dieser Entwicklung erst in sehr vielen Einzelschritten verifiziert werden.

3.7.3. Deduktive Abhängigkeit und Unabhängigkeit von Relationen

Das Eindeutigkeitsprinzip in seiner deduktiv komplex spezifizierten Form beschränkt die Möglichkeiten, mit denen Funktionen in systemdefinierenden Relationen enthalten sein können, sukzessiv so wesentlich ein, dass im deduktiven Ablauf darüber eine eindeutige Entscheidung zustande kommt. Genau dadurch erhält die Kriterienfolge selbst ihre Bedeutung für die quantitativen Existenzbedingungen. So kann, wie schon erläutert, in einer deduktiv wirksamen Relation nur eine einzige, bezüglich des dadurch ausgedrückten Zusammenhangs abhängige Variable vorkommen, damit die Eindeutigkeit dieser Relation nicht von vornherein ausgeschlossen ist.

Da es andererseits nur eine deduktiv unabhängige Variable im System gibt, eben die systemspezifische Folgevariable, können Relationen nur dann nicht allein formal, sondern auch deduktiv unabhängig von allen anderen sein, wenn in ihnen, wie deshalb auch in den darin enthaltenen Funktionen, neben der einen unabhängigen nur genau eine abhängige Variable vorkommt.

Deduktiv unabhängig sind damit nur diejenigen quantitativen Relationen, welche jeweils ein einzelnes, elementares sekundäres Merkmal in Gestalt einer direkt abhängigen Variablen als Funktion der unabhängig vorgeordneten systemspezifischen Folgevariablen formulieren. Als deduktiv unabhängig untereinander und qualitativ gleichgeordnet sind diese Relationen und nur diese von einer Reihenfolge der Einordnung definitiv unabhängig. Sie sind vertauschbar, weil kein einzelnes elementares sekundäres Merkmal irgendeinem anderen in irgendeiner deduktiv bedeutsamen Weise bevorrechtigt, also auch vorgeordnet sein könnte. Insbesondere ist diese deduktive Gleichrangigkeit als qualitativ definiert permanent wirksam und so in keiner Weise aufhebbar. Deduktive Gleichrangigkeit von sekundären Merkmalen und Unabhängigkeit der für sie deduktiv wirksamen Relationen sind demnach einander umkehrbar eindeutig zugeordnet.

Der Begriff der deduktiven Unabhängigkeit erfordert für die Anwendung auf Relationen anstatt wie bisher auf Merkmale noch einige ergänzende Beachtung, und zwar besonders hinsichtlich einer Unterscheidung von formaler Unabhängigkeit, wie sie etwa in der Algebra als von Qualitäten unabhängig geläufig ist, speziell als lineare Unabhängigkeit. In jedem Fall bedeutet quantitative Unabhängigkeit in deduktivem Sinne Existenz bzw. Gültigkeit unabhängig von derjenigen anderer Dinge von gleicher bzw. bezugsfähiger, d.h. gleichrangiger Art.

Es ist daran zu erinnern, dass qualitativ, also der Quantifizierung vorgeordnet, eine deduktive Abhängigkeit durch die Folgeordnung der elementar primären Merkmale definiert ist, wonach deduktive Abhängigkeit gegenüber vorgeordneten Merkmalen als qualitativ definiert permanent besteht. Diese qualitative Entscheidung wirkt also nicht für gleichrangige Merkmale, und

sie bezieht sich insbesondere nicht auf die Verknüpfung zwischen Zustands- und Zustandsänderungs-Variablen, die schon als kanonische Konjugation zitiert wurde.

Quantitative Beziehungen bestehen jedoch gerade zwischen denjenigen Merkmalen, die in diesem Sinne qualitativ gleichgeordnet sind, und es sind daher für die Definition deduktiver Abhängigkeit und Unabhängigkeit hier separate Entscheidungen erforderlich und wirksam.

Deduktive Unabhängigkeit ist demnach eine sehr viel strengere Anforderung an Relationen als formale, denn dabei sind, speziell über die vorgeordneten Existenzbedingungen, die allgemeinen Kriterien deduktiver Einordnungsfähigkeit zu berücksichtigen, die formal nicht definiert sind. Formale Bedingungen im konventionellen Sinne sind so stets statisch zu verstehen und anzuwenden, sie definieren Zustände, aber nicht Prozesse.

Eine definitive Entscheidung zur deduktiven Einordnungsfähigkeit ist Voraussetzung für deduktive Wirksamkeit einer Relation, und zwar notwendige, sie muss also für systemdefinierende Relationen entweder von vornherein durch bereits definierte Existenzbedingungen gegeben sein, oder sie muss durch deduktiv selbst wieder einordnungsfähige Schrittfolgen aus dem jeweiligen Definitionszustand herstellbar sein.

Unbedingte Einordnungsfähigkeit ist mit der deduktiven Gleichrangigkeit deswegen unmittelbar verbunden, weil diese letztere gar kein Einordnungskriterium erfordert, indem sie es definitiv ausschliesst bzw. umgeht.

Jede systemspezifisch definierende Relation, die Beziehungen zwischen Merkmalen vermittelt, ob für ein Objekt allein oder für mehrere, enthält aber mindestens zwei Merkmalsvariablen des Systems und kann daher in dem zuvor definierten Sinne nicht deduktiv unabhängig sein.

Insbesondere enthält so jede Relation, die Objekte miteinander in Beziehung setzt, für jedes von diesen definitionsgemäss mindestens eine zugeordnete elementare Variable in Form eines sekundären Merkmals, insgesamt somit unter allen Umständen mindestens zwei solche Variablen, die ihrerseits Funktionen der systemspezifisch unabhängigen Folgevariablen sind.

Jeder Funktionszusammenhang, der zwei oder mehrere Variable des Systems verknüpft - das betrifft so prinzipiell alle Beziehungen zwischen Systemobjekten -, erfordert seine Wirksamkeit in mehreren Relationen gleicher Art und daher die Existenz von diesen. Denn eine einzelne Beziehung dieser Form ist für sich allein überhaupt nicht auf ihre deduktive Wirksamkeit hin entscheidbar, weil die Abhängigkeitsverhältnisse darin nicht deduktiv eindeutig sind. Die Bedingung der deduktiven Unabhängigkeit kann dadurch von vornherein nicht erfüllt sein. Relationen, die Beziehungen zwischen Systemobjekten herstellen bzw. bedeuten, sind in dieser Form grundsätzlich nicht deduktiv unabhängig, nicht einordnungsfähig und auch nicht invariant gegen dieses Einordnungskriterium, weil dessen Irrelevanz nur durch explizit resultierende Unabhängigkeit definiert sein kann.

Objektive Existenz ist demnach nur dadurch möglich, dass weitere allgemein wirksame Gesetzmässigkeiten bestehen, durch die entweder eine deduktiv eindeutige Einordnung der Wirksamkeit dieser Relationen wird oder durch die eine Unabhängigkeit von dieser Einordnung definiert ist. An dieser Stelle ist es zum wiederholten Male notwendig, im Sinne der rekursiven Selbstdefinition deduktiv vorzugreifen, um von der gewohnten Denkweise her die Zusammenhänge verständlich zu machen. Zuerst ist aus der Bedingung für die deduktive Unabhängigkeit der als so wirksam schon erkannten Relationen unmittelbar zu schliessen, dass deren Anzahl

genau gleich derjenigen der den Objekten zugeordneten elementaren Variablen sein muss, weil jede Relation genau eine von diesen enthält.

Welche Bedingungen nun die Beziehungen zwischen Systemobjekten insgesamt erfüllen müssen, damit aus ihnen die notwendigen deduktiv unabhängigen Relationen genau und vollständig deduziert werden können, muss durch eine generelle Systemeigenschaft definiert sein, denn nur über sie ist die Deduktion stets fortsetzbar.

Die Entscheidung darüber kann nur durch ein weiteres Kriterium getroffen sein, das als qualitatives Teilkriterium zur Eindeutigkeit verstanden werden muss. Denn es ist als generelle Bedingung notwendig, dass diese speziellen Gesamtheiten oder Systeme von Relationen (der Begriff System hier im Sinne von Gleichungssystemen, also ganz konventionell verstanden) umwandelbar sind in solche Relationen, die einzeln deduktiv realisierbar und so geordnet operativ wirksam sind. Dieser Prozess, der somit eine der deduktiv wesentlichen Transformationen bedeutet, wird formal als Auflösung des vorgegebenen Systems von Relationen bezeichnet und verstanden, das seinerseits die schon mehrfach angesprochene Verträglichkeit vermittelt.

Dieser Auflösungsprozess eines Komplexes von Relationen, der in der Mathematik eine viel allgemeinere Rolle spielt, weil die Anforderungen der reinen Deduktion mit allen vorgeordneten, insbesondere qualitativen Existenzbedingungen dort nicht definiert sind, ist, dies muss hier betont werden, so selbst noch kein Bestandteil der bisher definierten Systemrealisierung. Denn in dieser kommen nur deduktiv unmittelbar wirksame Relationen vor, welche die oben genannten Eigenschaften der Lösungsform mit der Separation der Variablen aufweisen müssen, aber es kommen nicht die damit verbundenen Verträglichkeitsbedingungen direkt vor, die bezüglich des operativen Ablaufs der objektiven Existenz eliminierbar redundant sind.

Der Prozess dieser Auflösung oder Transformation muss aber insgesamt einordnungsfähig sein, und zwar muss er der Entscheidung über die Einordnung der resultierend separierten „Lösungsrelationen“, nämlich als Unabhängigkeit davon durch deduktive Gleichrangigkeit über eben diese Separation, durch explizit wirksame Bestimmung dieser Relationen vorausgehen. Diese Bedingung ist jedoch nur dann erfüllbar, wenn der Prozess selbst vollständig deduktiv geordnet ist, d.h. selbst im Prinzip als eindeutige deduktive Ablauffolge realisierbar. Denn damit wird vermittelt, dass sämtliche Elemente dieses Prozesses in jeder Phase so vollständig definiert sind, dass der Prozess eindeutig - oder bei Gleichrangigkeit gewisser Teilfolgen unabhängig von deren Anordnung - fortsetzbar ist bis zu seinem Abschluss. Formal ist diese Bedingung immer dann erfüllt, wenn es für die Realisierung einen Algorithmus gibt.

Es können daher nur solche Relationen zwischen den Objekten in eindeutigen Systemen als Verträglichkeitsbedingungen unmittelbar systemdefinierend wirksam sein, deren Auflösungsprozess als Transformation die ebengenannte Bedingung erfüllt. Ob dabei dem Auflösungsprozess eine eigene hierarchische Stufe innerhalb eines Zwischenpunktbereichs zugeordnet wird, ist wegen der eliminierbaren Redundanz ohne deduktive Bedeutung.

Auf welche Weise und in welcher Form dementsprechend Relationen für die konsistente Systemdefinition konkret auftreten können und müssen, Relationen, die erst durch einen transformierenden Auflösungsprozess zu deduktiv wirksamen, einordnungsfähigen Relationen führen, wird für die determinierbaren Systeme noch in aller Ausführlichkeit behandelt werden, denn das komplexe Merkmal Determinierbarkeit ist mit diesem Auflösungsprozess und so mit den Eigenschaften der zugehörigen Transformationen aufs engste verknüpft.

Hierbei ist dann im einzelnen die qualitative Bedeutung der Transformation für die objektive Existenz unmittelbar zu erkennen, nachdem sie bisher nur formal als pragmatisch praktikabel verstanden und angewandt werden kann. Insgesamt wird dabei wieder eine besonders komplex verschachtelte Aufspaltung existenzdefinierender Bedingungen in separate Folgekomponenten erkennbar werden.

Da für die vollständige Deduktion Anwendung und Wirksamkeit von Transformationen mit Bezug auf eine objektive Existenz zahlreiche Vorbedingungen verbunden sind, die vor allem qualitativ definierend vorgeordnet sind, andererseits aber formal nicht erkennbar sein können, ist es nicht verwunderlich, dass die deduktiven Folgerungen daraus nicht mit allen traditionell anerkannten Erfahrungsdeutungen übereinstimmen, die gerade in diesem Zusammenhang als induktiv gewonnen nur unvollständig verifiziert sein können.

Diese ganze Überlegung schliesst durchaus noch nicht die Folgerung ein, dass die darzustellenden Zusammenhänge der Deduktion alle mathematisch fassbar und formulierbar sein müssen. Eine objektivierbare Verifizierung dafür kann auch erst durch einen ausreichend allgemeinen Nachweis der dazu notwendigen Isomorphien erreicht werden. Dass diese Entwicklung über die formale Anwendung von Relationen und mathematischen, ganz speziell algebraischen Gleichungen geschehen kann und sogar muss, erscheint aber an dieser Stelle nicht nur naheliegend, sondern schon fast zwingend.

3.7.4. Folgerungen aus der diskontinuierlichen Struktur aller Variablen beliebiger existierender Systeme

Das Postulat der Isomorphie als methodische Bedingung für Objektivierbarkeit von Erkenntnis verdient besondere Beachtung unter dem Aspekt, dass die unabhängige Variable aller systemspezifischen Relationen und damit speziell auch der Funktionen in Gestalt der systemspezifischen Folgevariablen von vornherein eine diskontinuierliche Variable ist, eine solche also, die nur punktweise in eindimensionaler Folge definiert ist. Eindimensionalität ist dabei das Anordnungsprinzip, das unmittelbar aus der Abzählbarkeit folgt, das also einen ersten Schritt von einer Qualität zu einer Quantifizierung vermittelt.

Alle Folgerungen daraus sind in gleicher Weise für die deduktiv wesentlichen wie die eliminierbar redundanten Parameter wirksam. Dieselbe Bedingung der nur punktweise möglichen Definition gilt demnach wie für die unabhängige, so für alle abhängigen Variablen, die als formale Parameter zur Realisierung bzw. Darstellung von Merkmalen der Systemobjekte dienen, nachdem sie alle ausschliesslich definierten Punkten, also Zuständen der Folgevariablen zugeordnet sind. Diese Einschränkung muss tiefgreifende Auswirkungen gerade für die Möglichkeit des Nachweises einer Isomorphie von Darstellungselementen und -methoden haben.

Denn mathematisch definierte Variable im Sinne konventioneller Anwendung werden in den meisten Grundlagenwissenschaften wie etwa der Physik fast durchweg ohne Bedenken, ohne Erwägung einer Alternative und erst recht ohne nähere Nachprüfung von Vorbedingungen als kontinuierlich strukturiert verstanden und behandelt. Dass die Vorstellung eines Kontinuums als Denkresultat überhaupt möglich ist, müssen wir als durch die Erfahrung bestätigt akzeptieren, wobei der Begriff einer Denkvorstellung hier noch nicht näher analysiert werden kann, offensichtlich aber eng mit dem Isomorphieproblem gekoppelt ist. Nicht verwunderlich ist es daher, dass die Existenz eines Kontinuums weitgehend axiomatisch sowohl als Denkinhalt wie auch als objektivierbare Gegebenheit interpretiert und für die Darstellung entsprechender Zusammenhänge angewandt wird.

Diese Feststellung wird geradezu exemplarisch demonstriert durch die historische Entwicklung mit der Entstehung und Anwendung der Infinitesimalrechnung auf der Grundlage einer allgemeinen Grenzwerttheorie der Mathematik. Es ist historisch gesehen auch kein Zufall, dass die Entwicklung dieser mathematischen Disziplin, sei es im Sinne von Leibniz oder von Newton, in enger Verknüpfung mit dem Studium naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Erfahrungen erfolgte, wenn auch mit damals deutlich geringerer Distanz zur Philosophie als in der modernen Auffassung.

Entscheidend für den Gang dieser Entwicklung war aber offenbar, dass das Primat diskontinuierlicher Strukturen, wie es aus der hier ausgeführten Theorie resultiert, als allein mögliche und notwendige Elemente jeder Form objektiv definierbarer Existenz überhaupt in den früheren Überlegungen nicht erkannt und nicht berücksichtigt wurde und wohl auch nicht werden konnte.

Es muss aber von Anfang an Klarheit darüber bestanden haben, dass es keine einzige objektivierbare Sinneserfahrung gibt, die für ihre Deutung zur Annahme einer objektiv kontinuierlichen Elementarstruktur irgendeines Parameters zwingt. Das beschränkte Auflösungsvermögen menschlicher Sinneserfahrung, ob ohne technische Hilfsmittel oder mit solchen, reicht für eine grundsätzliche Entscheidung darüber nicht aus. Vielmehr hat nur eine dominierende Pragmatik in der angewandten Denkweise den Ausschlag für die Annahme einer kontinuierlichen Grundstruktur materieller Existenz gegeben. So wurde der historische Streit um Teilchen- oder Wellenprinzip für das Licht rein induktiv-pragmatisch zugunsten des letzteren entschieden und bestärkte noch die Kontinuumsvorstellung.

Für die reine Deduktion entsteht gegenüber dieser eingeführten Denkgewohnheit die Frage, welche von deren Folgerungen damit eingeschränkt oder sogar ausgeschlossen werden müssen, um keine unauflösbaren Widersprüche aufkommen zu lassen.

Wesentliche Denkgrundlage aller formalen Systematik zur klassischen Differential- und Integralrechnung ist bekanntlich die grundsätzliche Anerkennung der Möglichkeit eines Grenzüberganges

$$\lim \Delta x \rightarrow 0$$

für eine Variable x , für die dazu in der Mathematik gewisse Eigenschaften wie Stetigkeit und, wenn sie als Funktion einer unabhängigen Variablen auftritt, Differenzierbarkeit qualitativ definiert werden.

Der entscheidende Grund dafür, dass deduktiv ein Grenzübergang im infinitesimalen Sinne nicht möglich ist, wird durch den damit unvermeidlich verbundenen Wechsel von Qualität geliefert, der als solcher mit der Deduktion unverträglich ist, ebenso wie das Auftreten von mehrfachen Punkten, die in der Mathematik nur wegen des Fehlens qualitativer Zuordnungen definierbar sind, deduktiv aber sofort Mehrdeutigkeiten der Fortsetzbarkeit bewirken müssten.

Das Kernproblem in der gewohnten Auffassung ist also die unkritische Übernahme dieser rein mathematischen Denkmöglichkeit in den Bereich der für objektivierbar erachteten materiellen Existenz. Wie bei jeder wesentlichen Erkenntnis ist also auch hier der Schwerpunkt in der Erkennung von Gültigkeitsgrenzen zu sehen.

Aufgrund der deduzierten Definition des universellen Folgeparameters ist offensichtlich ein solcher formaler Grenzübergang auf den elementaren Folgeabstand d_0 nicht anwendbar. Denn durch seine Anwendung würde sowohl die Abzählbarkeit der elementaren Merkmale wie der Richtungssinn des deduktiven Ablaufs jeder dynamischen Existenzdefinition irreversibel verloren gehen. Ein solcher Verlust würde so auch für die wesentlichen Eigenschaften der Zuordnungen eintreten, durch welche die deduktive Folge erst definiert wird. Denn es würde die Eindeutigkeit der Zustandszuordnungen verloren gehen, da zwei Zustände, deren Abstand verschwindet, deduktiv grundsätzlich nicht mehr unterscheidbar sind. Jede weitere Zuordnung, die mit ihnen verbunden wäre, müsste mehrdeutig werden, und zwar irreversibel mehrdeutig.

Diese These hat nun weitgehende und wesentlich einschränkende Folgen für die Anwendung mathematisch definierter Methoden für die Darstellung der Definition existierender Systeme in deduktiver Folge. Der gesamte Formalismus der Differentialrechnung im konventionellen Sinne ist hier also nicht direkt anwendbar, er muss vielmehr ersetzt werden durch den der Differenzenrechnung. Dass hierbei die Differentialrechnung praktisch trotzdem eine formal wichtige Rolle spielt, wie etwa bei der Anwendung von Reihenentwicklungen in spezieller Form, um nur ein Beispiel zu nennen, hat den entscheidenden Grund, dass stetige und differenzierbare Funktionen weitgehend als interpolierende Funktionen für die nur durch Punktfolgen definierten Merkmalsfunktionen der Systemobjekte dienen können.

Der mathematische Begriff der Interpolation bedeutet dabei als rein formaler Prozess ohne objektive Relevanz für die Deduktion selbst die einzig mögliche Denkverbindung zwischen objektiver Diskontinuität und subjektiv gedachtem Kontinuum. Die Anwendung von Interpolation als Transformation ist ohne Beachtung der Qualitätsumwandlung in beiden Richtungen - vom Objekt- zum Denkbereich wie umgekehrt - ein induktiver Prozess und ist deshalb in keiner der beiden Richtungen deduzierbar, also deduktiv interpretierbar.

Diese Thesen zum Kontinuum als Denkobjekt werden hier vorerst nur aus dem aktuellen Zusammenhang formuliert und bedürfen noch ausführlich ergänzender Beweise, bei denen die Wechselwirkung zwischen Systemen nicht vernachlässigt werden kann. Bei jeder Isomorphiebetrachtung darf daher dieser interpolierende Charakter der angewandten mathematischen Funktionen und Strukturen nicht ausser Acht gelassen werden. Der Einfluss dieser einschränkenden Bedingung für das Isomorphieproblem wird noch an vielen Stellen der Deduktion und ihrer Darstellung mit Hilfe mathematischer Formulierungen in Erscheinung treten.

Es kann aber schon hier darauf hingewiesen werden, dass damit nur scheinbar objektiv ein universelles Unschärfe- oder Unbestimmtheitsproblem verknüpft ist. Objektiv und deduktiv wird vielmehr die Massstabsdefinition jeder Quantifizierung als Problem dadurch eliminiert, dass, wie schon an der universellen Folgevariablen demonstriert wurde, das deduktiv absolut erste Vorkommen eines quantifizierten Parameters zu einem qualitativ vordefinierten Merkmal diesen Parameter selbst als Normierungselement für die gesamte anschliessende Ablauffolge der Deduktion wirksam macht.

Eine solche Normierung ist als typischer Vorgang der spezifischen Selbstdefinition nur über eine eindeutige Folgeordnung möglich und daher induktiv grundsätzlich nicht erkennbar und formulierbar. Derart wird über die Definition der Quantifizierung deduktiv in einer Weise entschieden, die jede Form von Existenz unmittelbar betrifft und in dieser Allgemeinheit von menschlicher Erfahrungsgewinnung und von Denkprozessen darüber wie überhaupt von der Möglichkeit solchen Denkens völlig unabhängig ist.

Eine notwendig anschliessende Konsequenz ist eine korrespondierende Einschränkung bezüglich der Anwendbarkeit der Integration als Umkehrung der Differentiation in deduktivem Zusammenhang. Die unbestimmte Integration als unmittelbare Umkehrung des Vorganges der Differentiation kann daher ebensowenig anwendbar sein wie dieser, denn beide kommen ohne vollständige Grenzübergänge nicht aus.

Vielmehr ist deduktiv nur die bestimmte Integration im Sinne einer Aufsummierung von Teilschritten, jedoch ohne den Grenzübergang zu beliebig kleiner Grösse oder beliebig grosser Anzahl dieser Teilschritte, auf Merkmalsvariable bzw. Funktionen von ihnen anwendbar, demnach nur abgewandelt als Summenrechnung. Denn es gibt immer einen definitiv kleinstmöglichen Teilschritt $d_0 > 0$ der letztlich unabhängigen Variablen, nämlich der universellen Folgevariablen. Auch wenn diese explizit in der Systemdefinition, in der Folge der definierten Zustände des Systems, nicht mehr vorkommt, so doch stets mittelbar in Gestalt der systemspezifisch unabhängigen Variablen mit der kleinsten Schrittweite D_0 , die in jedem Fall als ganzzahliges Vielfaches von d_0 definiert ist. Daraus folgt unter anderem auch die völlige Bedeutungslosigkeit von Integrationskonstanten, wie sie bei der unbestimmten Integration formal auftreten müssen, für jede Form von objektiven Existenzbedingungen realer Systeme. Integrationskonstanten sind somit nur induktiv deutbar, auch speziell für tertiäre Merkmale, für die ihnen nach gewohnter Auffassung teilweise besondere Bedeutung beigemessen wird, wie etwa für die Energie.

Weiterhin folgt aus der diskontinuierlichen Struktur der unabhängigen Variablen, dass auch alle abhängigen nicht selbst nicht selbst stetig und differenzierbar sein, sondern allenfalls durch Funktionen mit diesen Eigenschaften interpoliert werden können. Die unmittelbare Folge daraus wiederum ist, dass ebenso für kein Merkmal x , welcher Art auch immer und wie quantifiziert, ob elementar oder komplex, irgendeines existierenden Systemobjekts in den Ablaufbedingungen der Deduktion ein Grenzübergang von der Form $\lim \Delta x \rightarrow 0$ zwischen zwei benachbarten Zuständen vorkommen kann. Es ist immer eindeutig entweder $\Delta x = 0$ oder $\Delta x \neq 0$.

Die Unterscheidbarkeit von Zuständen der Merkmale bedeutet also, dass deduktiv unter allen Bedingungen, die auftreten können, entscheidbar und damit im Folgeablauf entschieden ist, ob zwei Zustände übereinstimmen oder nicht, ob ihr „Abstand“ gleich oder ungleich null ist, wie auch dieser Abstand mit dem Merkmal qualitativ definiert sein mag. Diese Unterscheidbarkeit bedeutet also das unbedingte Fehlen einer Unentscheidbarkeit bezüglich des Unterscheidungskriteriums, weil sie eine qualitativ nicht aufhebbare Eigenschaft des Systems ist.

Wiederholt sei daran erinnert, dass diese Unterscheidbarkeit noch längst nicht eine Erkennbarkeit des Unterschiedes, des Abstandes von Zustandswerten bedeuten kann, weil damit deduktiv eine ganze Anzahl weiterer Kriterienentscheidungen verbunden sein müssen, nur teilweise abhängig davon, ob der Erkennbarkeit durch Sinneserfahrung technische Hilfsmittel vorge-schaltet sind oder nicht. Der Begriff Unterscheidbarkeit wird hier nach wie vor ganz im Sinne deduktiv objektiver Existenz unabhängig von jeder Erkenntnisfähigkeit oder -möglichkeit gebraucht.

Das Kontinuum erweist sich auf diese Art, wie schon festgestellt wurde, ebenso wie im linearen, eindimensionalen Fall die dazu isomorphe Menge der reellen Zahlen, als eine Menge von Elementen, die nicht als Objekte einem System angehören können, für das eine vollständig konsistente Existenz deduzierbar wäre. In beiden Fällen ist auch die Menge der Elemente weder beschränkt noch abzählbar, weil es kein vollständiges, die Menge ausschöpfendes Anordnungsprinzip für sie gibt. Daher kann auch speziell die Menge der reellen Zahlen nicht das

Resultat einer beschränkten Folge von deduktiv ablaufenden Definitionsschritten sein, bei welchem Anfangszustand die Deduktion auch einsetzen würde.

Nur zur Ergänzung sei erwähnt, dass deswegen erst recht die Menge der komplexen Zahlen, die in vielen modernen Darstellungen physikalischer Beziehungen eine so wesentliche formale Rolle spielen, in deduktivem Zusammenhang nicht vorkommen kann. Und zwar nicht nur als zweidimensionale Mannigfaltigkeit reeller Zahlen, sondern ausserdem durch die nicht deduzierbare Verknüpfung dieser beiden Mannigfaltigkeiten. Denn gerade diese Verknüpfung ist keiner deduzierbaren Qualität zuzuordnen und hat daher nur formal konventionelle Bedeutung im Denkbereich allein, aber kein „Gegenstück“, auch kein transformiertes, in der objektiven Existenz.

Ein Kontinuum beliebiger Dimensionszahl kann daher ebensowenig wie die Menge der reellen Zahlen als eine Menge von Merkmalswerten in einem dynamisch existierenden System auftreten, auch nicht als Menge von „möglichen“ Werten. Da diese Kategorien als Denkinhalte oder Denkresultate aus dem Universalsystem abgeleitet und entstanden definiert sein müssen, können sie dies nur als statische Systeme nach der früher gegebenen Definition sein, jedoch nicht ohne Entstehung über dynamische Systeme. Ihr Auftreten als reine Denkobjekte gibt bereits einen weiteren Hinweis auf die Möglichkeiten der komplexen Verknüpfung zwischen statischen und dynamischen Systemen.

Die Feststellung, dass die Menge der reellen Zahlen nicht als Menge von Merkmalswerten von Systemobjekten in einem dynamischen System auftreten kann, bedeutet nun aber noch nicht, dass solche Zahlen überhaupt nicht in diesem System „vorkommen“ können, sondern nur, dass das Vorkommen von Zahlen, soweit sie nach dieser Formaldefinition reell sind, nicht mit dieser deduktiv verbunden ist. Damit bleibt vorerst die Frage offen, welche Teilmengen der reellen Zahlen in einem objektiv existierenden, dynamischen System in Verbindung mit zuordnenden und operativ verknüpfenden Relationen auftreten können, insbesondere natürlich in Verbindung mit Merkmalswerten.

Das Auftreten der natürlichen Zahlen und damit ihre Definition bei der Realisierung der Zuordnung $n \rightarrow n+1$ für die deduktive Schrittfolge ergab sich bereits sehr weit vorgeordnet in diesem Zusammenhang. Aufgrund der induktiven Erfahrungsdeutung zur Quantifizierung ist zu erwarten, dass es bei dieser speziellen Teilmenge zu ihrer Realisierung nicht bleiben wird. Allerdings muss diese Erwartung auf den rein induktiven Darstellungsbereich beschränkt bleiben, denn wenn es zu jedem quantifizierten Parameter ein deduktiv definiertes Normierungselement gibt, dann steht für die Deduktion als solche schon fest, dass Quantifizierung nur deren Abzählung bedeutet und somit keine weiteren Zahlensysteme benötigt.

Im deduktiven Folgeablauf werden durch die absolut einzelne Entstehung in Elementarprozessen und die Zuordnung der sekundären Merkmale zu Objekten auch diese über ihre Unterscheidbarkeit nach einer Folge der natürlichen Zahlen als abzählbar definiert, weil diese Objektdefinition unmittelbar und eindeutig mit der Deduktionsfolge selbst verknüpft ist.

Die Frage, auf welche Weise die Merkmalswerte den sekundären Merkmalen in elementaren Folgeschritten konkret zugeordnet werden, ist an dieser Stelle noch nicht entschieden. Denn vorerst ist nur entschieden, dass dabei eine Transformation mitwirkt, aber es fehlt noch die konkrete Form der Verträglichkeitsbedingungen für die simultane Existenz von N Objekten und deren Zustandsänderungen mit der deduktiven Abfolge. Schliesslich muss auch hier unterschieden werden zwischen der qualitativ definierten Notwendigkeit, dass gewisse Bedingungen und Beziehungen überhaupt bestehen, und deduktiv separat der Realisierung dieser

Relationen speziell durch die Quantifizierung. Wieder folgt diese Aufspaltung der Zuordnungsstrukturen dem Prinzip der Selbstdefinition.

Speziell wird auf diese Weise erkennbar, in welcher Funktion eine Zahlenmenge als statisches System in der Definition eines dynamischen enthalten und wirksam sein kann und muss. Sie ist aufgrund der Ablauffolge der Zustände des Folgeparameters unmittelbar eine Komponente der generellen Selbstdefinition aus dem Universalsystem und so zugleich der spezifischen Selbstdefinition des einzelnen existierenden Systems.

Die Realitätsform eines Zahlensystems aus einer Zahlenmenge ist genau diejenige des Systems, innerhalb dessen es realisiert wird. Für das Kontinuum oder das System der reellen Zahlen beispielsweise ist demnach die Realitätsform diejenige von Denkergebnissen und Denkinhalten, als welche diese statischen Systeme ausschliesslich entstanden sein und in Erscheinung treten können.

Nur ein System der natürlichen Zahlen ist somit definierender Bestandteil jedes geordneten Systems, das existiert, denn jedes einzelne von diesen wird durch mindestens zwei Entscheidungen über quantifizierbare Merkmale entsprechend dem Ablauf der Zustandsfolge der universellen Folgevariablen definiert.

Von der mathematisch definierten unbeschränkten Menge der natürlichen Zahlen unterscheiden sich die deduktiv realisierten Systeme durch die Beschränkungen, welche sich aus der Entwicklung jedes einzelnen Systems für den aktuellen Wert des Zustands der universellen Folgevariablen insgesamt ergeben. Und die Bezeichnung als System ist durch diese Zuordnung ebenfalls gerechtfertigt, weil die jeweilige Teilmenge selbst nur durch die Existenzbedingungen des erzeugenden dynamischen Systems definiert, die formal unbeschränkte Menge der natürlichen Zahlen als solche dagegen definitionsgemäss davon unabhängig ist.

3.7.5. Die Beziehungen zwischen komplexen Vergleichskriterien und systemdefinierenden Relationen

Von der Struktur der Merkmale als Operanden von Vergleichskriterien wie von Folgerelationen hängt es ab, welche Verknüpfungen in diesen Kriterien und Relationen vorkommen können. Zu primären Merkmalen können daher Kriterien mit rein alternativen, elementaren Entscheidungen aufgrund der dualen Struktur in Form rein zweiwertiger Entscheidbarkeit dieser Merkmale lediglich Gleich-Ungleich-Kriterien sein. Die Verkettung der primären Merkmale durch eine deduktive Folgeordnung weist den Merkmalen dabei einen Stellenwert in einer durch die Abzählbarkeit quantifizierten Rangordnung zu.

Dieser Stellenwert n des einzelnen Merkmals definiert einen Stellenwertvergleich zweier Merkmale nur in qualitativ relativer Hinsicht. Denn dabei ist der Begriff „grösser als“ der Bedeutung „deduktiv nachgeordnet“ äquivalent und demnach „kleiner als“ der Bedeutung „deduktiv vorgeordnet“. Diese nur qualitativ bedeutsame relative Zuordnung folgt auch unmittelbar aus der Definition der Folgezuordnung 7 (Abb. 10), nämlich $n \rightarrow n+1$, wobei der formale +-Operator die Ausführung eines deduktiven Folgeschrittes bedeutet, insbesondere +1 die Operation des nächsten elementaren Folgeschrittes.

Es bleibt aber zu beachten, dass diese erste Stufe einer Quantifizierung nur relativ ist und nur die Rangordnung selbst betrifft, nicht die so geordneten qualitativen Merkmale, die in keiner quantifizierbaren Beziehung miteinander verknüpft sein können.

Die erste arithmetische Operation 1. Stufe, die Addition, ist somit in rein deduktivem Sinne definiert durch die Orientierung am Richtungssinn der Deduktion und ihres Folgeablaufs und ist damit direkt eine Komponente der Selbstdefinition von jeglicher Form existierender Systeme. Dagegen ist die Subtraktion zwar aus dieser Deduktion formal ableitbar, aber eben nur das, denn sie ist in der Durchführung, der gerichteten Zuordnungsfolge selbst, noch nicht vorgekommen, damit also auch noch nicht wirklich definitiv eingeführt. Denn als nur durch Umkehrung eines Deduktionsschrittes definiert würde sie einen induktiven Schritt bedeuten, der in objektivem Zusammenhang nicht möglich bzw. zulässig ist. Die Subtraktion kann deduktiv daher erst später nachgeordnet auftreten.

Dabei wird deutlich, dass die Definitionssysteme mathematischer Denkbereiche in diesen selbst nicht notwendig als deduktiv geordnet erkennbar sein müssen, ja im allgemeinen gar nicht so erkennbar sein können. weil auch die Mathematik implizit Gebrauch von allgemeineren Axiomen der rationalen Denkgewohnheiten und -konventionen macht, über die sie keine vollständige Kontrolle ausübt. Daher gibt es auch induktiv keinerlei Möglichkeit, die Entstehung solcher Systeme unabhängig zu verstehen.

Umgekehrt sind aber solche mathematischen Denkbereiche deduktiv erst in einer Folgeordnung möglich, die alle erforderlichen Einzeldefinitionen bereits aus der spezifischen Selbstdefinition verfügbar hat. Dieser Entstehungszusammenhang ist daher nur durch die Existenz selbständig denkfähiger Individuen und deren Denkkaktivität erst realisiert. Diese Folgeverknüpfung elementarer Definitionsschritte ist dann objektiv vollständig, im Gegensatz zum konventionellen Verständnis der Axiome, von denen meist nur die ganz auffallend systemspezifischen als solche berücksichtigt werden, alle anderen allenfalls implizit, bewusst oder auch unbewusst. Alle solche mathematischen Denkbereiche existieren nur als Denkresultate, nur dadurch, dass sie objektiv wirklich operativ gedacht, erdacht, ersonnen und erkannt werden.

Auch hier wird der rekursive Charakter der Selbstdefinition deutlich. Die deduktive Folge ist nicht definierbar ohne die begriffliche Substanz der natürlichen Zahlen null und eins sowie des arithmetischen Additionsoperators in seiner elementaren Form als Abzähloperator. Diese Elemente werden ihrerseits erst durch den konkreten Ablauf einer deduktiven Folge definiert, denn ohne eine solche „existieren“ auch sie nicht real, sondern nur virtuell im Universalsystem.

Aber in der wirklich echt elementaren Struktur kommt dabei jedes Element deduktiv zu allererst in einer Verknüpfung vor, durch die es selbst eindeutig definiert wird aus Elementen, die dies schon sind.

Denn genau dies definiert die Ordnung als solche. Und als Rekursion erscheint dieser Folgezusammenhang im allgemeinen nur dadurch, dass auch für die elementaren Definitionsstufen und -schritte meist nur insgesamt übergeordnete Begriffe entsprechend der gewohnten Kommunikation vorkommen und verfügbar sind.

Als Beispiel sei die hier noch unvollständig entwickelte, mehrstufige Definition der Quantifizierung angeführt, deren deduktiv geordnete Folgestruktur mit diesem Oberbegriff ohne Differenzierung allein nicht erkannt und nicht wiedergegeben werden kann, und die in ihrer deduktiv separaten Einordnung der einzelnen Schritte überhaupt nicht als geschlossene Form darstellbar ist. Was Quantifizierung insgesamt wirklich objektiv bedeutet, nämlich eine Trans-

formation höchster Komplexität, wird nur durch die abgeschlossene vollständige Deduktion existierender Systeme selbst erklärt.

So ist es nur allzu verständlich, dass Quantifizierung in den verschiedensten Denkkontexten fast durchweg nur als axiomatisch vorgegeben gedeutet wird, so etwa ganz offensichtlich als „Metrik des Raumes“ in der Physik, wo sie zwar mit gewissen Zustandsverteilungen verknüpft wird, aber nicht mit gerichtet ablaufenden, vollständig determinierten Elementarprozessen.

Der elementare Zusammenhang deduktiver Definition wird für die elementare arithmetische Addition durch seine Unmittelbarkeit einigermaßen deutlich, während die meisten Rekursionen in der vollständig konsistenten Definition eines Systems erst über eine mehr oder weniger grosse Zahl von deduktiven Zwischenschritten wirksam und erkennbar werden können, wie eben für die Quantifizierung. Hinzu kommt die vielfältige Verschachtelung aller dieser Rekursionen, die mit Sicherheit das grösste Hindernis für ein interpretierendes Verständnis dieses dynamischen Prozesses der Selbstdefinition bedeutet.

Daher seien nochmals die wichtigsten Strukturelemente der Deduktion kurz rekapituliert, die bis zum Beginn der Quantifizierung sekundärer Merkmale aufgetreten sind.

Durch die Notwendigkeit, zur Definition der Existenz eines Systems eine Zahl von $n_0 > 2$ primären, rein qualitativen Merkmalen durch duale Entscheidungen den Objekten gemeinsam zuzuordnen, bevor es möglich wird, Objekte voneinander durch sekundäre Merkmale zu unterscheiden, ist deduktiv bereits die erste elementare Vergleichsoperation als formale Kriterienkomponente definiert. Daraus folgt mit der Entscheidung die Existenz dualer Strukturen in Gestalt von „bits“ als formalen Trägern rein zweiwertiger Entscheidungen in einer vorerst nur durch Folgezuordnung bestimmten Anordnung, also noch ohne quantitative Stellenwertzuordnung ihrer Verknüpfung nur durch reine Abzählbarkeit als durch eben diese Folgezuordnung definierte Qualität.

Mit der Gleich-Ungleich-Entscheidung ist zugleich der - logisch interpretierbare - Nicht-Operator definiert als derjenige Operator, der die beiden Entscheidungswerte eines rein zweiwertigen Kriteriums miteinander verbindet bzw. ebenso voneinander unterscheidet. Auch die beiden letztgenannten Kategorien, qualitative Gleich-Ungleich-Entscheidung und Nicht-Operator, stehen zueinander in einer rekursiven Definitionsbeziehung, denn beide Strukturparameter können gar nicht anders als so gemeinsam in der Deduktion eingeführt sein, auch wenn dies, wie dargestellt wurde, in elementar eindeutig geordneter Weise erfolgt.

Weiterhin ist die Folge der natürlichen Zahlen definiert, und zwar zuerst nur qualitativ durch Abzählbarkeit, dann aber schon innerhalb der Strukturhierarchie des ersten Zwischenpunktintervalls im Bereich der Quantifizierbarkeit durch Abgezähltheit, wenn auch hier noch mit einer „bescheidenen“ effektiven oberen Schranke, die erst in den nachgeordneten Definitionsperioden selbst zunimmt.

Darüber hinaus „gibt“ es aber unmittelbar keinerlei anderen Zahlenbegriff, denn insbesondere „zwischen“ den natürlichen Zahlen befindet sich jeweils die nächstgeordnete Ablaufstufe der Zwischenpunktbereiche mit ihrer Infrastruktur. Diese ist zwar ebenfalls deduktiv geordnet, andererseits aber mit der Folge der Hauptpunkte selbst nicht quantitativ, sondern nur qualitativ gekoppelt.

Der Größer-Kleiner-Vergleich als zweite elementare Vergleichsoperation ist zwar an der deduktiven Stufenfolge der Systemdefinition qualitativ formal ableitbar, als Abzählbarkeit ohne Abgezähltheit jedoch durch den gerichteten Ablauf wiederum - wie bei der Subtraktion - noch nicht definitiv realisiert. Beide Operationen können erst der Entscheidung über das letzte, auf rein qualitative Merkmale bezogene Kriterium n_0 nachgeordnet auftreten, nämlich mit Bezug auf sekundäre Merkmale. Denn erst hier tritt der quantitativ interpretierbare Unterschied, auch als Abstand bezeichnet, als Systemparameter auf, nämlich bei der Zuordnung von Merkmalswerten. Wie alle elementaren Definitionen sind sie als virtuell latent vom Universalsystem her enthalten, werden aber erst effektiv, wenn sie im deduktiven Zusammenhang notwendig sind.

Im Sinne der deduktiv dynamisch realisierten Selbstdefinition sind also weder die beiden arithmetischen Operationen 1. Stufe noch die beiden elementaren Vergleichsoperationen jeweils deduktiv gleichrangig, weil für rein qualitative, primäre Merkmale jeweils nur eine der beiden Operationen definiert und so wirksam ist, während ihre Alternative bereits die Definition eines weiteren elementaren Schrittes zur Quantifizierung erfordert.

Auch an dieser Stelle muss darauf hingewiesen werden, dass Funktionen in Relationen noch keinen Kausalzusammenhang nach gewohntem Verständnis bedeuten. Vielmehr kann ein solcher nur aus der deduktiven Einordnung der Relationen selbst abgeleitet werden, in denen die Funktionen vorkommen. Diese selbst sind deduktiv nur zuordnende und im allgemeinen auch operativ wirksame Verknüpfungen von Elementen, die letztlich und original nur elementare sekundäre Merkmale sein können. Die logische Struktur der Verknüpfung solcher Merkmale als Funktionsargumente ist dabei in jedem Fall rein konditional definiert bezüglich der möglichen Zuordnung von Zustandswerten.

Ganz allgemein sind die Zuordnungen der Begriffe kausal und konditional nur objektivierbar durch Orientierung an der deduktiven Folgeordnung. Dabei ist Kausalität den durch deduktive Notwendigkeit eindeutigen Zusammenhängen zugeordnet, während Konditionalität Entscheidungen innerhalb des Spielraums deduktiv verträglicher Möglichkeiten zum Ausdruck bringt. Aber auch im Zusammenhang gesicherter Objektivierbarkeit sind diese Zuordnungen als induktiv initiiert natürlich deduktiv eliminierbar redundante Denkkategorien.

Diese Bemerkung erscheint notwendig vor allem im Hinblick auf weit verbreitete Denkgewohnheiten auch in der Naturwissenschaft, als gültig erkannte funktionale Beziehungen ohne Einschränkungen kausal zu interpretieren, insbesondere mit dem Bezug auf die Zeit als Ordnungsparameter. Die Unterscheidung von unabhängigen und abhängigen Variablen berechtigt dazu allein jedenfalls noch nicht, wenn zwischen formaler und deduktiver Abhängigkeit nicht sorgfältig und definitiv wirksam unterschieden wird.

Unklarheiten über die Unterscheidung von Konditionalität und Kausalität entsprechen weitgehend denen im Gebrauch der Begriffe Beschreibung und Erklärung, Unklarheiten der Zuordnung, durch welche allzuoft darstellende Beschreibungen schon als erkennende Erklärungen verstanden werden und damit oftmals den Weg zur eigentlichen Erkenntnis durch Verhinderung der echten Frage nach den Ursachen versperren.

Es sei zur Verdeutlichung an das landläufige Verständnis z.B. des Fallgesetzes gedacht, das als verallgemeinerte Erfahrungsdeutung streng genommen nur konditional gedeutet werden darf, solange nicht die Begründung damit verbunden wird, warum genau dieses Gesetz gilt und nicht ein anderes. Dazu reicht auch die Berufung etwa auf die axiomatisch verstandenen Newtonschen Gesetze nicht, denn die Frage „warum?“ wird dadurch nur auf diese verschoben und auf die als ebenso axiomatisch gegeben interpretierte Gravitation. Die mit dem Kausalbe-

griff untrennbar verbundene Frage “warum?“ kann nur durch deduktive Einordnung objektiv und vollständig beantwortet werden.

Entscheidend ist, dass - im Gegensatz zur bisher anerkannten Auffassung - eine solche objektive Antwort definitiv und rational möglich ist, weil sie mit der Existenz an sich verbunden ist, unabhängig davon, ob konventionelles Verständnis diesen Denkprozess nicht kennt oder ihn zu ignorieren versucht, indem seine Möglichkeit ohne objektivierbaren Gegenbeweis geleugnet wird, um die gewohnte Axiomatik unverändert zu erhalten.

Für die Erkennung der möglichen Relationen zwischen sekundären Merkmalen verschiedener Objekte eines Systems ist nun die kausal geordnete Überlegung wesentlich, dass für die Merkmalswerte dieser abhängigen Variablen, also ihre einzelnen Zustände, nur solche definiert sind, die entweder unmittelbar zuvor durch eine Besetzung aktuell zugeordnet und damit deduktiv definiert worden sind, oder für die dies durch eine Neubesetzung aufgrund der Veränderungen im System in der aktuellen Definitionsperiode geschieht. Eine andere Definition möglicher Zustände kann es grundsätzlich nicht geben, weil es keine Wirkung von Kriterienentscheidungen dafür gibt ausser den ihnen zugeordneten Folgerelationen der Systemdefinition selbst, und zwar hierfür nur genau die deduktiv und so operativ wirksamen und nicht die eliminierbar redundanten.

Dass dabei deduktiv überholte, also in einer vorgeordneten Phase der Ablauffolge einer vorausgehenden Definitionsperiode zugeordnete Zustandswerte nicht mehr aktuell zugeordnet und somit nicht mehr aktuell deduktiv wirksam und verfügbar sein können, muss vor allem im Hinblick auf die Wechselwirkung zwischen den Objekten wesentlichen Einfluss auf die Gesamtstruktur des Systems wie insbesondere deren Erkennung und Verständnis ausüben, einen Einfluss, der einige bisher noch anerkannte Darstellungen physikalischer Zusammenhänge falsifizieren muss.

Alle weiteren Konsequenzen, mit Vorrang hinsichtlich ihrer deduktiven Ordnung, müssen durch die Untersuchung der anschliessenden, quantitativen Existenzbedingungen aufgrund derjenigen Systemeigenschaft ermittelt werden, die als Determinierbarkeit nun qualitativ weitgehend vordefiniert wurde und als die einzige objektiv existierende Menge von Systemen diejenige zugeordnet hat, die auch durch die komplexen qualitativen Merkmale Eindeutigkeit und Widerspruchsfreiheit gekennzeichnet sind.

Insbesondere stehen dabei sowohl die Transformationen zur Objektdefinition wie die damit verbundenen sehr komplexen Entscheidungen über eine eindeutige Zuordnung von Merkmalswerten zu den vorgeordnet als eindeutig definierten sekundären Merkmalen an.

Es leuchtet ein, dass dieser Komplex deduktiver Folgeschritte durch die Realisierung der Quantifizierung mit einer Anwendung mathematischer Darstellungsmethoden als Hilfsmittel besonders eng verknüpft ist. Nach den Vorbemerkungen dazu werden dabei die Probleme der Isomorphie und der Kompatibilität eine wichtige Rolle spielen und zahlreiche Kriterienentscheidungen bewirken oder beeinflussen. Dass bei allen entsprechenden Entwicklungen als Erkennungsprozessen durch eben diese Anwendung mathematischer Methoden - trotz deren wesentlicher Einschränkung gegenüber gewohnter Methodik - mehrfach weite Vorgriffe in deduktivem Sinne erfolgen müssen, hat wiederum als Hinweis auf die rekursive Struktur des Gesamtkomplexes der Existenzbedingungen der determinierbaren Systeme an sich zu gelten. Dieser Hinweis muss sich im Zusammenhang mit dem Prozess der Denkreproduktion noch besonders auf die Struktur der Wechselwirkung über nur partiell determinierte Beziehungen zwischen verschiedenen Systemen erstrecken.

Und jedes einzelne menschliche Individuum stellt selbst als selbständig denkfähiges, biologisch lebendes, über Materie objektiv realisiertes System in Wirklichkeit einen Komplex von solchen Systemen dar, in dem damit Determiniertheit und Kontingenz in deduktiv determinierter Weise geordnet vereint sind.

4. Überleitung zur Fortsetzung der vollständigen Deduktion determinierbarer Systeme

Die Ausführlichkeit, mit der diese Systemdefinition determinierbarer Systeme erörtert und dargestellt werden muss, hat, von deren Komplexität selbst abgesehen, im wesentlichen zwei Gründe.

Einmal wird hierbei der unmittelbare Zugang zu den Naturgesetzen unserer physisch-materiellen Welt, des Universums, auf dem Wege der reinen Denkerfahrung hergestellt werden. Zwar erscheint es vom deduktiven Denken her als zwangsläufig, dass auf diese Weise der komplementäre Anschluss an die Erkenntnisse aus der induktiv entstandenen Deutung von Sinneserfahrung erreicht wird. Von dieser letzteren aus jedoch ist ein solcher Anschluss durchaus nicht als selbstverständlich im Sinne von objektiv notwendig erkennbar. Er erfordert daher, vor allem hinsichtlich der Anwendung und Deutung von Wahrheitskriterien, doch eine erhebliche Umstellung mit der Erkennung und Anerkennung von Grenzen induktiven Denkens und der Folgerung daraus, dass die bisher gewohnte Denkweise die objektiv entscheidenden Kriterien dazu nicht liefern kann.

Insofern ist es für die Darstellung in dem komplexen Bereich der Quantifizierbarkeit notwendig, die entsprechenden Ableitungen vollständig genug zu entwickeln, damit die Beweisführungen auch subjektiv überzeugen können.

Nach allen vorausgegangenen Überlegungen kann es nicht mehr verwunderlich sein, dass bei dieser Deduktion als Folge ihrer Vollständigkeit nicht nur die bekannten Gesetzmässigkeiten resultieren müssen, soweit sie bisher schon ausreichend gesichert sind, sondern dass darüber hinaus eine Anzahl von Beziehungen auftreten werden, die, falls an sich bekannt, bisher noch nicht in entsprechende Zusammenhänge eingeordnet werden konnten. Das trifft in besonders auffällender Form für solche Beziehungen zu, die sich nun als deduktive Folgerelationen erweisen, nachdem sie bisher als systemspezifische Axiome ohne Voraussetzungen behandelt und verstanden werden, wofür sie meist als durch Bewährung empirisch legitimiert gelten.

Hinzu kommt, dass die qualitativ vorgeordneten Existenzbedingungen bisher nur wenig beachtet und als in diesem Zusammenhang einordnungsfähig überhaupt nicht erkannt wurden.

Und schliesslich kann nicht ausgeschlossen werden, dass einige bisher noch völlig unbekannt Relationen in Erscheinung treten, die neben ihrem vervollständigenden Beitrag zur deduktiven Ordnung eine Ergänzung bisheriger Erkenntnisse bedeuten müssen. Denn wie auch die deduktiv elementaren Objekte eines determinierbaren Systems induktiv bisher unbekannt bleiben mussten, so trifft dies mit Sicherheit auf einige wesentliche Beziehungen zu, die im unmittelbaren Zusammenhang mit diesen elementaren Objekten spezifisch wirksam sein müssen.

Bei der Vielfalt auch nur der wichtigsten fundamentalen Gesetzmässigkeiten im materiellen Universum darf natürlich nicht erwartet werden, dass die deduktive Herleitung in einer einzigen abgeschlossenen Abhandlung angemessenen Umfangs auch nur annähernd vollständig mitgeteilt werden kann. Vielmehr kann eine erste solche Darstellung nur das Ziel verfolgen, die we-

sentlichen Ansätze hierfür anzugeben und die wichtigsten davon im einzelnen auszuführen. Schon dieses beschränkte Programm wird genügend neue, teilweise überraschende und erstaunliche Resultate bringen, vor allem durch den deduktiv geordneten Folgezusammenhang selbst und seine Bedeutung für die Erkenntnis, um der gesamten zugrundeliegenden Denkkonzeption das Gewicht zu verleihen, das mit ihrer Komplementarität zur bisherigen Erkenntnisentwicklung verbunden sein muss.

Zum andern soll, als weitere Begründung für die notwendige Ausführlichkeit, die Darstellung determinierbarer Systeme die deduktive Verknüpfung von deren Definition mit derjenigen selbständig denkfähiger Systeme vorbereiten. Dass genau dieser Ansatz als Grundlage für die konkrete Entwicklung des universellen Denkfunktionsmodells dienen muss, braucht nun nicht mehr besonders betont zu werden. Es ist so nun offensichtlich, dass spezielle Fragen hieraus, die über eine allgemeine Formulierung des Kontingenzproblems in der Wechselwirkung zwischen verschiedenen universellen Systemen schon deutlich hinausgehen, bereits vorher angeschnitten werden müssen, insbesondere soweit sie das Problem des Erkennens determinierbarer Systeme durch selbständig denkfähige Systeme unmittelbar betreffen.

Denn hiermit wird über die Denkreproduktion objektiv wirksamer Gesetzmässigkeiten das Gesamtphänomen menschlicher Erfahrung und ihrer Deutung, das Zusammenwirken der Sinne mit dem bewussten Denken erfasst, das zum Verständnis der objektiven Wirklichkeit selbst ausreichend gut verstanden werden muss und davon gar nicht separierbar ist. Die vom induktiven Denken beeinflusste, immer fortschreitende Aufsplitterung wissenschaftlicher Erkenntnis in immer stärker separierte Fachdisziplinen muss hier definitiv aufgegeben werden, und objektives Verständnis von Naturgesetzen ist ohne Klarstellung der ebenso objektiven Beziehungen zwischen diesem und dem individuellen Denken selbst nicht möglich, wie die Alibifunktion etwa der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelationen als bisher ungelöstes Denkproblem nur allzu deutlich macht.

Eigentlich müsste, der Fortsetzung der Deduktion selbst entsprechend, hier das nächste Kapitel mit der Theorie der determinierbaren Systeme unmittelbar anschliessen. Dieser Übergang, der mit dem Beginn der Quantifizierung der Merkmale und Relationen zusammenfällt, und der so mit der Entwicklung der quantitativen Folgerelationen des komplexen Merkmals Determinierbarkeit beginnt, stellt jedoch zugleich einen gewissen strukturellen Einschnitt im methodischen Ablauf der Deduktion dar. Dieser legt es nahe, die aufgrund des gesamten Umfangs der Darstellung notwendige formale Aufteilung gerade an dieser Stelle vorzusehen.

Da erst die Determinierbarkeit selbst auf die einzelnen Objekte, die dem System angehören, wirksam Bezug nimmt, eben durch die Quantifizierung, ist mit allen vorgeordneten Merkmalen und damit allen erörterten qualitativen Bedingungen stets ein universelles System als Ganzes betroffen, und vorerst zugleich noch die Gesamtheit dieser Systeme. Im Sinne konventionellen wissenschaftlichen - und erst recht natürlich ausserwissenschaftlichen - Denkens gehört alles, was hier bisher an Zusammenhängen entwickelt wurde, mit der Funktion als objektive Vorbedingungen für Existenz nur zu den implizit angewandten Denkvoraussetzungen.

Es mag als unbefriedigend empfunden werden, dass hiermit eine Abhandlung formal abgeschlossen wird, noch bevor die Darstellung den Bereich gewohnten Denkens und seiner Gegenstände in wirklich konkret greifbarer Weise und nicht nur in einigen doch sehr allgemeinen Gegenüberstellungen und Andeutungen erreicht hat. Und das, nachdem die Verknüpfung damit doch gerade als ein dominierendes Ziel dieser ganzen Denkkonzeption erklärt worden war. Eine Fortsetzung ist daher unumgänglich.

Andererseits möge bedacht werden, dass eben diese unkonventionellen und ungewohnten Vorbedingungen - es sind ja wörtlich genommen wirklich keine Voraus-,setzungen“! - damit bereits einen Umfang und einen Grad von Komplexität erreicht haben, vor allem durch ihre Zusammensetzung aus Strukturelementen, dass vor einer Darstellung der Fortsetzung der Deduktion mit der Quantifizierung eine Denkpause angemessen ist. Es erscheint um so zweckmässiger, eine solche hier einzuschalten, als es sowieso notwendig ist, zum Beginn des Kapitels über die Determinierbarkeit alle wesentlichen Merkmale, wie sie bisher als vorgeordnet erkannt und erörtert worden sind, in zusammengefasster Form zu rekapitulieren.

Weiterhin gibt eine solche Denkpause Anlass zu einem Ausblick auf die Fortsetzung der Deduktion im allgemeinen und das mit deren Darstellung konkret verfolgte Ziel. Dass dieses unmittelbar der Nachweis bleibt, dass auf dem eingeschlagenen Wege und nur nach diesem Prinzip eine Abschliessbarkeit der Deduktionsfolge bis zur vollständig konsistenten Definition aller Systemparameter als Vorbedingung für jede mögliche Form von Existenz eines dynamischen Systems erreicht werden kann, gilt unverändert.

Es ist bereits an dieser Stelle zu erwarten, dass die Zahl der nun quantitativen Folgeschritte, die bis dahin zu absolvieren sind, wenn auch beschränkt, so doch ausserordentlich gross sein muss. Und dies nicht etwa durch die Zahl der Objekte an sich, die ja selbst dabei nicht reproduziert werden, sondern, wie die Konsequenzen der Determinierbarkeit als Qualität im einzelnen ergeben, ebenso durch die Struktur sowohl des einzelnen Objekts wie auch diejenige der ganzen Hierarchie möglicher und dann auch realer Komplexe elementarer Objekte und durch die speziell damit verbundenen Transformationen.

Wenn diese Deduktion entsprechend der thematisch formulierten Zielsetzung dieser Konzeption - unter anderem - auf das durch unsere eigene Existenz Erfahrung als ebenfalls existierend verstandene Universum der Materie hinführen soll, dann muss nach dem apodiktischen Strukturprinzip der reinen Deduktion der Zusammenhang, in dem die einzelnen Gesetzmässigkeiten dieses materiellen Systems jeweils erreicht werden, ausschliesslich von der Folgeordnung selbst bestimmt und entschieden sein, nicht aber von einer induktiv implizierten Zielsetzung. Auch die hier angestrebte muss daher als rein objektiv verstanden werden, nicht als subjektiv bewertet und ausgewählt. Und wenn schon diese Folgerung objektiv ist, dann muss sie nicht nur irgendwelche der schon bekannten naturgesetzlichen Relationen liefern, sondern deren Gesamtheit. Diese ihrerseits ist so zu verstehen, dass alle Relationen dazugehören, soweit sie überhaupt universelle Gültigkeit und Wirksamkeit zugeordnet haben, ohne irgendwelche historisch oder konventionell bedingte Aufschlüsselung bezüglich ihrer Erkennung.

Das objektive Kriterium ist nur, ob sie der eindeutigen Deduktionsfolge angehören, entweder unmittelbar oder als Komplex von Verträglichkeitsbedingungen in eliminierbar redundanter Weise. Denn es muss sich den qualitativen Vorbedingungen entsprechend ergeben, dass erstens alle diese fundamentalen Naturgesetze miteinander verträglich sind und keinen unauflösbaren Widerspruch enthalten können - das könnte immerhin auch als induktives Bewährungskriterium verstanden werden - und, viel weniger selbstverständlich und schon gar nicht induktiv definierbar, dass zweitens diese Gesetze alle notwendig sind in dem Sinne, dass auch nicht eines von ihnen entbehrlich wäre. Es gibt keine an sich redundanten Naturgesetze, genauer keine nicht-eliminierbar redundanten, also im wörtlichen Sinne überflüssigen, überzähligen, nicht in den Zusammenhang eingeordneten Beziehungen, die das Prädikat Naturgesetz beanspruchen könnten. Dies einfach deswegen, weil damit sonst entweder eine Unterbrechung oder eine Mehrdeutigkeit der Deduktionsfolge zwangsläufig verbunden wäre, so dass die Existenzbedingungen für das Gesamtsystem nicht vollständig konsistent sein könnten.

Nachdem es, wie gezeigt, auf induktivem Wege und damit durch Interpretation von Erfahrung allein grundsätzlich nicht möglich ist, die Vollständigkeit von Existenzbedingungen zu erkennen, ist vorerst die angesprochene Gesamtheit der naturgesetzlichen Relationen noch gar nicht definiert und nicht definierbar. Mit Bestimmtheit ist sie demnach umfassender als diejenige der schon als solche bekannten, einschliesslich der axiomatisch interpretierten Relationen. Es muss deswegen von vornherein damit gerechnet werden, dass für die Darstellung der fortgesetzten Deduktion auch dann, wenn die Abschliessbarkeit selbst im Prinzip demonstriert werden kann, die Entscheidungsfolge noch in eine sehr grosse Zahl von Einzelschritten explizit aufgelöst werden muss, damit eine Vollständigkeit auch in diesem Sinne, d.h. mit explizit geordneter Darstellung der wirksamen elementaren Relationenfolge, nur ganz allmählich realisiert werden kann. Das Kapitel über die Definition als vollständige Deduktion determinierbarer Systeme wird also mit Sicherheit wieder nicht in einer einzigen Abhandlung angemessen beschränkten Umfangs darstellbar sein, sondern in eine Folge von mehreren solchen aufgeschlüsselt werden müssen.

Auch die Gültigkeits- und Anwendbarkeitsbereiche der zahlreichen systemspezifischen Parameter und damit der für sie entwickelten Begriffe als Denkobjekte wird entsprechend der deduktiven Einordnung ihres jeweils ersten Auftretens und, an späterer Stelle, ihrer vollständigen Determinierung vielfach in neuem Licht erscheinen.

Vor allem aber werden zahlreiche Parameter und Relationen, die bisher in der Darstellung physikalischer Zusammenhänge mehr oder weniger ausgeprägt formale Bedeutung aufweisen, durch die deduktive Einordnung überhaupt erst eine qualitativ klar definierte Bedeutung erhalten. Hier sei nur an die Andeutungen zum Begriff der kanonischen Konjugation erinnert. Nachdem sich solche Elemente pragmatisch so gut bewährt haben, wird heute diese qualitative Definition als nicht vorgegeben meist gar nicht vermisst, sondern nur aus den quantitativ ermittelten Relationen nachträglich sozusagen „extrapoliert“.

Wie sehr bisherige Beschreibung auf eine vorgeordnete qualitative Definition oft verzichten muss, mag daran aufgezeigt werden, wie für zahlreiche durchaus geläufige Begriffe speziell der Physik überhaupt keine derart vorgeordnete qualitative Bedeutung existiert bzw. bekannt ist, durch welche die funktionale Bedeutung des betreffenden Elements für objektive Existenz erst erklärt würde. So gibt es schlechterdings keinerlei qualitative Definition etwa des Begriffs der Energie, die als den quantitativen Beziehungen, in denen sie auftritt, vorgeordnet schon definiert werden könnte.

Die Frage nach diesen qualitativen Bedeutungen setzt sich unmittelbar fort. Was bedeutet denn objektiv Erhaltung von Energie, was gegebenenfalls Nicht-Erhaltung? Das bedeuten die Erhaltungssätze überhaupt? Sind sie zwingend notwendig oder stellen sie nur eine mögliche von mehreren Existenzformen dar? Was bedeutet qualitativ das Energieäquivalent der Masse? Was bedeutet qualitativ ein Energiequantum und dann auch ein „elementares Wirkungsquantum“?

Alle solche Fragen können heute nur durch Hinweis auf die quantitativen Beziehungen beantwortet werden, in denen die entsprechenden Parameter vorkommen. Sie umschreiben damit aber eine Qualität nur und definieren sie nicht. Dabei ist doch selbst vom induktiven Denken her klar, dass von Quantitäten keine Qualitäten, keine qualitativen Eigenschaften definiert sein können, auch keine quantifizierbaren. So setzt eben die Definition einer Länge als messbar diejenige des rein qualitativen Begriffs der Ausdehnung notwendig voraus. Ohne diese Zuordnung wäre sie ein formaler Parameter, der mit dem Begriff des Raumes nicht in Zusammenhang gebracht werden könnte.

Wie steht es demnach um das „Verstehen“ naturgesetzlicher Relationen, wenn darin enthaltene Parameter nicht qualitativ vordefiniert sind? So unterscheidet doch gerade die vorgeordnete qualitative Definition die objektive Wirklichkeit von einer reinen Fiktion im Denkbereich. Mit Sicherheit ist dieser offensichtliche, induktiv bedingte Mangel an geordneter Definitionsfähigkeit der modernen Naturwissenschaften einer der wesentlichen Gründe für die immer noch wachsende Kluft zu der hermeneutischen Denkweise der Geisteswissenschaften, die ja ganz dominierend qualitative Denkobjekte behandelt und solche Lücken qualitativer Definition nicht akzeptieren kann. Die reine Deduktion demonstriert und entscheidet ganz eindeutig, dass diese Diskrepanz in keiner Weise objektivierbar und daher auch nicht notwendig ist.

Für den durch Denkgewohnheit voreingenommenen Beobachter ergibt sich als überraschend, dass auch die Unanschaulichkeit gewisser physikalischer Relationenkomplexe, die für das moderne Weltbild der Physik geradezu charakteristisch geworden ist, genau durch diese denkmethodischen Lücken bedingt ist. Von der Deduktion her ist dieser Zusammenhang durchaus nicht überraschend, denn Unanschaulichkeit im allgemeinsten Sinne ist für das selbständig denkfähige Individuum nichts anderes als eben das Fehlen einer definierten Zuordnung zwischen vorgeordneter Qualität und nachgeordneter Quantifizierbarkeit.

Unter diesem Aspekt ist die bewusste Inkaufnahme des Verzichts auf diese Zuordnung eine Konzession an die reine Induktion und als solche mit dem Anspruch auf Objektivierbarkeit deduktiv gesehen ein Denkfehler. Denn es gibt nach den immanenten Gesetzen der generellen Selbstdefinition keinerlei Quantifizierbarkeit, die nicht eine eindeutige Definition eines qualitativen Merkmals als vorgeordnet voraussetzen würde. Die Deutung, dass derartige Unanschaulichkeit die objektive Realität wiedergeben und charakterisieren sollte, dass also eine solche Zuordnung zwischen empirisch bestätigter Quantität und einer vorgeordneten Qualität objektiv nicht möglich sein, nicht existieren sollte, ist so von der Deduktion her definitiv falsifiziert.

Eine Darstellung für objektivierbar gehaltener Relationen durch nicht oder unvollständig qualitativ definierte Parameter kann also der objektiven Wirklichkeit niemals isomorph sein, vielmehr bedeutet sie stets eine heteromorph verzerrte Transformation objektiver Existenz in den Denkbereich.

Daraus folgt zwingend, dass Denk-Unanschaulichkeit in explizit nachweisbarer Weise auf derartige Unvollständigkeiten von Denkvoraussetzungen zurückzuführen ist und damit durch die vollständige Deduktion weitestgehend aufgehoben und eliminiert wird. Dabei ist nur von dem Umfang metrischer Größenordnungen abzusehen, die sich durch die Erkenntnisse der reinen Deduktion noch viel weiter vom eigentlichen menschlichen Erfahrungsbereich, vor allem nach der Kleinheit der elementaren Strukturen hin, entfernen als dies über Sinneserfahrung mit noch so hochentwickelten experimentellen Hilfsmitteln je möglich ist.

Die Auflösung der Unanschaulichkeit und einiger damit verbundener Widersprüchlichkeiten durch deduktiv eindeutig vorgeordnete qualitative Definitionen gilt, wie noch ausführlich in jedem Einzelfall abgeleitet wird, um hier nur zwei sehr bekannte Beispiele zu nennen, für die Äquivalenz von Energie und Masse ebenso wie für die Korrespondenz von Wellen- und Teilchenbild der Materie, zwei Probleme der Unanschaulichkeit, die sogar engstens miteinander verknüpft sind.

Ein solcher Einfluss bisher unbeachteter Unvollständigkeiten wird sich im weiteren Verlauf der Deduktion wiederholt direkt methodisch bemerkbar machen. So wird sich zeigen, dass es nicht generell genügt, für die Lösung und Entscheidung eines speziellen Problems die Min-

destmenge der dafür benötigten Relationen heranzuziehen, also etwa zur Lösung eines Gleichungssystems für die Bestimmung von n Unbekannten nach konventionellem Verständnis - und formal algebraisch legitimiert! - genau n unabhängige Relationen zwischen ihnen. Vielmehr verlangt das deduktive Prinzip grundsätzlich die Berücksichtigung aller möglichen Relationen. Für Determinierbarkeit ergibt sich dabei für deren Anzahl nur die Bedingung, dass es mindestens n sein müssen. Das Bestehen von überzähligen Beziehungen, die wegen ihres Bezuges auf dieselben Unbekannten deduktiv gleichrangig sind, und die notwendige Verträglichkeit aller dieser Relationen bedingt über die Eliminierbarkeit der Redundanz die Wirksamkeit einer entsprechenden Anzahl von Nebenbedingungen, die objektiv Existenzbedingungen sind, aber in der konventionellen Lösungsmethodik meist gar nicht in Erscheinung treten können, jedenfalls in derart geordnetem Zusammenhang, selbst wenn sie an sich bekannt sind. Dafür werden mehrfach überraschende Beispiele anzuführen sein.

Dass induktiv der Nachweis der Vollständigkeit nicht zu erbringen ist, wirkt sich hier so aus, dass dadurch neue Unvollständigkeiten erzeugt werden, die allzu leicht den Charakter von willkürlichen Entscheidungen erhalten können. Das ist der entscheidende Grund dafür, dass es auch in den „streng objektiven“ Naturwissenschaften Lehrmeinungen geben kann, die nicht verträglich sind. Irgendwie ist darin immer Redundanz verborgen, die meist nicht eliminierbar ist, aber oft nur deduktiv erkennbar.

Gerade in diesem Zusammenhang werden Fragen zur Kausalität eine bedeutende Rolle spielen. Denn nachdem diese an der eindeutigen Deduktionsfolge orientiert sein muss und objektiv nur an ihr orientiert sein kann, müssen auf gewohntem Wege entstandene Aussagen zur Kausalität ohne Kenntnis und Berücksichtigung dieser deduktiven Ordnung mindestens zum Teil weder verifizierbar noch falsifizierbar und somit objektiv unentscheidbar sein.

Es leuchtet zweifellos schon nach diesen relativ wenigen, vorbereitenden Andeutungen ein, die als Überleitung zur Quantifizierung zu verstehen sind, dass alle noch ausstehenden Entwicklungen durch die Notwendigkeit ihrer deduktiven Auflösung in Elementarstrukturen recht umfangreich sein müssen. Der im Untertitel der hiermit vorerst abgeschlossenen Überlegungen formulierte Anspruch kann und muss daher erst durch die Fortsetzung der detaillierten Deduktionsfolge im einzelnen explizit eingelöst werden. Noch nicht zu übersehen ist dabei, wie weit dieses Ziel für einen einzelnen Autor allein schon in überzeugender Vollständigkeit erreichbar sein wird. Alle Bemühungen jedenfalls sind darauf gerichtet.

Ist das Verständnis der Zusammenhänge, die den Titel dieser Ausführungen rechtfertigen, nach diesem Band allein notwendig noch unvollständig, so wäre dasjenige aller Folgepublikationen ohne Kenntnis dieser ersten zur Systemtheorie völlig ausgeschlossen. Das Prinzip der reinen Deduktion in seiner exklusiven, apodiktischen Form hat also hier unmittelbar praktische Auswirkungen für die Rezeption der damit verbundenen objektiven Erkenntnisse.

Glossar

Liste der Begriffe, die im Glossar erläutert sind

Ablauffolge, deduktive	Objektiv
Abschliessbarkeit	Objektivierbar
Aussagen	Operative Verknüpfung
Axiom	Parameter
Bedeutung eines qualitativen Merkmals	Permanenz
Deduktion, reine	Primäre Merkmale
Deduktivistische Denkansätze	Qualität
Definition	Quantifizierbarkeit
Definitionsperiode	Quantität
Determinierbarkeit	Redundanz
Diskontinuität	Relation
Dynamische Systeme	Sekundäre Merkmale
Eindeutigkeit	Selbstdefinition
Elementar	Statische Systeme
Elementardefinition	Subjektiv
Elementare Vergleichskriterien	System
Entscheidbarkeit	Transformation
Existenz	Unentscheidbarkeit
Existenzbedingungen	Universalsystem
Falsifizierung	Unterscheidbarkeit
Folgeordnung	Vergleiche 1. Art
Folgeparameter	Vergleiche 2. Art
Folgevariable	Verifizierung
Fortsetzbarkeit	Verträglichkeit
Funktion	Verzweigungen
Individualität	Wahrheit, objektive
Komplex	Widerspruch
Kontingenz	Widerspruchsfreiheit
Merkmale	Willkürlichkeit
Naturgesetz	Zerlegbarkeit
Notwendigkeit	Zuordnung
Objekt	Zusammengesetztheit

Die wichtigsten Begriffsbestimmungen zur reinen und vollständigen Deduktion in einer vorläufigen Zuordnung und Zusammenstellung.

Einige Vorbemerkungen zum Verständnis und zur Anwendung:

Aufgeführt sind solche Begriffe, die aus der traditionell entwickelten und so gewohnten Denkweise, auch mit wissenschaftlicher Präzisierung, mit einer bestimmten, konventionell weitgehend anerkannten Bedeutung vertraut sind, die aber nun für die Darstellung der reinen Deduktion eine neue, oft wesentlich verschiedene Bedeutung zugeordnet erhalten haben.

Dieser Bedeutungswechsel wurde stets so definiert, dass er die charakteristischen Unterschiede der rein deduktiven Denkweise zur induktiv gebundenen möglichst unmittelbar erfasst, so dass die Begriffe in jeweils komplementärem Zusammenhang auftreten. Sie kommen also in der rein deduktiven Bedeutung immer derart vor, dass die ursprüngliche, konventionelle als unbrauchbar auch unwirksam ist, so dass die neue Bedeutung eindeutig verständlich und anwendbar ist.

In der Einführung wurde schon darauf hingewiesen, dass diese Begriffsbestimmungen möglicherweise in einzelnen Fällen noch einmal umdisponiert und neu zugeordnet werden müssen, wenn sich aus der Systematik der weiteren Fortsetzung der Deduktionsentwicklung eine Notwendigkeit dafür oder auch eine bessere Verständlichkeit ergibt. Nachstehende Zuordnungen sind deshalb bis zu einer als endgültig erklärten Festlegung für alle Texte zur reinen Deduktion verbindlich.

Die Begriffsbestimmungen berücksichtigen die Entwicklung deduktiver Zusammenhänge bis zum Abschluss der vorausgehenden Abhandlung, nehmen also noch keine wesentlichen spezifischen Entscheidungen der Theorie der determinierbaren Systeme vorweg, die erst in den anschließenden Folgeabhandlungen dargestellt werden kann.

Da alle Definitionen im Sinne der reinen Deduktion dynamische Prozesse und keine statischen oder stationären Zustände bedeuten, sind alle hier angeführten wie überhaupt alle dokumentierbaren Begriffsbestimmungen eigentlich als „Momentaufnahmen“, als Zwischenzustände solcher Prozesse in einer Phase der Deduktion zu verstehen, in der sie eine besondere Bedeutung haben.

Denn der jeweilige Systemzustand, der als vollständig bestimmt, als determiniert gilt, ist ja immer nur am Ende jeder Definitionsperiode erreicht. Der jeweilige Grad von Endgültigkeit im Sinne von deduktiver Vollständigkeit der Begriffsentwicklungen hängt also im einzelnen davon ab, in welcher Weise diese in die deduktive Folgeordnung selbst eingeordnet ist. Diese Bedingungen sind folglich für jeden einzelnen Begriff individuell von denen anderer Begriffe verschieden.

Es muss noch besonders darauf hingewiesen werden, dass auch die bisher geläufigen Definitionen im Zusammenhang mit dem Begriff der Deduktion diese nur als partielle Deduktion erklären und beschreiben können, die nur in der Kombination mit induktivem Denken anwendbar ist. Die Komplementarität der Begriffsbestimmungen bezieht sich demnach auch und mit Vorrang auf den Begriff der Deduktion selbst über die Unterscheidung von rein und vollständig einerseits und partiell andererseits

Die hier nachstehend angegebenen Stichworte mit ihren Erläuterungen sind demnach keine Definitionen im üblichen Sinne, denn für die reine Deduktion werden diese nur durch die vollständige Realisierung der Ablauffolge selbst vermittelt. Konventionell zu deutende Definitionen benötigen dagegen eine unbestimmte und selbst nicht definierte Menge von axiomatischen Voraussetzungen.

Kurzgefasste Begriffsbestimmungen zur reinen Deduktion sind deswegen in höchstem Mass unvollständig und können so nur einige Hinweise auf spezifische deduktive Zusammenhänge geben, mehr nicht. Sie können auch nicht Teilabschnitte dieser deduktiven Folgeordnung ersetzen und damit insbesondere nicht die vollständigen Existenzbedingungen bis zu der Stelle in der Ablauffolge, wo der betreffende Begriff eingeordnet bzw. einzuordnen ist.

Nachdem dadurch die Ausführlichkeit der Begriffserläuterungen willkürlicher Entscheidung unterliegt, sie andererseits aber dem deduktiven Stand zum Abschluss dieser Abhandlung zugeordnet sind, wurde eine nicht zu knappe Darstellung gewählt, die zugleich eine Art Bestandsaufnahme bedeutet.

Ablauffolge, deduktive. Die d. A. ist die dynamische Realisierung der deduktiven Folgeordnung durch den Prozess der Definition und besteht aus einer Wechselfolge von elementaren Entscheidungskriterien und davon ausgelösten Folgerelationen. Im rein qualitativen Folgebereich sind dies lediglich Zuordnungen, im Bereich der Quantifizierbarkeit dagegen operativ verändernde Relationen, die durch eine grosse Anzahl sehr komplexer Verträglichkeitsbedingungen - die Naturgesetze im konventionellen Sinne - für alle Systemobjekte je nach deren Hierarchiestufe geordnet sind, insbesondere für die elementaren Objekte als gleichrangig.

Abschliessbarkeit, genauer periodische Abschliessbarkeit einer deduktiven Ablauffolge ist dem Systemzustand vollständiger Definition, d.h. der Determinierung aller quantifizierbaren elementaren Merkmale zugeordnet. Weil nur für solche Zustandskombinationen auch alle Relationen definiert sind, ist die weitere Fortsetzung der Ablauffolge gewährleistet und damit als Folge von derart definierten Systemzuständen die objektive Existenz des Systems.

Aussagen sind für die reine Deduktion eine spezielle Klasse von Relationen. Sie sind zuerst Denkresultate, die jedoch noch in eine kommunikationsfähige Form transformiert sind. Als dokumentierbar und so fixierbar sind jedoch Aussagen nicht Komponenten eines dynamisch existierenden Systems, sondern sie können nur einem statischen System angehören. Und das mit allen damit verbundenen einschränkenden Nebenbedingungen gegenüber dynamischen Systemen, wie sie vollständig in der Theorie der partiell determinierbaren Systeme abgeleitet werden.

Axiom ist die Funktionsbezeichnung für den Denkbzusammenhang einer Relation zwischen bereits zuvor definierten Operanden, einer Relation, für deren Gültigkeit keine (oder auch nur unvollständige) Voraussetzungen definiert sind, die somit nicht deduzierbar ist und daher in der reinen Deduktion prinzipiell nicht vorkommt. Durch diese wird nachgewiesen, dass ein Axiom als solches aus rationalen Denkelementen allein nicht entstehen kann, daher in jedem Falle eine irrationale Komponente enthält und damit auch grundsätzlich nicht objektiv gültig und wirksam sein kann.

Objektive Existenz insbesondere kann keine axiomatischen Relationen enthalten. Zahlreiche vermeintliche Axiome sind jedoch, falls deduktiv verifizierbar, in Wirklichkeit Definitionen, was nur durch deduktive Einordnung entscheidbar ist.

Ist in einer Relation einer der Relationsparameter zuvor undefiniert, dann ist die Relation kein Axiom, sondern eine Definition, gegebenenfalls auch implizit formuliert. Sind dagegen zwei oder mehr Parameter zuvor nicht definiert, dann ist die Relation beliebig vieldeutig und damit von weiteren Relationen abhängig und somit erst recht kein Axiom. Aber auch diese Vorordnung von Definitionen der Parameter ist objektiv nur deduzierbar, d.h. durch reine Deduktion entscheidbar.

Bedeutung eines qualitativen Merkmals ist für die interpretierende Erkenntnis ein Problem nur hinsichtlich der Qualität als einem primären Merkmal, denn schon die Quantifizierbarkeit ist der Merkmalsqualität über sekundäre Merkmale nicht nur zu-, sondern nachgeordnet. Nur wenn die Definition eines vorgeordnet qualitativen Merkmals fehlt, dann ist die Frage danach, was da quantifiziert ist, ein Problem. Allerdings ein rein induktives, das objektiv nicht vorkommt und nur von der Unvollständigkeit der willkürlich ausgewählten Denkvoraussetzungen herrührt.

Auf das System bezogen, um dessen Merkmal es sich handelt, ist die Bedeutung ausschliesslich durch die deduktive Folgeordnung und die damit verbundenen Existenzbedingungen definiert, und zwar durchaus vollständig.

Subjektive Interpretation einer Bedeutung ist demgegenüber ein notwendig induktiver Prozess, durch den eine Verbindung zwischen Denken und Sinneserfahrung hergestellt wird. Unabhängig von dieser Sinneserfahrung muss jedoch die Deutung der rein qualitativen Merkmale der reinen Deduktion sein, die daher sämtlich schon als Begriffe in der konventionellen Logik auftreten. Da andererseits diese bisher als axiomatisch begründet verstanden wird, fehlt darin die deduktive Einordnung der wesentlichen elementaren und damit auch komplexen qualitativen Merkmale objektiver Existenz ebenso wie für reine Denkresultate, also Fiktionen, und es fehlt somit auch deren definitive Unterscheidbarkeit.

Subjektive Interpretation von Qualitäten, ob aus Sinnes oder Denkerfahrung, kann so, wenn nicht eine Reproduktion der rein deduktiven Folgeordnung mit einbezogen ist, keine objektivierbare Bedeutungen liefern. In diesem Sinne kann die Abstraktion moderner physikalischer Theorien von zahlreichen an sich denknotwendigen qualitativen Zuordnungen für das Verständnis objektiver Existenz nur eine Alibifunktion liefern, eine Rechenvorschrift, aber keine Erkenntnis. Und sie kann insbesondere nur durch Prüfung an der Erfahrung entscheiden und unterscheiden, welche der Ergebnisse überhaupt objektivierbar sind.

Deduktion, reine, ist - im Gegensatz zur stets an vorausgehende Induktion gebundenen und daher nur als partiell zu bezeichnenden konventionell verstandenen Deduktion - das einzige objektive Ordnungs- und Verknüpfungsprinzip für Strukturelemente eines nicht-statischen, also dynamischen universellen Systems. Nicht-deduktive Verknüpfungen in Gestalt qualitativer Zuordnungen können nur bei Wechselwirkung zwischen mindestens zwei universellen Systemen vorkommen.

Die reine Deduktion wird realisiert durch die Definition der Zustände des Systems und damit seiner Objekte über deren elementare Merkmale. Als vollständig wird die reine Deduktion dadurch präzisiert, dass sie nur mit diesem zusätzlichen Prädikat das objektive Existenzprinzip definiert.

Deduktivistische Denkansätze und daraus abgeleitete Beziehungen unterscheiden sich von den Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion wesentlich dadurch, dass sie zwar die konventionelle Axiomatik nicht in vollem Umfang in Anspruch nehmen, aber auch nicht völlig darauf verzichten können. Denn sie enthalten wohl gewisse allgemeine Denkvoraussetzungen, die nicht aus der Extrapolation von Sinneserfahrung stammen, die aber doch nach pragmatischen Bewährungsaspekten willkürlich ausgewählt und eingeführt sind, also nicht selbst deduziert. Solche Denkansätze bedeuten daher erkenntnistheoretisch lediglich eine Modifikation des be-

wusst oder auch teilweise unbewusst angewandten Satzes von axiomatischen Denkvoraussetzungen und unterliegen daher sämtlichen Einschränkungen induktiven Denkens gegenüber dem gewohnten in allenfalls graduell verschiedener Weise.

Definition ist für die reine Deduktion der Prozess, der sie realisiert. Er beginnt absolut, also ohne jede Vorgabe, ohne jede Vorbedingung, mit dem Universalsystem und definiert in geordneter Folge zuerst elementare rein qualitative Merkmale des Systems und danach ebenfalls elementare, aber quantifizierbare Merkmale, die den Objekten direkt zugeordnet sind.

Die vollständige Quantifizierung beendet die Definition als Determinierung für einen Hauptpunkt 2. Ordnung des universellen Folgeparameters. Die Determinierung aller Systemparameter mit deduktiver Bedeutung definiert zugleich die Existenz des Systems als komplexeste aller möglichen qualitativen Eigenschaften, der höchst möglichen Stufe ihrer Hierarchie entsprechend.

Definitionsperiode ist der Abstand zweier aufeinander folgender Hauptpunkte 2. Ordnung des universellen Folgeparameters für die Definition eines universellen Systems. Mit der deduktiven Erreichung eines solchen Hauptpunktes ist das betreffende System in dem Sinne vollständig definiert, also determiniert, dass alle elementaren Zustandswerte der Systemobjekte eindeutig bestimmt sind. Nur damit ist auch jede deduktiv wirksame Relation zwischen den Objektmerkmalen eindeutig definiert und deren Gesamtheit ermöglicht so eine unmittelbare Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge mit einer anschliessenden neuen Definitionsperiode.

Erst durch die Folge der Hauptpunkte 2. Ordnung ist die systemspezifische Folgevariable für genau dieses eine System definiert als die deduktiv unabhängige Variable, der sämtliche Objektmerkmale des Systems deduktiv zugeordnet sind. Die Variable selbst ist der deduktiv erste Parameter, der nicht nur abzählbar, sondern für einen bestimmten Systemzustand auch abgezählt ist im Sinne der 3. Definitionsstufe der Quantifizierbarkeit. Die zugeordnete Abzählbarkeit ist eben die Definitionsperiode des Systems.

Die systemspezifische Folgevariable definiert damit innerhalb des Systems zugleich die Folge der natürlichen Zahlen mit einer determinierten oberen Schranke, die sich mit der Ablauffolge um jeweils genau 1 ändert und so die Gesamtzahl aller seit der Entstehung des Systems durchlaufenen Perioden seiner Definition im universellen Folgeparameter bedeutet. Die Zuordnung dieses Folgeablaufs für das materielle Universum zu einer universellen Definition der Zeit und damit die Zuordnung des aktuellen Zustandes des Universums zu einem determinierten „Weltalter“ als Abzählwert der zurückliegenden elementaren Definitionsperioden ist ein spezielles Problem der Theorie der determinierbaren Systeme, durch das dieser Definitionsperiode ein elementares Zeitintervall zugeordnet wird.

Determinierbarkeit als vollständige und eindeutige Bestimmbarkeit aller elementaren Merkmale eines Systems ist das komplexeste qualitative Merkmal, das einer objektiven Existenz vorgeordnet, ohne das diese also nicht möglich ist. In welcher Weise vollständige und partielle Determinierbarkeit den einzelnen universellen Systemen zugeordnet ist, wird durch die Kopplung aller dieser Systeme über die gemeinsamen quantifizierbaren Merkmale bestimmt, die der ersten systemverzweigenden Kriterienentscheidung vorgeordnet sind. Diese Kopplung ihrerseits ist bedingt durch die objektiven Naturgesetze als Verträglichkeitsbedingungen einerseits und die mit Kontingenz verbundene Wechselwirkung zwischen den Systemen andererseits.

Die Grenzen der vollständigen Determinierbarkeit sind durch diese selbst definiert und werden durch die Nichtvergleichbarkeit qualitativer Merkmale in den beiden Entscheidungswegen nach einem systemverzweigenden Kriterium bewirkt.

Das Prädikat vollständig oder partiell für die Determinierbarkeit bezieht sich auf die Zuordnungsweise der Entscheidungsbedingungen innerhalb des einzelnen Systems, nicht auf die Determinierung als solche, die immer vollständig ist. Partielle Determinierbarkeit bedeutet

daher eine zwar vollständige Bestimmbarkeit der elementaren Merkmale, aber Unvollständigkeit der Bedingungen dafür nach Beziehungen innerhalb des einzelnen Systems, so dass fehlende Bedingungen durch die Wechselwirkung mit anderen Systemen über die gemeinsamen Merkmale vermittelt werden, dies allerdings in qualitativ unvollständig definierter Weise.

Diskontinuität ist für die reine Deduktion ein elementares qualitatives Merkmal, das bereits für den universellen Folgeparameter und daher für alle nachgeordneten Parameter, insbesondere die elementaren quantifizierten Merkmale definiert ist. Sie kann deswegen in keinem deduktiv möglichen Zusammenhang aufgehoben und eliminiert werden.

Ein Kontinuum als dazu in einer Negationsbeziehung stehendes Strukturmerkmal ist daher nur als Denkresultat definierbar, und auch dieses in seiner statischen Form nur als Fiktion, als ein Denkresultat, für das jede Möglichkeit einer objektiven Realisierung etwa durch Dokumentation, fehlt. Das Kontinuum wird durch jeden Prozess einer Quantifizierung selbst qualitativ verändert, ein Prozess, der rein deduktiv gar nicht möglich wäre. Aber jede Strukturdefinition, etwa durch Definition eines Massstabs, einer Metrik, hebt die Qualität Kontinuerlichkeit irreversibel und definitiv auf, denn jede einzelne Markierung bedeutet selbst eine Diskontinuität.

Infinitesimale Grenzübergänge sind daher formal nur möglich durch - bewussten oder unbewussten - Verzicht auf qualitative Definition der Objekte, die diesem Prozess unterworfen sein sollen, und damit durch Verzicht auf jede objektive Realisierbarkeit.

Dynamische Systeme sind universelle Systeme, deren Zustand mit dem deduktiven Folgeablauf Veränderungen unterworfen ist. die vom System selbst eigengesetzlich bedingt sind, also nicht direkt von ausserhalb verursacht sein können. Denn Wechselwirkungen zwischen Systemen kann es nur über die der Systemverzweigung vorgeordneten gemeinsamen Merkmale geben, die aber jedes System nur als ihm selbst zugehörig in entsprechenden Relationen „behandeln“ kann.

Eindeutigkeit ist ein komplexes qualitatives Merkmal deduzierbarer Systeme, da ohne die Eindeutigkeit aller elementaren Entscheidungen und der daraus definierten Systemmerkmale die deduktive Ablauffolge unbeschränkt vieldeutig und zugleich nicht definitiv abschliessbar wird, so also keine objektive Existenz definieren kann.

Elementar ist ein Merkmal, ein Objekt, eine Relation, wenn sie nicht aus gleichartigen Strukturelementen zusammengesetzt sind. Diese Nicht-Zusammengesetztheit ist nur rein deduktiv durch zweiwertig entscheidbare und damit ebenfalls elementare Kriterien eindeutig entschieden, denn Nicht-Zerlegbarkeit ist für die Definition von Elementarstruktur zwar notwendig, aber nicht hinreichend, eine daraus abgeleitete Definition selbst daher unvollständig.

Elementardefinition ist die Bezeichnung für eine elementare Komponente der Selbstdefinition, durch die ein elementarer Systemparameter in der deduktiven Ablauffolge erstmalig eingeführt wird. Elementardefinitionen treten so in der reinen Deduktion in gewisser Weise an die Stelle der Axiome konventionell induktiv definierter Denksysteme. Deren irrationale Komponenten wie Evidenz usw. entfallen dabei vollständig. Elementardefinitionen definieren damit zuerst die elementaren qualitativen Merkmale und erscheinen so als Kriterienentscheidungen mit der funktionalen Bedeutung einer operativen Anwendung von Kriterien als deduktive Folgeschritte. Sie definieren weiterhin die Zuordnungen sekundärer Merkmale zu quantifizierbaren primären.

Elementare Vergleichskriterien sind die einzigen möglichen Strukturformen elementarer Entscheidungskriterien in der reinen Deduktion, weil sie allein rein zweiwertige Entscheidun-

gen definieren, die als solche die Möglichkeit der eindeutigen deduktiven Fortsetzung eröffnen. Und Möglichkeit qualitativ kombiniert mit der vorgeordneten Notwendigkeit bedeutet die Ausführung, die Realisierung der Möglichkeit. Diese Möglichkeiten haben dabei den Charakter von zwei einander ausschliessenden Zuordnungen (entweder-oder).

Entscheidbarkeit ist eine notwendige Voraussetzung für die Anwendbarkeit von Kriterien und damit für die Fortsetzbarkeit der deduktiven Ablauffolge. Sie muss daher nach der Notwendigkeit als eine der am weitesten vorgeordneten elementaren Eigenschaften, also qualitativen Merkmale gelten und wirken, sozusagen als erste Anwendung der Notwendigkeit. Die Folgerungen sind durch die Elimination von Unentscheidbarkeit explizit definiert.

Existenz ist als qualitative Eigenschaft eines Systems und seiner Objekte die höchstmögliche Stufe der Hierarchie qualitativer Merkmale und damit diejenige, der sämtliche weniger komplexen qualitativen Merkmale, ob quantifizierbar oder nicht, als notwendige Komponenten angehören.

Objektive Existenz ist diejenige Existenzform, die ausschliesslich und vollständig über deduzierte Definitionen, also Zustandsbestimmungen, bewirkt wird. Subjektive Existenz ist dagegen diejenige Form von Existenz, bei der die Deduktionsfolge nur über solche qualitativen, quantifizierbaren Merkmale erfolgt, die als einer letzten Systemverzweigung nachgeordnet keinem anderen universellen System angehören können.

Die vollständige Unterscheidung zwischen objektiver und subjektiver Existenz ist erst über die Definition der Wechselwirkungen zwischen verschiedenen universellen Systemen möglich.

Existenzbedingungen sind diejenigen Folgezuordnungen (für qualitative Merkmale) und Relationen (zwischen quantifizierten Merkmalen), die als Folgerelationen der deduktiv geordneten Folge der elementaren Kriterienentscheidungen bis zu der Definitionsstufe wirksam sind, die einer bestimmten dieser Entscheidungen entspricht. Alle Zwischenstufen vor der vollständigen Determinierung definieren daher allein noch keine objektive Existenz.

Da die quantitativen Folgerelationen insgesamt eine erhebliche Redundanz enthalten, weil sie nicht nur notwendige (im Sinne einer formalen Bestimmbarkeit), sondern alle deduktiv möglichen Beziehungen enthalten, sind sie für die Struktur der Deduktion selbst aufgeschlüsselt in die unmittelbar notwendigen operativ wirksamen Elementarrelationen und die aus der Elimination der Redundanz folgenden Nebenbedingungen - die Naturgesetze - dafür, dass die deduktive Ablauffolge eine Existenz definiert.

Mit dieser eliminierbaren Redundanz ist unmittelbar die Strukturhierarchie der Objekte verknüpft.

Falsifizierung im Sinne der reinen Deduktion erfolgt immer durch den Nachweis eines elementaren Widerspruchs, einer Unverträglichkeit mit den deduktiven Existenzbedingungen, bewirkt also immer eine nicht-eliminierbare Redundanz, und zwar in einem Zusammenhang, der als solcher deduktiv entscheidbar sein muss. Deduktiv entscheidbar sind dabei nur solche Kriterien, die deduktiv definierte bzw. definierbare Merkmale als Kriterienparameter enthalten, also nur objektivierbare Merkmale.

Innerhalb eines einzelnen Systems erfüllen alle zugeordneten Merkmale diese Bedingung. Deduktive Falsifizierung ist daher nur für Relationen zwischen Merkmalen eines einzelnen universellen Systems definiert, aber unabhängig davon, ob welche von diesen Merkmalen mit anderen Systemen gemeinsam sind oder nicht.

Falsifizierung bedeutet durch den damit verbundenen Widerspruch eine Nichtfortsetzbarkeit der Deduktionsfolge und damit objektiv Nichtexistenz. Wechselwirkung zwischen universellen Systemen ist daher an die deduktive und deswegen objektive Bedingung gebunden,

dass sie in keinem betroffenen System einen derartigen Widerspruch bewirken und auslösen kann.

Folgeordnung ist als eindeutige und einseitig gerichtete Anordnung die Grundstruktur der reinen Deduktion, durch welche elementar qualitative Merkmale über elementare Kriterienentscheidungen mit einer ersten Definitionsstufe der Quantifizierbarkeit verknüpft werden, nämlich mit Abzählbarkeit. Diese ist zuerst definiert als noch rein qualitative Eigenschaft, die als solche noch keine definitive Abzählung mit einem Ergebnis Abgezähltheit vermittelt.

Die Folgeordnung bezieht sich sowohl auf elementare qualitative Merkmale des Systems wie auf die ihnen jeweils vorgeordneten Kriterienentscheidungen und dann anschliessend auch auf die Anordnung von Relationen zwischen sekundären, quantitativen Merkmalen, also im Bereich der Quantifizierbarkeit. Dabei muss ihr insbesondere auch die Eliminierung von Redundanz untergeordnet sein.

Folgeparameter ist in der reinen Deduktion dasjenige universelle Strukturelement, welches das Ordnungsprinzip der elementaren Operanden und Operatoren objektiver Existenz als Prozess realisiert. Der Folgeparameter selbst ist aus dem Universalsystem durch die deduktive Entscheidung zum elementaren qualitativen Merkmal Notwendigkeit mit der so vermittelten und ausgelösten Fortsetzung definiert, also durch eine Folge von zuerst rein qualitativen Entscheidungen.

Der auf diese Weise universelle Folgeparameter erhält eine hierarchisch geordnete Eigenstruktur dadurch, dass die Folgeordnung der elementaren qualitativen Merkmale selbst komplexe Qualitäten derart definiert, dass jedes einzeln definierte elementare Merkmal zugleich mit allen vorgeordneten bezüglich seiner Wirksamkeit und damit seiner Bedeutung durch Folgezuordnung verknüpft ist.

Folgevariable ist eine Funktion des Folgeparameters. Dessen hierarchische Struktur definiert Hauptpunkte als ausgezeichnete Punkte der Folgeordnung entsprechend besonderen Definitionszuständen oder -stufen des Systems.

Hauptpunkte 1. Ordnung entsprechen der Ordnungsfolge der Definition der qualitativen, also primären Merkmale. Die Folge dieser Hauptpunkte 1. Ordnung definiert ihrerseits eine abzählbare Folge von Punkten einer universellen Folgevariablen, eine Folge, die im Bereich der rein qualitativen Merkmale noch nicht abgezählt ist. Erst im Bereich der quantifizierbaren Merkmale, deren Anzahl für jedes elementare Objekt in gleicher Weise und innerhalb eines bestimmten Systems, also systemspezifisch, mit gleichem Resultat abgezählt ist, wird die zweite Stufe der Quantifizierbarkeit erreicht.

Hauptpunkte 2. Ordnung des universellen Folgeparameters sind der vollständigen Definition, also Determinierung aller elementaren Merkmale und damit des vollständigen Systems zugeordnet. Vollständig nach der zweiten Stufe quantifiziert ist somit die Folge der Hauptpunkte 2. Ordnung als systemspezifische Folgevariable, die als solche für alle Systeme Funktionen der universellen sind. Nur dadurch sind verschiedene Systeme überhaupt kommunikationsfähig.

Sämtliche elementaren Merkmale und Objekte eines Systems sind der systemspezifischen Folgevariablen deduktiv nachgeordnet in dem Sinne, dass nur zu deren Folgepunkten alle Zustände im System vollständig definiert und so determiniert und daher relationsfähig sind.

Fortsetzbarkeit des deduktiven Folgeablaufs ist dadurch definiert, dass an mindestens eine von den beiden Entscheidungen eines elementaren Kriteriums eine eindeutig definierte Folgerelation anschliesst und diese wiederum ein elementares Kriterium auslöst. Für existierende

Systeme ist diese Fortsetzbarkeit allgemein eindeutig und nur in ganz speziellem Zusammenhang auch zweideutig.

Fortsetzbarkeit als Möglichkeit, kombiniert mit der vorgeordneten Notwendigkeit, definiert Fortsetzung als wirksame Komponente jedes Folgeschritts der Deduktion. Fortsetzbarkeit ist so notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für objektive Existenz.

Funktion bedeutet in der reinen Deduktion einen Komplex von Merkmalen als Operanden und von Operatoren zu deren Verknüpfung, wobei zuordnende und operative Verknüpfungen auftreten. Nur zuordnende Verknüpfungen können auch allein auftreten wie bei der Beziehung zwischen Folgeparameter und Folgevariablen.

Im Gegensatz zur Mathematik als reinem, statischem, dokumentierbarem Denkresultat implizieren Funktionen zwischen quantitativen, also sekundären Merkmalen der Deduktion im dynamisch geordnet ablaufenden Zusammenhang immer eine vollständige Berücksichtigung aller qualitativ vorgeordneten Merkmale. Das bedeutet, dass alle Operanden qualitativ vollständig definiert sind. Besondere Eigenschaften deduktiv relevanter Funktionen sind daher immer Eindeutigkeit und, bis auf ganz bestimmte Zusammenhänge mit der Eliminierbarkeit von Redundanz, auch Nicht-Umkehrbarkeit.

Individualität ist eine deduktiv notwendige Eigenschaft jedes Objekts, gleich welcher Komplexität, durch seine auf das System bezogene Unterscheidbarkeit von allen anderen Objekten gleicher bzw. vergleichbarer hierarchischer Stufe. Der Grad von Individualität eines Objekts wird daher definiert durch den relativen Anteil von Merkmalen, die dem Objekt exklusiv zugeordnet sind und daher keinem anderen Objekt vergleichbarer Stufe der Hierarchie angehören.

Da Systeme als Gesamtheiten von Objekten formal auch als deren höchstmögliche hierarchische Stufe bezeichnet werden können, ist deren Individualität zwangsläufig durch die systemverzweigenden Kriterien bedingt. Die Individualität eines Systems ist deswegen qualitativ definiert, die von Objekten innerhalb eines Systems dagegen nur quantitativ.

Komplex als Struktureigenschaft ist rein deduktiv gleichbedeutend mit der Negation der Eigenschaft elementar. Auch hierbei ist Zerlegbarkeit nicht gleichbedeutend mit Komplexität, denn diese ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für Zerlegbarkeit. Komplexität ist für die reine Deduktion ein Strukturmerkmal, das nichts über seine Entstehungsweise aussagt und daher für die objektiven Existenzbedingungen redundant ist.

Denn nachdem das System schon durch die Determinierung seiner elementaren Objekte vollständig definiert ist, sind sämtliche daraus gebildeten komplexen Objektstrukturen prinzipiell damit verträglich definiert. Die induktiv interpretierende, nicht operativ strukturverändernde „Auflösung“ der Komplexität in Form der für die Objekte und zwischen ihnen bestehenden Beziehungen ist somit äquivalent zu der deduktiv wirksamen Elimination der Redundanz.

Kontingenz ist die spezifische Eigenschaft derjenigen Entscheidungen über Zustandskombinationen in universellen Systemen, die über die Wechselwirkung mit anderen universellen Systemen beeinflussbar sind. Da die Wechselwirkung nur über den betroffenen Systemen gemeinsam zugeordnete quantifizierte, also quantitative Merkmale stattfinden kann, ist es im einzelnen System nicht möglich, eine qualitative Zuordnung, also „Deutung“ solcher Einflüsse derart vorzunehmen, dass sie mit derjenigen des beeinflussenden Systems in einer deduzierbaren Beziehung stehen könnte. Die fehlende qualitative Vergleichbarkeit aller der Systemverzweigung nachgeordneten Merkmale, die dabei stets mitwirken, schliessen eine solche wechselseitige Zuordnung aus.

Da Notwendigkeit dem Auftreten von Kontingenz deduktiv vorgeordnet ist, können beide nicht in einer direkten Negationsbeziehung zueinander stehen. Vielmehr tritt Kontingenz da in Erscheinung, wo Notwendigkeit als solche nicht mehr wirksam sein kann. Ihre Beziehungen sind also komplementär bedingt.

Auch Determinierbarkeit und Kontingenz sind deswegen komplementär in einer Weise, deren Abgrenzung in eindeutiger Form von der Determinierbarkeit, also auch von der Deduktion her bestimmt wird. Die Gesetzmässigkeiten der Kontingenz ergeben sich daher aus der Theorie der partiell determinierbaren Systeme im Anschluss an diejenige der vollständig determinierbaren.

Merkmale sind Eigenschaften, die nur durch die deduktive Folgeordnung definiert sind, nach welcher sie selbst mit ihrer Definition angeordnet sind. Das Folgeprinzip seinerseits definiert deshalb die Bedeutungen dieser Eigenschaften sowohl objektiv für das System selbst wie auch induktiv für die Interpretation durch die Verknüpfung mit den jeweils insgesamt vorgeordnet definierten.

Naturgesetz ist für die reine Deduktion jede quantitative Relation, deren Wirksamkeit und Gültigkeit als Nebenbedingung für den permanenten Ablauf der objektiven Deduktionsfolge notwendig ist. Die Mehrzahl der bekannten Naturgesetze ergibt sich aus der Eliminierung der Redundanz, die in der Bildung komplexer Objektstrukturen aus elementaren deswegen enthalten ist, weil durch die Determinierung der elementaren Objekte das System jeweils bereits vollständig bestimmt ist, und das permanent.

Die Notwendigkeit der Redundanzeliminierung für die Determinierbarkeit des Systems definiert somit die Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit der Naturgesetze als ihrer Notwendigkeit nachgeordnet im Sinne der deduktiven Folgeordnung qualitativer Merkmale.

Notwendigkeit ist das absolut erste elementare qualitative Merkmal der deduktiven Entscheidungsfolge, weil es einerseits die Fortsetzung als solche definiert, seine Negation dagegen eine unauflösbar vieldeutige Entscheidungsstruktur, der somit jedes deduzierbare Ordnungsprinzip fehlen muss. Eine objektive Existenzform ist damit in keiner Weise definierbar. Notwendigkeit ist daher insbesondere allen anderen deduzierbaren Merkmalen und Eigenschaften vorgeordnet und verliert diese Wirksamkeit auch nicht im Bereich der Wechselwirkung zwischen universellen Systemen. Nur die Exklusivität dieser Wirkung wird dort durch eine Art Kompetenzteilung mit der Kontingenz abgelöst, die von der Systemverzweigung selbst bewirkt wird.

Objekt ist ein durch permanent oder auch relativ permanent wirksame Zuordnungen definierter Komplex von elementaren Merkmalen, die alle quantifizierbar sind. Die Komplexität eines Objekts ist bestimmt durch die Hierarchie der Zuordnungsfolgen, über welche das Objekt entstanden ist.

Speziell ein elementares Objekt ist ein solches, das unmittelbar, d.h. mit einfachen, elementaren Zuordnungen aus elementaren Merkmalen zusammengesetzt ist. Nur ein elementares Objekt ist permanent definiert und damit unvergänglich, auch wenn es in Komplexen seine Individualität teilweise verliert. Denn elementare Merkmale existieren objektiv nur über Objekte.

Objektiv ist ein Sachverhalt, eine Relation, ein Merkmal, die als solche jeden Einfluss von Subjektivität ausschliessen. Es handelt sich deswegen dabei immer um ein Prädikat von solchen Vorgängen und Beziehungen innerhalb eines einzelnen universellen Systems, die unabhängig davon sind, ob und in welcher Weise Wechselwirkungen mit anderen universellen Systemen stattfindet.

Objektivierbar ist ein Zusammenhang, der eine wesentliche objektive Komponente enthält, bei dem also nicht eine Wechselwirkung zwischen universellen Systemen für den betreffenden Zusammenhang entscheidend ist, obwohl sie vorhanden sein kann, dann aber induktiv eliminierbar ist.

Operative Verknüpfungen realisieren im Zusammenwirken mit Zuordnungen die Wirksamkeit von Relationen zwischen quantitativen Merkmalen durch die in den Relationen enthaltenen elementaren Operatoren. (Die Wirkungsweise dieser elementaren Verknüpfungsoperatoren ist eine Komponente der Theorie der determinierbaren Systeme)

Parameter, Systemparameter sind - ohne jede vorweggenommene Spezifizierung - Strukturelemente eines Systems, die in jedem Fall qualitativ definiert sind, ob elementar oder komplex. Falls sie, ihrer deduktiven Einordnung entsprechend, auch quantifizierbar sind, ist ihre Quantifizierung mit der vollständigen Definiten des Systemzustandes zu einem Hauptpunkt 2. Ordnung des Folgeparameters stets ebenfalls abgeschlossen, ob sie elementar oder zusammengesetzt, d.h. abgeleitete Parameter sind.

Permanenz definiert die Unabhängigkeit vom deduktiven Folgeablauf, ist aber nur in dessen Ablaufrichtung definiert und setzt deshalb einen Entstehungsprozess voraus. So sind dem System permanent zugeordnet nach ihrer Definition die qualitativen, also primären Merkmale, weil sie elementar durch definitiven Ausschluss ihrer Negation definiert sind. Die Gerichtetheit der Deduktion hat zur Folge, dass diese Definition und damit die Zuordnung irreversibel sind.

Unbeschränkt permanent ist auch die Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen sowie zwischen diesen und elementaren Objekten, sowie diese einmal deduktiv entstanden sind. Relativ oder beschränkt permanent dagegen, d.h. in sehr grossen Folgeabständen bedingt veränderungsfähig sind Zuordnungen, die komplexe Objektstrukturen definieren.

Primäre Merkmale sind qualitative Merkmale, deren Zuordnung als solche rein zweiwertig entschieden ist. Sie sind entweder vorhanden oder sie sind es nicht, vorhanden im Sinne von einem System zugeordnet. Jede über diese Entscheidung hinaus mögliche Spezifizierung definiert eine Zuordnung von sekundären Merkmalen, welche diese Spezifizierung explizit formulieren.

Primäre Merkmale sind entweder elementar, d.h. durch eine einzige zweiwertige Kriterienentscheidung definiert, oder komplex. Im letzteren Fall sind sie durch eine konsekutive Folge derart elementarer Entscheidungen definiert. Da jedes primäre Merkmal innerhalb der Folgeordnung nur durch die vorgeordnete Definition aller vorausgehenden selbst spezifisch definiert ist, sind komplexe Merkmale zugleich hierarchisch angeordnet.

Qualität ist eine Eigenschaft des Systems und seiner Objekte, die durch ein elementar zweiwertiges Kriterium bereits vollständig entschieden, also definiert ist. Als Entscheidungsalternative kann zu einer elementaren Qualität daher nur ihre Negation auftreten, die für die Deduktion im allgemeinen nur die Bedeutung einer ausgeschlossenen Eigenschaft haben kann.

Jede weitere Möglichkeit der Differenzierung einer Eigenschaft ist deduktiv gleichbedeutend mit der Zuordnung einer sekundären Eigenschaft, die mit Quantifizierbarkeit verbunden ist.

Quantifizierbarkeit ist diejenige qualitativ elementare, quantitativ selbst höchst komplexe Eigenschaft von Systemobjekten und ihren Merkmalen, welche die Quantifizierung als deduktiv notwendigen Prozess definiert und auslöst. Dieser Prozess beginnt mit einer ersten Ent-

scheidung über die Art der Quantifizierbarkeit. Da es hiervon mehr als eine gibt, ist die deduktive Ablauffolge für eine einzige Art noch nicht abschliessbar.

Die Realisierung der Quantifizierbarkeit erfolgt deduktiv über mehrere separate Definitionsstufen, wobei die Art der Quantifizierbarkeit noch nicht von vornherein entschieden ist, so dass die ersten dieser Stufen allen Arten von Quantifizierbarkeit gemeinsam sind. Diese ersten Stufen, die von der Folgevariablen bereits definiert werden, sind

1. die Abzählbarkeit ohne qualitative Definition einer oberen Schranke,
2. die Abzählbarkeit mit qualitativer Definition einer oberen Schranke, aber ohne deren Bestimmung,
3. die Abgezähltheit mit Bestimmung der oberen Schranke der Abzählung.

Alle weiteren Definitionsstufen der Quantifizierbarkeit sind Gegenstand der Theorie der determinierbaren Systeme.

Die Bedingungen für den Ablauf der Quantifizierung als Prozess, welcher dem Ablauf des Folgeparameters zugeordnet ist, bedeuten die Gesamtheit der quantitativen Naturgesetze, deren Entscheidungsfolge durch die vorgeordneten qualitativen Merkmale bestimmt ist, die ihrerseits hierarchisch geordnet als Kombination zusammengefasst das Merkmal Determinierbarkeit bedeuten.

Quantifizierung ist so deduktiv das Resultat des vollständigen Prozesses, der objektive Existenz bedeutet. Induktiv gedeutet wird sie dagegen insgesamt als Voraussetzung für jede Erfahrung verstanden und somit in einer Form axiomatisch behandelt, die keinesfalls vollständig deduktiv verifizierbar ist. Vielmehr unterscheidet sie sich durch eine Anzahl pragmatisch, aber willkürlich gewählter zusätzlicher Annahmen und vor allem durch das Fehlen einiger wesentlicher Beziehungen sowie das Fehlen einer Folgeordnung selbst von der deduktiven Folge der verifizierbaren, objektiv wirksamen Beziehungen.

Quantität ist deduktiv die Eigenschaft, die durch die Zuordnung von Merkmalswerten als Endzustand der zu quantifizierenden sekundären Merkmale nach dem Prozess der Determinierung realisiert ist. Die Definition einer Quantität setzt daher für Objekte eines objektiv dynamisch existierenden Systems diejenige einer Qualität in jedem Fall voraus.

Redundanz ist formal eine der möglichen Alternativen zum elementaren Merkmal Notwendigkeit als deren Negation. Wird sie noch ergänzend in eliminierbare und nicht-eliminierbare Redundanz aufgeschlüsselt, dann wird sie mit der Notwendigkeit über die Eigenschaft Verträglichkeit bzw. deren Negation, den Widerspruch, gekoppelt und erhält so eine definierende Bedeutung für die Deduktion selbst.

Jede Form von Redundanz, also Überzähligkeit quantitativer Relationen, die in deduzierbaren Systemen auftritt, muss daher eliminierbar sein. Diese Bedingung entscheidet also definitiv über die deduktive Verifizierbarkeit jeder denkbaren Relation und damit insbesondere der schon induktiv erschlossenen.

Diese besondere Bedeutung der eliminierbaren Redundanz für die deduktive Ablauffolge und ihre Ordnung ergibt sich aus einer vorgeordneten Wirkung der Notwendigkeit. Wenn nämlich zwischen deduktiv definierten Parametern bestimmte Relationen formal möglich sind, dann können und müssen sie deduktiv genau dann als falsifiziert ausgeschlossen werden, wenn sie mit einem der vorgeordneten Merkmale nicht verträglich sind, also im Widerspruch stehen. Andernfalls müssen sie als deduktiv wirksam gelten.

Wenn dies für eine grössere Zahl von Relationen zutrifft, als für die eindeutige Bestimmung der darin bezogenen Parameter notwendig ist, dann muss eine überzählige Anzahl von Relationen eliminiert werden. Dieser deduktiv geordnete Prozess liefert so eine entsprechende Anzahl von quantitativen Existenzbedingungen, die als solche permanent erfüllt sind. Ihre allgemeine Form ohne Bezug auf bestimmte Objekte bedeutet den Prototyp des Naturge-

setzes. Die Notwendigkeit einer Wirksamkeit von deren Gesamtheit ohne jede mögliche Alternative folgt aus diesem Zusammenhang zwingend und eindeutig.

Relation oder Beziehung ist eine Verknüpfung von Strukturelementen. Die Operanden dieser Verknüpfungen sind für die reine Deduktion immer definierte bzw. zu definierende Merkmale, die Operatoren sind Zuordnungen oder (im engeren Sinne) operativ wirksame Verknüpfungen. Deduktiv wirksame Relationen betreffen daher nur qualitativ definierte Operanden. Durch diese Einschränkung unterscheidet sich diese Deduktion fundamental von den Aussagen der Mathematik.

Sekundäre Merkmale sind quantifizierbare Merkmale, die einem primären Merkmal, das in irgendeiner Weise spezifizierbar ist, für diese Spezifizierung zugeordnet sind. Sekundäre Merkmale ohne vorgeordnete primäre, also qualitativ definierte, sind in der reinen Deduktion prinzipiell nicht definierbar, im Gegensatz zur Mathematik als Denkresultat, das selbst - u.a. gerade deswegen - nicht als universelles dynamisches System existiert.

Quantifizierbare primäre Merkmale, denen also sekundäre zugeordnet sind, sind allen nicht-quantifizierbaren nachgeordnet. Der Übergang von den ersteren zu den letzteren definiert somit selbst das letzte rein qualitative Merkmal. Die sekundären Merkmale unterscheiden sich, soweit sie nicht deduktiv gleichrangig sind, qualitativ durch die Art ihrer Quantifizierbarkeit, von denen es notwendig mehr als eine gibt.

Selbstdefinition ist das rein deduktive, von jeder Vorgabe von Relationen freie Entscheidungsprinzip, nach dem, ausgehend vom Universalsystem als der virtuellen Gesamtheit aller Entscheidungsmöglichkeiten, durch eine elementare Entscheidung jeweils eines Kriteriums ein elementares Merkmal definiert wird. Dieses wird für die Definition von Existenz deswegen benötigt, weil nur diese Merkmalsdefinition ein formal gleichartiges Folgekriterium zur Fortsetzung der Deduktion auslöst.

Jede elementare Entscheidung definiert so ein elementares Merkmal, dessen Bedeutung für den deduktiven Zusammenhang - und damit auch für dessen Erkennung - aus seinem Platz in der Folgeordnung eindeutig bestimmt ist und nur daraus. Sie unterscheidet sich dadurch auch von derjenigen aller vor- und nachgeordneten, weil eine Abhängigkeit damit nur von den vorgeordneten besteht, andererseits ohne die nachgeordneten nicht zur Auswirkung kommen kann, da ohne die Gesamtwirkung aller die Deduktion nicht für eine vollständige Konsistenz der Existenzbedingungen abschliessbar ist.

Die Unterscheidung nach generell und spezifisch bedeutet für die Selbstdefinition nur eine Bereichsdefinition für den Gesamtprozess im Hinblick auf die Zuordnung zur Existenz einzelner Systeme.

Statische Systeme sind Systeme, die als nur durch Zustandswerte bestimmt mit dem Ablauf des deduktiven Folgeparameters von sich selbst aus weder entstehen noch sich verändern noch vergehen können. Statische Systeme können daher nur in komplexen Zusammenhängen mit der Existenz dynamischer Systeme objektivierbar auftreten. Die vermutlich einzige dafür mögliche Form ist die als Denkresultate selbständig denkfähiger universeller Systeme, also Individuen.

Subjektiv ist im Sinne der reinen Deduktion ein Zusammenhang, bei dem die wesentlichen Eigenschaften von der Wechselwirkung eines universellen Systems mit einem anderen bedingt sind, dieser Einfluss also diesbezüglich nicht eliminierbar ist. Dabei ist die Wesentlichkeit auf die besondere Bedeutung für das einzelne System bezogen. Subjektivität ist derart gleichbedeutend mit Nichtobjektivität und spezifiziert damit noch in keiner Weise die Bezüge auf die Auswahl der beteiligten Systeme.

System ist die Bezeichnung für eine Gesamtheit von definierten bzw. definierbaren Strukturelementen. Diese bestehen in allgemeinsten Weise aus Objekten als Trägern von Eigenschaften und aus Beziehungen zwischen diesen Objekten.

Ein universelles System ist ein solches, das sämtliche Objekte enthält, die durch die systemspezifischen Eigenschaften charakterisiert sind, so dass es kein Objekt dieser Art gibt, das dem System nicht angehören könnte.

Ein existierendes System ist ein solches, dessen Objekte und damit deren Eigenschaften (Merkmale) insgesamt vollständig definierbar, also determinierbar und damit zu bestimmten Folgepunkten der universellen Folgevariablen vollständig definiert, also determiniert sind.

Transformation ist in der reinen Deduktion wie der Begriff der Funktion nur im Zusammenhang mit qualitativ vollständig definierten Merkmalen definiert. Transformationen haben für die Deduktion besondere Bedeutung in zweierlei Hinsicht. Zum einen bewirken sie die Definition elementarer Objekte aus elementaren Merkmalen, darüber hinaus diejenige komplexer Objektstrukturen aus elementaren Objekten. Diesen strukturdefinierenden Transformationen stehen die Kopplungstransformationen gegenüber, die innerhalb der Strukturdefinition die deduktiv nicht gleichrangigen Merkmale von verschiedener Art der Quantifizierbarkeit und damit verschiedener Qualität in den Objekten elementar verknüpfen.

Die Theorie deduktiv wirksamer Transformationen ist eine wesentliche Komponente der Theorie der determinierbaren Systeme. Sie liefert durch die deduktiven Entscheidungen zur Quantifizierbarkeit einige von den bisherigen Vorstellungen abweichende Resultate.

Unentscheidbarkeit eines elementaren Kriteriums würde die Fortsetzung der vollständigen Deduktion sofort beenden und kann daher weder in dieser unmittelbar noch für den Eliminierungsprozess redundanten Relationen als separater Kriterienausgang vorkommen. Unentscheidbarkeit muss daher definitiv ausgeschlossen sein. Das geschieht einmal durch die Formulierung der Kriterien zur Systemdefinition als Ausschlussentscheidungen und zum andern als echte Elementarentscheidungen mit nur genau zwei möglichen Ausgängen.

Rein formal ist keine Kriterienstruktur möglich, die nicht aus derartigen Elementen zusammengesetzt wäre. Mehrwertige Logiken sind deshalb auch grundsätzlich spezielle Kombinationen einer fundamental zweiwertigen Logik und keine Verallgemeinerung einer solchen, denn jedes mehrwertig entscheidbare Wahrheitskriterium ist aus zweiwertigen in eindeutig geordneter Weise zusammengesetzt.

Unentschiedenheit eines Parameters kann demnach in der deduktiven Folgeordnung nur solange bestehen, bis die Entscheidung darüber aktuell wird, weil sie als Voraussetzung für die Fortsetzung wirken muss. Die reine Deduktion enthält in ihrer Ablauffolge keine ungelösten Unentscheidbarkeiten, so dass solche wiederum nur induktiv entstehen können, d.h. in Zusammenhang mit der Kontingenz in der Wechselwirkung zwischen universellen Systemen. Ganz speziell trifft dies zu, wenn Denkvoraussetzungen axiomatisch gedeutet werden, weil diese Deutung immer objektiv unvollständig ist. Damit unmittelbar verbunden ist der Ursprung des Induktionsproblems der Erkenntnistheorie.

Universalsystem ist die Bezeichnung für die Gesamtheit aller noch nicht Definierten, die so am absoluten Anfang der Deduktion aller Existenz als die virtuelle Gesamtheit aller möglichen Kriterienentscheidungen steht. Daraus werden durch die deduktive Ablauffolge diejenigen Entscheidungen konkretisiert und realisiert, d.h. bis zu einer definitiven Form von Existenz fortgesetzt, die jeweils elementar entscheidbar sind. Und das sind sie nur durch die Anordnung dieser Ablauffolge, d.h. durch die deduktive Folgeordnung.

Das Universalsystem ist so nicht etwa gleichbedeutend mit einem „Nichts“, sondern mit „Nichts Entschiedenem“ und bildet damit diejenige Vorstufe jeder Existenz, die noch durch

keine einzige Auswahlentscheidung spezifiziert ist, für die also noch keine einzige qualitative Eigenschaft definiert ist und somit erst recht keine quantitative.

Unterscheidbarkeit ist für die reine Deduktion eine nur auf das einzelne universelle System selbst bezogene qualitative Eigenschaft, die mit der Quantifizierung verbunden sein muss, damit diese bei der Objektdefinition mit der vorgeordneten Eigenschaft Eindeutigkeit verträglich ist. Deduktive Unterscheidbarkeit ist insbesondere zwar notwendige, aber bei weitem nicht hinreichende Bedingung für jede Art empirischer Unterscheidbarkeit, die deduktiv ja bereits mit Wechselwirkung zwischen verschiedenen Systemen verbunden ist. Daher kann empirische Unterscheidbarkeit niemals ein objektiver Entscheidungsparameter für deduktive Unterscheidbarkeit sein.

Vergleich 1. Art ist das elementare Gleich-Ungleich-Kriterium, das auf qualitative und quantitative Merkmale anwendbar ist. Im Falle qualitativer Merkmale, für die es die einzige Möglichkeit bedeutet, ist im allgemeinen nur eine von beiden Entscheidungen deduktiv fortsetzbar, d.h. für ein Merkmal, dessen Negation keine Eigenschaft eines existierenden Systems sein kann.

Da es nach der Definition eines elementaren qualitativen Merkmals durch definitiven Ausschluss seiner Negation keine deduktive Möglichkeit mehr gibt, diese Entscheidung rückgängig zu machen, sind definierte qualitative Merkmale als solche permanent wirksam, unvergänglich und durch keinerlei nachgeordnete Entscheidung aufhebbar, da jede derartige Folgeentscheidung deduktiv gleichbedeutend mit Nicht-Existenz wäre. Es ist aber zu beachten, dass diese Konsequenz nur für die reine Deduktion zwangsläufig ist, also gilt, nicht mehr aber dann, wenn Kontingenz auftritt.

Vergleich 2. Art ist als das elementare Größer-Kleiner-Kriterium nur auf quantitative Merkmale, also sekundäre und daraus abgeleitete, anwendbar, und zwar überhaupt nur als definiert nach einer vorgeordneten Ungleich-Entscheidung eines Vergleichs 1. Art.

Verifizierung im Sinne der reinen Deduktion ist ein induktiver Denkprozess, der einen deduktiv möglichen Prozess so reproduziert, dass darin alle wesentlichen Entscheidungen enthalten sind. Deduktiv möglich ist dabei gleichbedeutend entweder mit objektiv real oder mit eliminierbar redundant. Deduktiv verifizierbar sind daher sämtliche Beziehungen, die mit der reinen Deduktion selbst verträglich sind. Denn Verträglichkeit bedeutet für die objektive Existenz immer die Wirksamkeit von Beziehungen zwischen komplexen Objekten als solchen, die eindeutig aus elementaren zusammengesetzt sind.

Verträglichkeit, also Widerspruchsfreiheit als qualitatives Merkmal der reinen Deduktion liefert die Entscheidungskriterien für streng objektive Verifizierung und damit allein objektive Wahrheitswerte. Jeder deduktivistisch gewählte Komplex von Bewährungskriterien ist demgegenüber immer unvollständig und zumeist auch nicht objektiv widerspruchsfrei, kann also nicht dieselben Entscheidungen vermitteln.

Deduktive Verifizierung bedeutet infolge der elementaren Struktur und der Vollständigkeit ihrer Entscheidungskriterien immer den definitiven Ausschluss aller - nicht nur einiger - alternativer Entscheidungsmöglichkeiten ganz unabhängig davon, wieviele das sind.

Verträglichkeit ist deduktiv gleichbedeutend mit Widerspruchsfreiheit, und zwar unbedingter, und als solche ebenso wie alle anderen rein qualitativen Eigenschaften und Merkmale permanent für das Gesamtsystem und so alle seine Objekte wirksam.

Falls durch Veränderungen der elementaren Zustände in einem System Unverträglichkeiten auftreten, dann kann die Deduktion nur dadurch eindeutig fortgesetzt werden, dass die

entstandenen Widersprüche unmittelbar, d.h. in derselben Definitionsperiode des existierenden Systems, aufgelöst und eliminiert werden.

Für die deduktive Ablauffolge sind das die strukturverändernden Prozesse, welche die „ungestörte“ Deduktion sonst nicht enthält. In speziellen Zusammenhängen bewirken solche Widersprüche auch diejenigen Prozesse, durch die über Systemverzweigungen neue Systeme entstehen und andererseits über Unwirksamwerden von Relationen individuelle Systeme vergehen und verschwinden können, weil für sie die Fortsetzbarkeit der Deduktion unterbrochen wird. Dieser Hinweis, welcher der Theorie partiell determinierbarer Systeme vorgreift, soll hier nur andeuten, dass das Prinzip der objektiv-deduktiven Existenz mannigfaltig genug ist, um auch Lebensvorgänge nach subjektiver Existenz Erfahrung mit zu erfassen.

Verzweigungen im deduktiven Ablauf der Folgevariablen treten nur in ganz speziellem Zusammenhang als die Möglichkeit einer separaten deduktiven Fortsetzbarkeit beider Entscheidungen eines elementaren Kriteriums für qualitative Merkmale auf. Damit sind gewisse Formalbedingungen verknüpft, die aus den vorgeordneten Merkmalen folgen, wobei die erste der Bedingungen nur an einer einzigen Stelle des deduktiven Folgeablaufs im Bereich der quantifizierbaren Merkmale realisiert ist. Diese Verzweigungen sind daher Gegenstand der Theorie determinierbarer Systeme.

Verzweigungen zu einer qualitativen Entscheidung bedeuten, dass alle nachgeordneten qualitativen Merkmale zwischen den beiden Zweigen nicht vergleichbar sind und deshalb keine direkten quantitativen Beziehungen zueinander zugeordnet haben können. Damit gehören die Zweige verschiedenen universellen Systemen an. Eine qualitative beiderseits fortsetzbare elementare Entscheidung bedeutet somit immer eine Systemverzweigung. Die nur indirekten, durch komplexe Transformationen bewirkten Beziehungen zwischen solchen Systemen unterliegen den Gesetzen partieller Determinierbarkeit.

Wahrheit mit dem Prädikat **objektiv** ist ein induktiver Kriterienparameter zur Erkennung unbedingt objektiver Zusammenhänge, also Relationen. Die Objektivität kann nur erreicht werden durch definitiven Verzicht auf jegliche axiomatisch gedeutete Voraussetzung und daher nur durch Denkreproduktion der Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion. Objektive Wahrheit ist daher als Kriterienparameter auch nur auf deduzierbare Zusammenhänge anwendbar, für diese dann aber jeder anderen, zwangsläufig subjektiven Wahrheitsdefinition eindeutig vorgeordnet. Objektive Wahrheit kann induktiv-subjektiv ignoriert, aber nicht eliminiert werden.

Widerspruch ist für die Systemzustände im Zusammenhang mit dem Ablauf der deduktiven Folgeordnung das Auftreten einer nicht-eliminierbaren Redundanz, d.h. einer Beziehung, die mit mindestens einem der vorgeordnet bereits entschiedenen Merkmale unverträglich ist. Entsprechend der vorgeordneten Entscheidung bedeutet dies ohne Eliminierbarkeit im Zwischenpunktbereich Nicht-Existenz durch Nicht-Fortsetzbarkeit der eindeutigen deduktiven Entscheidungsfolge. Ein Widerspruch, der nicht unmittelbar aufgelöst und daher im Systemzustand nicht unbemerkbar, also nicht unwirksam wird, kann daher prinzipiell nicht rein objektiv verursacht sein, sondern nur subjektiv, und zwar allgemein über Kontingenz, und speziell im Denkbereich willkürlich und damit auch induktiv.

Widerspruchsfreiheit ist entsprechend der Definition des Widerspruchs ein notwendiges, komplexes qualitatives Merkmal deduktiv existierender Systeme, das wie alle anderen rein qualitativen Merkmale jeder Quantifizierung vorgeordnet ist und daher speziell für alle quantitativen Beziehungen verbindlich ist. Auch dafür können deswegen keinerlei objektive Widersprüche als in der Systemdefinition realisiert Auftreten, weil die Deduktion so abläuft, dass ein auftretender Widerspruch bis zum nächsten Hauptpunkt 2. Ordnung aufgelöst ist.

Willkürlichkeit ist eine mögliche Form der Nicht-Notwendigkeit, die deshalb in dieser unmittelbaren Qualifizierung in den Zustandsfolgen der reinen Deduktion nicht auftreten kann, da sie einen Widerspruch und demzufolge Nicht-Existenz bewirken müsste, die eben durch die Entscheidung zur Notwendigkeit zuvor ausgeschlossen sind. Sie kann daher nur ausserhalb des Einflussbereichs der vollständigen Determinierbarkeit vorkommen und somit im Zusammenhang mit Kontingenz bei der Wechselwirkung zwischen universellen Systemen. Willkürlichkeit erscheint dabei speziell als Eigenschaft der Zuordnung einer qualitativen Ordnungsfolge von Merkmalen, die durch diese Wechselwirkung beeinflusst sind, innerhalb des Systems. Subjektiv ausgedrückt ist die Interpretation von kommunizierten Merkmalen immer mit Willkür verbunden, die sich aus der eigenen Systemstruktur herleitet, weil dafür die entsprechende Struktur im beeinflussenden System qualitativ prinzipiell nicht entscheidbar ist.

Zerlegbarkeit ist formal nur eine von mehreren antithetischen Eigenschaften, die zur Zusammengesetztheit definiert werden können, und daher mit dieser niemals objektiv eindeutig verbunden. Die Assoziation von beiden Begriffen mit der Folgerung, dass Zusammensetzung und Zerlegung in einer beidseitig gerichtet gültigen Umkehrungsbeziehung stehen, ist also nur eine von mehreren möglichen und daher prinzipiell falsifizierbar und deswegen nicht deduktiv verifizierbar ohne zusätzliche Entscheidungen, die vorgeordnet sein müssen.

Da die Erkennung elementarer Strukturen auf induktiv-empirischem Wege jedoch nur mit Hilfe von Zerlegung erfolgen kann, ist induktiv eine echte Elementarstruktur grundsätzlich nicht als solche feststellbar, weil eben Nicht-Zerlegbarkeit nicht objektiv gleichbedeutend mit Nicht-Zusammengesetztheit ist. Die echte Elementarstruktur jeder Form von Existenz, für welches System auch immer, ist daher grundsätzlich nur rein deduktiv erkennbar.

Zuordnung ist dasjenige Strukturelement der reinen Deduktion, das Operanden und Operatoren in Relationen verknüpft und ist in diesem Sinne selbst ein elementarer Operator. Elementarer Typ der Zuordnung ist die einfache und einseitig gerichtete Zuordnung, denn jede andere mögliche Form von Zuordnungen ist formal aus solchen zusammengesetzt.

Deduktiv wirksam ist daher unmittelbar nur diese einzige elementare Zuordnung. Die Auflösung komplexer Zuordnungen, wie sie sich in Elementardefinitionen, speziell derjenigen der elementaren Objekte zuerst ergeben, ist deduktiv äquivalent der Elimination der damit verbundenen Redundanz und bestimmt deren geordnete Ablauffolge.

Zusammengesetztheit ist ein deduktiv wirksames qualitatives Merkmal von allen komplexen Strukturen, also speziell von Objekten. Da alle Objekte nur dynamisch existieren, ist auch jede nicht rein qualitative Zusammengesetztheit dynamisch wirksam. Nur für elementare Objekte ist die Zusammengesetztheit mit einer rein qualitativen Entscheidung, eben der Zusammensetzung aus Merkmalen, verbunden. Dagegen ist sie für alle komplexen Objekte ein Prozessergebnis quantitativer Art und so als nicht elementare Eigenschaft nur bedingt permanent und deshalb auch möglicherweise aufhebbar.

„Zerstrahlung“ von Materie wird sich als ein signifikantes Beispiel dafür erweisen, bei dem nicht qualitative, sondern nur quantitativ wirksame Zuordnungen verändert werden. Aber auch jede sonstige Strukturveränderung bedeutet eine quantitative Veränderung der Zusammensetzung - als Quantifizierung der Zusammengesetztheit.

Als deduktiv definierte Qualität ist Zusammengesetztheit nicht direkt umkehrbar, d.h. wenn Zusammensetzung verändert oder aufgehoben wird, dann geschieht dies über einen ebenfalls deduktiv geordnet ablaufenden Prozess, der von dem der Entstehung der Zusammensetzung prinzipiell verschieden ist und nicht dessen Umkehrung sein kann.

Helmut-Zschörner-Reihe

Band 3-I

Grundlagen der Theorie determinierbarer Systeme

Deduktive Entwicklung ihrer Existenzbedingungen

Helmut F. Zschörner

Herausgegeben von
Adolf Ebel
mit Einwilligung von
Ursula Decker

Köln 2012

**Helmut-Zschörner-Reihe
Band 3-I**

Grundlagen der Theorie determinierbarer Systeme

Deduktive Entwicklung ihrer Existenzbedingungen

1983

Herausgegeben von
Adolf Ebel
Balsaminenweg 25
50769 Köln, FRG
b.a.ebel@gmx.de

mit Einwilligung von
Frau Ursula Decker, Reisbach, FRG

Köln, Dezember 2012

© U. Decker, A. Ebel

Hinweise

zu den Bänden 2 und 3 der Helmut-Zschörner-Reihe:

Grenzen des induktiven Denkens, Theorie universeller und determinierbarer Systeme

Die Texte über die die Grenzen des induktiven Denkens und die Grundlagen der Theorie universeller und determinierbarer System bilden den Kern der Arbeiten Helmut Zschörners zur reinen und vollständigen Deduktion. Sie erscheinen in dieser Reihe nach den spezifischen Arbeiten über Lichtgeschwindigkeit, Neutrinos und Gravitation, die als Stimulans für den Einstieg in die anspruchsvollen Ausführungen über Systemtheorie gedacht sind und vom Autor gelegentlich auch in dieser Weise gehandhabt wurden. Ähnliche Aufsätze werden ab Band 4 in dieser Reihe folgen, sobald sie in dem umfangreichen Nachlass zugänglich werden.

Aus der in Band 1 dieser Reihe angefügten Dokumentation des Autors über seine fertigen und in Arbeit befindlichen Manuskripte bis März 1985 geht hervor, dass ein umfassender Plan für deren Veröffentlichung bestand. Dieser ist leider nicht verwirklicht worden. Der Grund ist mit hoher Wahrscheinlichkeit die mangelnde oder fehlende Finanzierung von Manuskripterstellung und Drucklegung, um die er sich u. a. vergeblich bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft bemüht hatte. Das mag auch erklären, dass eine Reihe geplanter Zitate nicht ausgeführt wurden, was besonders in Band 2-I auffällt. Das könnte in einer spätern Bearbeitung der Texte ggf. nachgeholt werden, wurde aber hier nicht versucht, um den originalen Charakter der Manuskripte nicht zu verfälschen. Im Übrigen sei hier ein Zitat des Autors zum Zitieren aus dem Vorwort zu Band 1 wiederholt: „Schon die Verknüpfung der Deduktion als eines denkmethodischen Grundprinzips mit den Prädikaten rein und vollständig kommt in der bisherigen Entwicklung der Philosophie als ernstzunehmende Denkmöglichkeit nicht vor. Damit ist auch schon der entscheidende Grund dafür zum Ausdruck gebracht, dass Bezüge auf bereits veröffentlichte Literatur nur in ganz geringem Mass möglich und notwendig sind.“

Die Dokumentation zeigt, dass zu den umfangreichen drei Kapiteln über die „Grundlagen (bzw. Entwicklung) der Theorie determinierbarer Systeme“ (Band 3.1 in der Dokumentation und in dieser Reihe) noch abschliessende Bemerkungen über den Abschnitt 2.3.8 hinaus geplant waren. Diese sind bisher nicht gefunden worden. Sie werden nachgetragen, sofern sie noch auftauchen sollten. Abschnitt 2.3.8 war noch nicht fertig redigiert. Die Formeln in diesem Abschnitt sind vom Herausgeber anhand des handschriftlichen Manuskripts, soweit möglich, vervollständigt worden.

Der Folgeband zur Theorie determinierbarer Systeme mit dem Titel „Die Kopplungstransformation zur vollständigen Definition elementarer Objekte“ liegt leider nur in handschriftlicher Form vor. Er müsste zunächst in Maschinenschrift übertragen werden, bevor er in dieser Reihe – dann als Band3.2 – publiziert werden kann. Das ist sehr aufwändig und dürfte lange Zeit in Anspruch nehmen. Doch er spielt eine Schlüsselrolle und ist für das Nachvollziehen der Herleitung Zschörners der Neutrino-Bildung ausserordentlich wichtig. Deswegen wird er in seiner handschriftlichen Originalform als PDF-Dokument – als Faksimile-Band – an einem anderen, noch nicht festgelegten Ort bereitgestellt und kann zunächst durch eine Anfrage beim Herausgeber bezogen werden.

Ich hoffe, dass trotz einiger Lücken in den Texten der Ansatz Helmut Zschörners zur Methode der reinen Deduktion und deren Anwendung erkennbar bleibt und dass damit seine Ideen zur eigenen Anwendung und Weiterführung einladen.

Köln, im Juni und Dezember 2012

Adolf Ebel

Inhalt

	Seite
Einleitung	9
1. Die generellen Eigenschaften determinierbarer Systeme	9
1.1 Die Definition der Determinierbarkeit	11
1.2 Überlegungen zur Unentschiedenheit bezüglich Determinierbarkeit	13
1.3 Zu den Beziehungen zwischen Determinierbarkeit und Denkfähigkeit von Systemen	18
1.4 Die allen Objekten eines determinierbaren Systems gemeinsamen Eigenschaften	22
1.5 Erste Formulierung von Nebenbedingungen zur Determinierbarkeit	26
1.6 Denkvoraussetzungen zur Darstellung determinierbarer Systeme	32
2. Existenzbedingungen unterscheidbarer Objekte in einem determinierbaren System	38
2.1 Determinierbarkeit und Punkttransformation	39
2.1.1 Zustandsbedingungen obligatorischer Merkmale	43
2.1.2 Unterscheidbarkeit sekundärer Merkmale durch Punkttransformation	46
2.2 Die Bedeutung der linearen Punkttransformation	49
2.3 Das determinierbare System als dynamisches System	52
2.3.1 Die Veränderlichkeit von Zustandsvariablen	53
2.3.2 Die Definition von Zustandsänderungsvariablen	56
2.3.3 Lineare Punkttransformation für veränderliche Zustandsvariable	59
2.3.4 Das Invarianzprinzip als Existenzbedingung in der deduktiven Entscheidungsfolge	63
2.3.5 Die Nichtexistenz determinierbarer Systeme 1.Ordnung	65
2.4 Determinierbare Systeme 2.Ordnung	67
2.4.1 Grundgleichungen 1. Art für die Existenz universeller determinierbarer Systeme 2.Ordnung mit konstanter Variablenzahl	67
2.4.2 Die 2. Invarianz der linearen Punkttransformation und die Objektdefinition	71
2.4.3 Deduktion der Grundgleichungen 2. Art aus der Redundanz der Grundgleichungen 1. Art	76
2.4.4 Die differentielle zweite Ordnung als die für determinierbare dynamische Systeme einzig mögliche	87
2.5 Die Objekte als Trigger elementarer sekundärer Merkmale determinierbarer Systeme	88
2.5.1 Die Struktur der zuordnenden Kopplung zwischen Objekten und ihren Merkmalen	89
2.5.2 Die Dreidimensionalität als exklusive Bedingung für die Eindeutigkeit der Merkmal-Objekt-Zuordnung	94
2.5.3 Die Masse als objektspezifischer Parameter	101

2.5.4	Der physikalische Raum als die Gesamtheit möglicher Zustände eines determinierbaren Systems	105
2.5.5	Das determinierbare Objekt im Raum	110
2.5.6	Die deduktive Unterscheidung von elementaren Objekten durch ihren Abstand im Raum	117
2.6	Die deduktive Wirkung des Abstandskriteriums	122
2.6.1	Das Abstandskriterium und die Definition von Objektstrukturen	122
2.6.2	Die universelle Expansion des Systems als Folge der Unterscheidung von Objektstrukturen und die erste Deutung des Elementarabstandes δr_0	125
2.6.3	Erste Folgebedingungen zum Abstandskriterium	132
2.6.4	Zweistufige Normierung der Zustandswertdifferenzen als Definitionsbasis einer Metrik der Zustandswerte	137
2.6.5	Deduktion der universellen Expansion der Anordnung der Elementarobjekte aus der Zweistufigkeit der Abstandsnormierung	141
2.6.6	Der Zusammenhang zwischen der Dreidimensionalität des physikalischen Raumes und der differentiellen 2. Ordnung determinierbarer Systeme nach der universellen Zeit	147
2.7	Anmerkungen zur deduktiven Folgeordnung der objektspezifischen Merkmale und ihrer Determinierung als Prozess objektivierbarer Erkenntnisgewinnung	151
2.7.1	Über die Beziehung zwischen rein deduzierten und induktiv aus Sinneserfahrung abgeleiteten Relationen	153
2.7.2	Systematische Elimination von Redundanz als Methode der Erkenntnisgewinnung	160
2.7.3	Die Rolle rein deduktiven Denkens für die Weiterentwicklung menschlicher Erkenntnis	164
3.	Deduktion der Grundgleichungen der Mechanik	170
3.1	Weitere Folgerungen aus einer endlichen Minimaldistanz zwischen Objekten im Raum	171
3.1.1	Über den Zusammenhang der deduktiven Rangfolge primärer Objektmerkmale und der Folgeordnung von Relationen zwischen den zugeordneten sekundären Merkmalen	172
3.1.2	Die Existenz einer oberen Grenzggeschwindigkeit	174
3.1.3	Der deduktive Nachweis eines nicht auflösbaren Widerspruchs im Einsteinschen Postulat zur Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und seiner Anwendung	180
3.1.4	Die Zweistufigkeit der Normierung metrisch quantifizierbarer Elementareigenschaften als Unterscheidungsmerkmal objektiver Existenz gegenüber mathematisch-formaler Denkmöglichkeit	185
3.1.5	Die deduktiv vollständige Bedeutung der Grenzggeschwindigkeit c_0 als universeller Normierungsparameter 1. Stufe	188
3.1.6	Die zweite Unvollständigkeit des Einsteinschen Postulats und ihre Folgerung	194
3.2	Die Auswirkungen der Abzählnormierung des Abstandskriteriums für die Unterscheidbarkeit komplexer determinierbarer Objekte	200
3.2.1	Die Auswirkungen der zweistufigen Abstandsnormierung auf die Gültigkeitsbedingungen der klassischen Mechanik	202
3.2.2	Die Bedeutung des Parameters Zeit als unabhängige Variable aller Systemzustände und ihrer Veränderungen für das einzelne Objekt	208
3.2.3	Ein Definitionskatalog zu den Beziehungen zwischen der deduktiv universellen Zeit und der Zeit als Parameter für die Bewusstmachung individueller Sinneserfahrung	214

3.2.4	Prinzipielle Anschaulichkeit als Entscheidungsparameter für die Isomorphie von objektiv realer Existenz und ihrer Denkreproduktion	224
3.2.5	Die Unterscheidung der universellen Expansionsbewegung und der individuellen Relativbewegungen der Objekte	228
3.2.6	Über die Bedeutung des Zufalls für das Problem der Isomorphie von Denksobjekten und deren Denkreproduktion	235
3.2.7.	Die Bewegung komplexer Objekte relativ zu den elementaren aufgrund einer ersten qualitativen Strukturdefinition komplexer Objekte	245
3.2.8.	Der Einfluss der individuellen Geschwindigkeit eines komplexen Objekts gegenüber den umgebenden elementaren auf das Wechselwirkungsverhalten des Objekts	253
	Literaturhinweis	258
	Anmerkungen des Herausgebers (mit Inhalt des geplanten Fortsetzungsbandes 3-II zur Theorie der Elementarstrukturen determinierbarer Systeme)	259

Einleitung

Die Theorie determinierbarer Systeme, wie sie in den nachfolgenden Überlegungen entwickelt wird, ist ein Sonderfall der Theorie universeller Systeme. Sie ist dies allerdings in ganz ausgezeichneter Weise, denn sie führt auf eigentlich alle solche Systeme hin, die für den Menschen in irgendeiner Hinsicht, sei es bezüglich seiner physischen oder seiner geistigen Existenz, von ernsthafter Bedeutung sind. Die Begriffsbestimmungen, wie sie diesen Formulierungen zugrunde liegen, schliessen unmittelbar an die zu den Grundlagen der Theorie universeller Systeme gegebenen an, wie sie in [1] veröffentlicht wurde.

Die Konzeption dieser Theorie universeller Systeme und aller daran entwickelten Definitionen, Zusammenhänge und Erkenntnisse ist in vollem Umfang Voraussetzung und Grundlage der Theorie determinierbarer Systeme. Die Aussagen und Relationen, die zur Konzeption und zur Realisierung des Denkprinzips der vollständigen Deduktion zugleich als allgemeines Existenzprinzip führten, müssen also für alle weiteren Überlegungen als gültig und wirksam vorausgesetzt werden. Insbesondere sind daher alle Begriffsbestimmungen und ihre Anwendungen in diesem Sinne zu interpretieren, wo immer ein Unterschied in der Anwendung dieses dynamischen Denkprinzips gegenüber jeder konventionell und traditionell statisch definierten Denkweise wirksam und erkennbar wird. Daher wird auf die Ausführungen der Abhandlung [1] nur in speziellen Fällen noch verwiesen, soweit ein Zusammenhang aus der deduktiven Verknüpfung mit dieser Fortsetzung nicht generell offensichtlich ist.

(Zitat [1]: Helmut-Zschörner-Reihe, Band 2-II)

1. Die generellen Eigenschaften determinierbarer Systeme

Eine Definition determinierbarer Systeme wurde in [1] angekündigt als die einer speziellen Klasse der eindeutigen Systeme, ihre Gesamtheit damit also als Teilsystem derjenigen der eindeutigen Systeme. Deren Eigenschaften, die durch rein qualitative Entscheidungen, somit durch die Zuordnung primärer Merkmale bestimmt sind, werden damit auch den determinierbaren Systemen zugeordnet.

Die Objekte, aus denen ein solches System besteht, sind durch die Eindeutigkeit der Zuordnung sekundärer, also quantifizierbarer Merkmale zu primären bereits als qualitativ existierend vordefiniert, d.h. in dem Sinne, dass sie als Träger eindeutiger sekundärer Merkmale existieren, jedoch noch ohne dass die Zuordnung dieser Merkmale explizit ausgeführt ist. In diesem Stadium der Deduktion sind die Objekte somit nur durch die primären Merkmale charakterisiert, die dem System als Ganzem zugeordnet sind, und damit eben als zum System gehörig.

Zu diesen primären Merkmalen, die jedes Objekt eines solchen Systems von vornherein trägt, kommt nun das der Determinierbarkeit hinzu, das vorerst als ein noch nicht aufgelöster Komplex von ebenfalls primären, aber elementaren Merkmalen mit insgesamt einem einzigen Ausgang der Entscheidungsfolge für Zugehörigkeit verstanden werden muss.

Wenn die Determinierbarkeit als primäres Merkmal komplex sein kann, dann nur in der Weise, dass es eine eindeutige Folge von elementaren, also zweiwertigen Entscheidungen gibt, deren alternative Ausgänge sämtlich nicht-determinierbare Systeme definieren in dem Sinne, dass die Möglichkeit, den bereits eindeutigen sekundären Merkmalen nun auch eindeutige Merkmalswerte zuzuordnen, nicht besteht. Die zugehörigen Kriterien definieren also wiederum Ausschlussbedingungen. Da es nun für Mehrdeutigkeit als Nicht-Eindeutigkeit mehrere Stufen gibt, müssen und können die Kriterien zur Determinierbarkeit nur diese Stufen unterscheiden. Dementsprechend muss es primäre Merkmale als Kriterienparameter geben, durch welche diese Stufen der Mehrdeutigkeit einzeln definiert werden.

Es ist offensichtlich, dass diese Merkmale nach abnehmender Mannigfaltigkeit der Mehrdeutigkeit deduktiv geordnet sind in dem Sinne, dass jede geringere Mannigfaltigkeit in einer höheren enthalten ist. So werden also sukzessiv Systeme abnehmender Mannigfaltigkeit der Mehrdeutigkeit ausgeschieden, und das letzte der Kriterien kann dann nur zwischen Zweideutigkeit und Eindeutigkeit der Zuordnung des Merkmalswertes entscheiden.

Nun bedeutet Mehrdeutigkeit in diesem deduktiven Zusammenhang, dass für das System kein Kriterium existiert, nach dem eine Eindeutigkeit herbeigeführt werden könnte. Das gilt also auch für die einzelnen Stufen der Mehrdeutigkeit. Es muss also auf die grundsätzliche Unterscheidung geachtet werden, dass es in jeder Stufe dieser Deduktionsfolge jeweils nicht möglich ist, die Mehrdeutigkeit über den entsprechenden Kriterienparameter hinaus zu reduzieren. Gegenüber einer Möglichkeit, dass Zuordnungen mehrdeutig sein können, bedeutet die Mehrdeutigkeit hier somit eine Notwendigkeit, dass sie es sein müssen. Die Objekte eines solchen Systems können prinzipiell keinen eindeutigen Merkmalswert zugeordnet haben.

Für alle diese Systeme von denen keineswegs feststeht, dass sie überhaupt existieren - gleichgültig welcher Stufe von Mehrdeutigkeit, können also auch keine Relationen bestehen, die in irgendeiner Form eindeutige Merkmalswerte enthalten oder voraussetzen. Demnach können für solche Systeme auch keinerlei quantitative Beziehungen zu Systemen mit eindeutigen Merkmalswerten ihrer Objekte bestehen, denn die zugehörigen primären Merkmale stimmen nicht insgesamt überein.

Weiterhin bedeutet jeder deduktive Veränderungsschritt, der mit Realisierung einer operativ verändernden Relation mehrdeutige Merkmalswerte miteinander verknüpft, eine Veränderung der Mannigfaltigkeit dieser Mehrdeutigkeit und damit das Verlassen des betreffenden Systems in Richtung auf ein vorgeordnet allgemeineres mit höherer Mannigfaltigkeit der Mehrdeutigkeit. Systeme mit einer definierten Mannigfaltigkeit der Mehrdeutigkeit ihrer Merkmalswerte können also nicht dynamisch, sondern nur statisch sein. Eine Ausnahme könnte allenfalls dasjenige System mit einer jeweils höchstmöglichen beschränkten Mannigfaltigkeit bilden. Das wäre ein System, in dem überhaupt kein Kriterium wirksam ist, das die Mehrdeutigkeit der Zuordnung von Merkmalswerten in irgendeiner Weise einschränkt oder reduziert. Ob ein derartiges System existiert, gegebenenfalls unter welchen Bedingungen, muss hier offen bleiben.

Die Determinierbarkeit, die in dieser Weise deduktiv eingeführt wird, bedeutet also keinerlei Ausschluss irgendwelcher Objekte, für welche Relationen von den Formen naturgesetzlicher Beziehungen bestehen können. Damit ist insbesondere das materielle Universum unter allen Umständen ein determinierbares System in dem hier dynamisch verstandenen Sinne. Diese Zuordnung ist völlig unabhängig davon, welche Teilsysteme dieses Universums der mensch-

lichen Erkenntnis schon zugänglich sind oder prinzipiell sein können, und ebenso davon, ob es Teilsysteme gibt, für die dies nicht zutrifft.

Ob nun das letztgenannte elementare primäre Kriterium auch effektiv das letzte rein primäre Merkmal definiert, das den Objekten zugeordnet ist, oder ob es weitere ebenfalls rein primäre Merkmale geben muss, bevor quantifizierbare Merkmale deduktiv eingeführt werden, kann erst durch die Fortführung der vollständigen Deduktion selbst entschieden werden.

Prinzipiell muss also vorerst die deduktive Einordnung weiterer solcher Merkmale berücksichtigt und unterstellt werden, und zwar in dem Sinne, dass bis auf weiteres nicht feststeht, welche rein qualitativen Eigenschaften den Objekten noch zugeordnet sein müssen, damit ihnen eindeutige Merkmalswerte zukommen können. Dass sie dann auch zukommen müssen, kann nur die deduktive Folge weiterer Bedingungen sein, also erfüllter Kriterien einer fortgesetzten deduktiven Entscheidungsfolge. Denn ausgeschlossen sind bisher nur solche Systeme, in denen Objekte mit eindeutig zugeordneten Merkmalswerten nicht vorkommen können.

Wieder lässt die Auflösung der Existenzbedingungen in eine Folge von elementaren deduktiv geordneten Entscheidungen die Komplexität der Zusammenhänge in dynamisch zu interpretierender Weise erkennen. Die Definition der Möglichkeit, dass eindeutige Merkmalswerte zugeordnet werden können, muss einsinnig als Kriterium der Entscheidbarkeit jedem Prozess deduktiv vorausgehen, der die Entscheidung selbst herbeiführt, indem eindeutige Merkmalswerte explizit bestimmt und zugeordnet werden.

Diese Aufschlüsselung der deduktiven Entscheidungsfolge muss auch unter dem Aspekt beachtet werden, dass, wenn überhaupt, dann nur auf diese Weise erkennbar werden kann, wie Erkenntnis als Denkprozess mit objektiver Erkenntnis deduktiv verknüpft ist.

1.1. Die Definition der Determinierbarkeit

Wie es nach dem Verständnis des Prinzips der Selbstdefinition gar nicht anders sein kann, ist auch die Determinierbarkeit - als objektiv wirksamer Parameter wie als Begriff dafür in einem Denksystem - bei der deduktiv geordneten ersten Einführung selbst nur qualitativ zu charakterisieren. Sie ist zu verstehen als Bezeichnung für ein primäres Merkmal, das lediglich pauschal eine eindeutige Bestimmbarkeit sämtlicher quantitativer Parameter eines Systems vordefiniert, aber noch nicht deren Realisierung. Denn noch sind die sekundären und, wie schon in [1] erwähnt, weiterhin abzuleitenden nachgeordneten Merkmale selbst weder eingeführt noch in diesem Stadium der Deduktion schon definierbar.

Determinierbarkeit bedeutet damit zuerst einmal diejenige ausschliesslich durch rekursive Selbstdefinition realisierte Eigenschaft, dass sämtliche quantifizierbaren Merkmale des Systems für jeden Hauptpunkt 2. Ordnung der universellen Folgevariablen - ausgenommen die Definitionsstufe $n = n_0$ des Systems, wenn sekundäre Merkmale noch nicht eingeführt sind - einen eindeutig definierten Merkmalswert zugeordnet haben können, d.h. nicht mehrdeutig sein müssen.

Eine Entscheidung darüber, ob sie sämtlich einen eindeutigen Wert zugeordnet haben können oder gar müssen, kann mit dieser Definition grundsätzlich noch nicht verbunden sein, denn als primäres Merkmal kann die Determinierbarkeit definitiv nur solche Merkmale bzw. Objekte ausschliessen, für die eine solche Eindeutigkeit generell nicht möglich ist. Dagegen gibt

es keine allgemein wirksame Einschliessungsbedingung, wie für die Systemdefinition nach dem Prinzip der vollständigen Deduktion in [1] nachgewiesen wurde. Diese Definition schliesst also wiederum nach dem hier wirksamen Prinzip die Möglichkeit eines Unbestimmtheitsbereichs grundsätzlich mit ein. Es wird zu untersuchen sein, ob es einen solchen hier geben kann oder gar muss oder nicht. Er würde jeweils genau diejenigen Objekte enthalten, deren Merkmale zu einem bestimmten Hauptpunkt 2. Ordnung nicht vollständig definiert, also determiniert sind, weil einzelne Merkmalswerte mehrdeutig sind, da sie nur eindeutig sein können, aber nicht müssen. Diese Objekte sind durch die Systemdefinition selbst nicht ausgeschlossen.

Das Merkmal der Determinierbarkeit entscheidet somit als Kriterienparameter in einem bereits als eindeutig definierten System, für das also die erste Zuordnung des Typs 6 (nach Abb.10 in [1], hier reproduziert als Abb. 1) schon durch entsprechende Kriterienentscheidungen eindeutig gemacht wurde, nunmehr auch über dieselbe Eigenschaft für die zweite Zuordnung dieses Typs, nämlich diejenige zwischen sekundärem Merkmal und Merkmalswert. Es sei daran erinnert, dass diese beiden Entscheidungen deduktiv separat getroffen werden, wie auch die Überlegungen zur Mehrdeutigkeit schon erkennen lassen, mit erheblichem Abstand, also mit zahlreichen Zwischenschritten. Denn die Entscheidung, dass ein einzelner Wert die Eindeutigkeit realisieren soll, muss der weiteren Entscheidung, wie dies geschehen soll, welcher von allen möglichen Werten dies sein soll, deduktiv vorgeordnet sein. Sie muss in dem Sinne vorausgehen, dass zwischen beiden das gesamte Auswahlprinzip für den zuzuordnenden Einzelwert überhaupt erst definiert und dann als operatives Verfahren ausgeführt werden kann.

Hingewiesen wurde in [1] auch schon auf den Zusammenhang der deduktiven Unabhängigkeit von Relationen als Bedingung für ihre Einordnungsfähigkeit mit dem Problem der Auflösbarkeit von Komplexen bzw. Systemen (im konventionellen Sinne) von Relationen. Die Determinierbarkeit stellt bestimmte Anforderungen an diese Auflösbarkeit, die noch in allen Einzelheiten abgeleitet und analysiert werden müssen.

Entschieden ist nach dem Prinzip der vollständigen Deduktion auf jeden Fall, dass ein solches Objekt, das zwar ein eindeutig quantifizierbares Merkmal oder mehrere solche trägt, wenn für mindestens eines von diesen Merkmalen prinzipiell kein eindeutiger Merkmalswert bestimmbar ist, doch keinem determinierbaren System angehören kann.

Ein solches Merkmal kann, wie schon ausgeführt, in keiner Funktion und keiner Relation auftreten, ohne dass diese Unbestimmbarkeit in deduktiv nicht beschränkter Progression auf andere Merkmale übertragen würde, die in den betreffenden Beziehungen als abhängige Variable enthalten sind, wenn die nächsten deduktiven Folgeschritte ablaufen. Ohne dass diese Überlegung hier im einzelnen fortgeführt werden müsste, wird erkennbar, dass ein solches System nicht vollständig konsistent definierbar wäre. Denn seine Deduktionsfolge ist nicht mit einer beschränkten Zahl von Folgeschritten abschliessbar, weil die Zahl undefinierter Zustände auf Kosten zuvor schon definierter ständig zunehmen müsste. Die weitere Entwicklung der deduktiven Folgebedingungen wird zeigen, dass für einen solchen Unentscheidbarkeitsbereich eines existierenden Systems gewisse Beschränkungen notwendig sind, die hier nicht eingehalten werden, so dass keine vollständige Konsistenz der Existenzbedingungen selbst erreichbar ist.

Eindeutige, aber nicht determinierbare Systeme können entsprechend diesen Zusammenhängen somit nicht vollständig konsistent existieren.

1.	Zuordnung	→ operative Verknüpfung
2.	Entscheidungskriterien zur Systemdefinition	
2.a	\tilde{N}	→ Z
	$(\tilde{N} \rightarrow Z)$	→ $(\tilde{Z} \rightarrow N)$
3.	In Kriterien & Relationen	
3.a	Formalbedingungen	→ inhaltliche Entscheidungen
	Entscheidbarkeit	→ Entscheidung
4.	Gleich-Ungleich-Kriterium (Vergleichskriterium 1. Art) mit 2 möglichen Entscheidungen:	
4.a	„gleich“	→ <u>Primäre Merkmale</u> : Entscheidung \tilde{N} <u>Sekund. Merkmale</u> : kein unmittelbarer Folgevergleich
4.b	„ungleich“	→ <u>Primäre Merkmale</u> : Entscheidung N <u>Sekund. Merkmale</u> : Grösser-Kleiner-Kriterium (Vergleichskriterium 2. Art) mit zweiwertigem Ausgang innerhalb des universellen Systems
5.	Auswahlkriterium	→ Kriterienentscheidung → Objektrelation
6.	Für ein Systemobjekt	
	primäres Merkmal	→ Sekundäres Merkmal ?→ Merkmalswert
	<u>Quantifizierbarkeit</u>	<u>Quantifizierung</u>
	als realisierende Prozesse	
6.a	Qualität (Systemeigenschaft)	→ Quantität (Objekteigenschaft)
7.	Durch zweiartig elementare Kriterien eindimensionale Ordnung der deduktiven Stufenfolge zur Systemdefinition	
	n	→ n + 1

Abb. 1: (Reproduktion der Abb. 10 aus Band 2-II)
Zuordnungen als Elemente der vollständigen Deduktion.
→ unbedingte einseitig gerichtete Zuordnung
?→ bedingte einseitig gerichtete Zuordnung

1.2. Erste Überlegungen zur Unentschiedenheit bezüglich Determinierbarkeit

Keines besonderen Hinweises bedarf es mehr, dass Determinierbarkeit als primäres Merkmal grundsätzlich allgemeiner zu verstehen ist als Determiniertheit und damit dieser letzteren auf jeden Fall deduktiv vorgeordnet. Der Unentschiedenheitsbereich definiert genau diejenigen Merkmale bzw. Objekte, für die eine Determiniertheit zu einem Hauptpunkt 2. Ordnung nicht bzw. nicht vollständig erreicht wurde, obwohl dies prinzipiell möglich wäre.

Der Unentschiedenheitsbereich bedarf daher einer besonderen Beachtung hinsichtlich der Frage, ob er besetzt sein kann oder gar besetzt sein muss, oder ob er leer ist, also nicht besetzt sein kann. Die Einordnung in den Unentschiedenheitsbereich betrifft unmittelbar einzelne

Merkmale einzelner Objekte. Dabei ist die Frage noch ungeklärt, wieviel Merkmale einzelne Objekte zugeordnet haben können oder müssen. Ist für ein Objekt mit mehreren unabhängigen Merkmalen auch nur eines für einen Hauptpunkt 2. Ordnung der universellen Folgevariablen nicht eindeutig determiniert, dann muss das Objekt als - noch - zum System gehörig in einen Unentschiedenheitsbereich eingeordnet werden, der damit als für Objekte definiert von demjenigen für Merkmale zu unterscheiden ist. Die Frage, ob und wie er besetzt sein kann, ist demnach für ihn separat zu stellen in der Weise, dass sie sich auf die relative Mehrdeutigkeit des Objekts bezieht. Denn dazu muss entschieden werden, wie sich die Verknüpfung mehrdeutiger und eindeutiger Merkmalswerte in einem Objekt für die deduktive Fortsetzung auswirkt.

Nach wie vor ist zu bedenken, dass der Unschärfebereich nur besetzt sein kann durch Merkmale bzw. Objekte, bei denen Mehrdeutigkeit des Merkmalswertes vorkommen kann, aber nicht vorkommen muss. Es ist also zu untersuchen, unter welchen Bedingungen des Ablaufs der deduktiven Entscheidungsfolge ein solcher Zustand als Resultat auftreten kann oder auftreten muss.

Dazu ist es erforderlich, speziell die beiden Typen elementarer Schritte der Deduktion zu analysieren, von denen der eine entscheidet, ob aus einem definierten Zustand ein undefinierter wird, und entsprechend der andere, ob der umgekehrte Prozess abläuft. Als undefiniert gilt dabei jede Form von Mehrdeutigkeit, die überhaupt vorkommen kann. Jeder dieser Übergänge kann, wenn überhaupt, nur durch Wirksamwerden einer Veränderung im Ablauf der Entscheidungsfolge einer vollständigen Definitionsperiode D_0 des Systems (nach [1]), also zwischen zwei aufeinander folgenden Hauptpunkten 2. Ordnung als Punkten der spezifischen Folgevariablen des Systems stattfinden. Eine definitive Entscheidung darüber kann also erst aus der Wirkung bzw. der Kenntnis der möglichen Veränderungsrelationen abgeleitet werden.

Ganz allgemein, d.h. ohne besondere Nebenbedingung, kann nun aber ein eindeutig definierter Zustand aus einem mehrdeutig definierten nur dadurch hervorgehen, dass der alte Zustand unwirksam gemacht wird und so den neuen Zustand nicht beeinflussen kann. Da dies in einem deduktiv geordneten System jedoch nicht die Regel sein kann, weil es eine ganz bestimmte Form der Veränderungsrelationen erfordern würde, ist ein solcher Vorgang, wenn überhaupt, nur unter besonderen zusätzlichen Bedingungen möglich. Nur in speziellen Zusammenhängen kann ein neuer Zustand eindeutig aus einem mehrdeutigen vorausgehenden selbst hervorgehen, so z.B. formal durch Umkehrung einer vorausgehend angewandten Wurzelfunktion. Damit wäre eine derartige Sonderbedingung gegeben, allerdings eben nur formal, und es kann nicht allgemein entschieden werden, ob sie auch deduktiv möglich ist.

Die Frage ist also, ob es im Ablauf der deduktiven Folge Bedingungen geben kann mit der Auswirkung, dass ein Zustand und damit ein Merkmalswert unabhängig von eventueller Mehrdeutigkeit eines deduktiv vorausgehenden Zustandes gesetzt werden kann. Die grundsätzliche Möglichkeit für einen solchen Prozess muss für den absoluten Beginn der deduktiven Entwicklungsfolge gegeben sein, denn auf andere Weise ist ein absoluter Beginn nicht möglich, wie er als Komponente der generellen Selbstdefinition des Universalsystems und damit als Voraussetzung für jede Form von Existenz als notwendig erkannt worden ist [1]. Ein solcher Prozess kann nur durch eine nicht-triviale Kombination von Bedingungen zustande kommen, die im Ablauf der vollständigen Deduktion notwendig als systemdefinierende Relationen vorkommen müssen. Diesen Zusammenhang gilt es zu erkennen.

Damit sind für den Unschärfbereich eines determinierbaren Systems und seine Wechselwirkung mit dem dazu komplementären determinierten Bereich folgende formalen Beziehungen zu beachten und zu unterscheiden:

1. Ein eindeutig definierter Merkmalswert wird in einem deduktiv eingeordneten Entwicklungsschritt mehrdeutig. Dies kann nur unter speziellen Veränderungsbedingungen stattfinden, die nicht für alle Merkmale bzw. Objekte zugleich, d.h. in derselben Definitionsperiode, wirksam sein können.

2.1. In den deduktiv nachfolgenden Veränderungsschritten kann das betreffende sekundäre Merkmal keinen eindeutigen Merkmalswert mehr zugeordnet erhalten und scheidet damit aus dem Systemzusammenhang aus.

Das zugeordnete Objekt, sofern es weitere determinierte Merkmalswerte trägt, ist insgesamt unvollständig determiniert und befindet sich im Unschärfbereich des Systems. Sein weiteres Schicksal wird von der Fortsetzung der Deduktionsfolge unter diesen speziellen Bedingungen bestimmt, kann also erst mit dieser selbst erkannt werden. Da das Objekt noch zum System gehört, müssen alle anwendbaren Relationen noch wirksam sein, solange die Nichtzugehörigkeit nicht definitiv wirksam wird.

2.2. Als exklusive Alternative dazu muss ein Prozess angesehen werden, der - bevor sonstige Auswirkungen deduktiv folgender Relationen dies verhindern können - den mehrdeutigen Merkmalswert durch einen eindeutigen ersetzt und dadurch das Objekt aus dem Unschärfbereich in den determinierten umordnet.

Zu unterscheiden sind dabei formal noch die beiden Möglichkeiten, dass der Folgezustand aus einer gemeinsamen Eigenschaft aller durch die Mehrdeutigkeit bestimmten „virtuellen Zustände“ im Unschärfbereich abgeleitet wird, und andererseits, dass es keine solche vermittelnde Eigenschaft gibt. Im ersten Fall bleibt die Zuordnung zwischen Objekt und Merkmal erhalten, im zweiten Fall dagegen nicht, mindestens nicht ohne weitere Bedingung.

Bezieht sich dieser Vorgang auf ein bestimmtes Objekt, so ist diesem nunmehr ein Merkmalswert zugeordnet, der je nachdem einen speziell bedingten oder gar keinen Zusammenhang mit vorausgehenden Merkmalswerten haben kann in dem Sinne, dass es durch eine eindeutige Veränderung aus diesen hervorgegangen wäre.

2.3. Der Prozess der Setzung eines eindeutigen Merkmalswertes unabhängig von den deduktiv vorausgehenden Zuordnungen gleicher Art ist gleichbedeutend mit der Neudefinition eines Objektmerkmals. Ist dieses nicht schon zuvor einem bereits definierten Objekt zugeordnet, liegen also nicht die Bedingungen nach 2.2 vor, dann kann diese Determinierung eines Merkmals nur dadurch wirksam werden, dass zu diesem Merkmal ein Objekt mit allen übrigen für die Zugehörigkeit zum System notwendigen Merkmalen neu definiert und determiniert wird.

Der zuletzt erläuterte Vorgang muss für die Existenz eines determinierbaren Systems von besonderer Bedeutung sein, denn er ist entsprechend der bisherigen Entwicklung der Deduktionsfolge als der Erzeugungsprozess höchstmöglicher Allgemeinheit für Systemobjekte zu deuten. Er muss an bestimmte spezielle Bedingungskombinationen gebunden sein, denn er kann nicht allein durch unabhängige Relationen zwischen Zustandsvariablen bereits definierter Objekte zustande kommen.

Innerhalb dieser formalen Möglichkeiten systemverändernder Prozesse muss entschieden werden, welche davon auch deduktiv möglich sind. Dass die Realisierbarkeit nicht für alle formal möglichen Vorgänge zutreffen muss und nur unter speziellen Bedingungen zutreffen kann, folgt bereits aus den Einschränkungen, die mit der Gerichtetheit aller deduktiv wirksamen Zuordnungen verbunden ist.

Grundsätzlich ist aber durch den Unschärfbereich die formale Möglichkeit angezeigt, dass durch den deduktiven Ablauf der Existenzbedingungen des Gesamtsystems Merkmale und Objekte sowohl neu entstehen als auch verschwinden können. Als notwendige Komponente der Existenz erweisen sich die deduktiv realisierbaren Prozesse als Auswahl aus den formal möglichen insofern, als ein System mit einer Anzahl von Merkmalen und Objekten, die nicht derjenigen in dem absolut ersten Definitionszyklus entspricht, nur auf diese Weise zustande gekommen sein kann. Und auch die Entstehung der ersten Objekte in diesem Zyklus kann nur durch derartige Prozesse erfolgt sein, denn andere sind nach dem Prinzip der Selbstdefinition nicht möglich.

Wenn der determinierte Bereich eines determinierbaren Systems, der für jeden Hauptpunkt 2. Ordnung der universellen Folgevariablen neu definiert wird, und zwar prinzipiell vollständig, seinerseits nur durch die Zustandswerte und Zustandsveränderungswerte seiner quantifizierbaren und dann auch eindeutig quantifizierten Merkmale, also Variablen, bestimmt wird, dann ist die Entstehung und das Verschwinden von Merkmalen und Objekten in dem System nur über den Unschärfbereich möglich.

Damit das System überhaupt selbst entstehen und existieren kann, muss damit notwendig der Unschärfbereich besetzt sein. D.h. es gibt in jedem Hauptpunkt 2. Ordnung der universellen Folgevariablen Merkmale des Systems, die nicht determiniert sind, obwohl sie determinierbar sind, und damit unvollständig determinierte, also auch unvollständig definierte Objekte, für die dies bei mindestens einem zugeordneten Merkmal zutrifft.

Ob es überhaupt Bedingungskombinationen für die Existenz eines determinierbaren Systems gibt, für die sämtliche spezifischen Parameter des Systems determiniert sind, für die also der Unschärfbereich exakt verschwindet, kann nur die reproduzierende Darstellung der vollständigen Deduktion objektiver Existenz selbst demonstrieren. Dass dies ein System mit unveränderlicher Anzahl elementarer Merkmale und Objekte sein müsste, steht nach den bisher angestellten Überlegungen schon fest.

Die vollständige Definition des Parameters Determinierbarkeit muss also die Bedingungen dafür mit enthalten, dass und auf welche Weise im System nicht-determinierte, obwohl determinierbare Merkmalswerte vorkommen können und müssen. Diese Vollständigkeit ist damit wiederum erst durch den Ablauf der Deduktion sukzessiv erreichbar, wie es dem nur dynamisch interpretierbaren Prinzip der Selbstdefinition entspricht.

Für die Existenz des materiellen Universums als determinierbares System bedeutet die Herbeiführung dieser Entscheidung die definitive Klärung der Frage nach den vollständigen Stabilitätsbedingungen dieser Existenz, die auf diese Weise wiederum nur mit Hilfe des Denkprinzips der vollständigen Deduktion der Erkenntnis zugänglich sein kann. Auch für die Existenz von Denkbereichen und denkfähigen Individuen als spezielleren Systemen muss die Mitwirkung eines Unschärfbereichs von fundamentaler Bedeutung sein, auf die noch mehrfach zurückzukommen sein wird.

Damit wird aber auch endgültig entschieden, wie die vollständige Konsistenz der Definitionsbedingungen eines determinierbaren Systems zu verstehen ist bzw. objektiv wirkt. Ein abgeschlossener Zustand der Systemdefinition, wie er einem Hauptpunkt 2. Ordnung der Folgevariablen zugeordnet wird, muss dann, wenn der Unschärfbereich besetzt ist, auch für in diesem Sinne unvollständige Definition aller Systemparameter erreichbar sein.

Unter welchen Bedingungen, die selbstverständlich explizit zu den wirksamen Existenzbedingungen gehören, dieser Abschluss einer Definitionsperiode D_0 möglich ist, wird die weitere Entwicklung der Deduktionsfolge mit allen zugeordneten Gesetzmässigkeiten selbst zeigen müssen. Eine dieser Bedingungen wird mit Bestimmtheit die deduktive „Verweildauer“ einzelner Merkmale bzw. Objekte im Unschärfbereich als sehr eng beschränkt definieren in dem Sinne, dass jede Überschreitung dieser Grenze ein Verschwinden aus dem System bewirken muss mit entsprechend zugeordneten Konsequenzen für das System insgesamt.

Damit wird besonders deutlich, dass Determinierbarkeit nicht gleichbedeutend mit Determiniertheit ist und - höchstwahrscheinlich - auch niemals, d.h. unter keinen realisierbaren Bedingungen, effektiv gleichbedeutend sein kann. Es wird für die Struktur der Existenzbedingungen insgesamt von grundsätzlicher Bedeutung sein, bei welchen deduktiv notwendigen Entscheidungsparametern der Spielraum der vorgeordneten Entscheidbarkeit generell nicht völlig einseitig zugunsten der nachfolgenden Entscheidung besetzt sein kann. Die Determiniertheit jedenfalls gehört dazu.

Die dadurch definierte eindeutige deduktive Folgeordnung der Merkmale Determinierbarkeit und Determiniertheit bedeutet zugleich für die Entstehung des determinierbaren Systems, dass innerhalb der ersten Deduktionsperiode D_0 zuerst nur der Unschärfbereich existiert, der also durch die Definition von Objekten als Träger sekundärer Merkmale vor der ersten Determinierung eines Merkmalswertes bereits als besetzt gelten muss, während der determinierte Bereich noch leer ist. Damit ist also der Definitionszustand des Systems genau für die Stufe n_0 charakterisiert, für die alle nicht quantifizierbaren Merkmale als primäre durch deduktiv eindeutige Auswahlentscheidungen definiert und dem System zugeordnet sind.

Die Entscheidung, dass das System aus elementaren Objekten besteht, die unterscheidbar sind - unabhängig von jeder Erkennbarkeit durch denkfähige Individuen -, definiert also den Unschärfbereich des Systems zum ersten Mal. Es ist dabei zu beachten, dass in dieser Definitionsstufe noch keinerlei deduktive Entscheidung über eine Anzahl von Objekten getroffen sein kann. Die Anzahl von Objekten mit noch nicht determinierten, obwohl determinierbaren Merkmalswerten ist also selbst ebenfalls noch nicht determiniert. Sie ist aber, im Gegensatz zu den Merkmalswerten, wie sich herausstellen wird, auch gar nicht determinierbar.

Die Überlegungen zur anfänglichen Anzahl von Objekten, wie sie in [1] angestellt wurden, können sich daher nur auf den determinierten Bereich des Systems beziehen und damit erst in der Definitionsstufe n_{\max} , also am Ende der ersten Definitionsperiode wirksam und gültig sein. Es kann vorerst auch nicht entschieden werden, ob und wie überhaupt es einen Definitionszustand eines determinierbaren Systems geben kann, für den irgendeine Beziehung existiert, durch die eine Anzahl von Objekten im Unschärfbereich definiert wird, ob vollständig oder unvollständig oder überhaupt.

Wenn nämlich in den wirksamen Relationen, soweit sie Wechselwirkungen zwischen dem determinierten und dem Unschärfbereich des Systems bedeuten, eine solche Anzahl von Objekten im Unschärfbereich nicht vorkommt - und das ist zu erwarten -, dann ist sie auch kein irgendwie für das System signifikantes Merkmal welcher Ordnung auch immer. Dann „gibt“ es eine solche Anzahl auch nicht und es kann sie nicht geben, und jede Frage danach zu ihrer Erkennung ist eine Frage, die nicht auf objektivierbare Relationen bezogen sein kann. Eine „Vorstellung“ als Denkresultat über eine derart zu definierende Anzahl ist nicht isomorph zur objektiven Existenz der determinierbaren Systeme.

Diese Überlegung wird deshalb so ausführlich entwickelt, weil hier zum ersten Mal offensichtlich wird, wo und wie die Abbildung objektiver Existenz als deduktiver Prozess im Denkbereich an eine objektive Grenze stösst, die vom Denkbereich allein her nicht erkennbar sein kann, wenn nicht die Isomorphiebetrachtung in diesen mit einbezogen wird.

Wenn es keine Anzahl unvollständig determinierter Objekte gibt, dann sind sie aber auch selbst nicht abzählbar, d.h. sie existieren nicht in abzählbarer Weise. Denn keine Anzahl ist nicht gleichbedeutend mit einer unbestimmten Anzahl, die allenfalls durch unvollständige Definition auftreten könnte. Eine generell nicht bestimmbare Anzahl könnte aber als nicht determinierbares Element in dem System nicht vorkommen. Das ist nur so interpretierbar, dass unvollständig determinierte Objekte überhaupt keine Objekte im Sinne prinzipieller Unterscheidbarkeit sind. Dabei ist daran zu erinnern, dass eine solche erst durch operative Verknüpfungen wirksam wird. Für unvollständig determinierte Objekte bestehen somit auch keine Relationen, die Merkmale mit solchen determinierter Objekte operativ verknüpfen könnten oder würden.

Damit bestehen aber für das Gesamtsystem keine operativ wirksamen Relationen zwischen dem determinierten Bereich und dem Unschärfbereich. Da andererseits Übergänge zwischen beiden Bereichen - nach oben - möglich sein müssen, können die entsprechenden Relationen nur die Bedeutung und Wirkung von Zuordnungen haben.

Nachdem entsprechend seiner Einführung das Prinzip der vollständigen Deduktion primär an Zuordnungen und erst sekundär an operativen Verknüpfungen orientiert ist, gilt dasselbe „natürlich“ auch für objektive Existenz an sich. Die Überlegungen zum Unschärfbereich determinierbarer Systeme zeigen unmittelbar die jeder operativen Beziehung vorgeordnete Wirkung der Zuordnungen. Verständnisschwierigkeiten im konventionellen Sinne sind ausschliesslich die Folge unzulänglicher Beachtung dieser Zusammenhänge. Sie sind nur über das dynamische Denkprinzip der rekursiven Selbstdefinition einer Erkenntnis zugänglich.

1.3. Zu den Beziehungen zwischen Determinierbarkeit und Denkfähigkeit von Systemen

Warum das materielle Universum ein determinierbares System sein muss, wurde daraus geschlossen, dass andernfalls die Gesamtheit der Naturgesetze nicht wirksam sein könnte.

Aber auch unter den denkfähigen Systemen, die als verallgemeinerter Begriff für denkfähige Individuum zu verstehen sind, wie sie nach menschlicher Erfahrung existieren, können nur solche sein, die determinierbar sind. Dass es sich dabei nicht mehr um universelle, sondern speziellere Systeme handelt oder handeln kann, die durch nicht mehr notwendig eindeutige Entscheidungen ausgewählt sein können, greift allerdings der deduktiven Entwicklung etwas vor. Deswegen sollen die Bedingungen dafür vorerst nicht im einzelnen untersucht werden. Das primäre Merkmal der Determinierbarkeit bleibt davon unberührt, da alle weiteren Merkmale nachgeordnet sind.

Zumindest gezieltes, insbesondere also rational genanntes Denken setzt einen systematisch gerichteten Ablauf seiner Teilprozesse voraus, der ohne eine gesteuerte Möglichkeit, eindeutige Entscheidungen herbeizuführen, überhaupt nicht realisierbar ist, wie die Konsequenzen der Determinierbarkeit noch im einzelnen erkennen lassen werden. In voller Allgemeinheit ist die Erkennung derartiger Denkstrukturen ein Problem eines universellen Denkfunktionsmodells, wie es in [1] mehrfach angesprochen wurde. Von diesen Zusammenhängen muss hier

nur soweit Gebrauch gemacht werden, wie es zur Verifizierung von Erkenntnissen über objektive Existenz erforderlich ist.

Nur kurz sei hier deswegen auf die Verknüpfung von Denksystemen und denkfähigen Systemen als deren erzeugende Systeme eingegangen. Als Denksystem ist dabei ein beschränkter Komplex von mitteilbaren Denkergebnissen, also Aussagen im allgemeinsten Sinne, aber einschliesslich aller zu ihrer Entstehung notwendigen Voraussetzungen und damit wiederum dynamisch definiert. Jedes spezielle Denksystem, das in irgendeiner Form realisiert wird, also existiert, ist Denkresultat eines denkfähigen Systems oder - in einem allerdings sehr komplex bedingten erweiterten Sinne - von mehreren solchen. Ein allgemeinst möglicher Denkbereich ist somit derjenige, der die Denkmöglichkeiten aller möglichen denkfähigen Systeme umfasst und daher induktiv auf gar keinen Fall definierbar ist. Die Entscheidung selbständiger Existenz von Denksystemen und Denkbereichen und von denkfähigen Systemen als deren Erzeuger muss deduktiv in gleicher Weise definierbar sein wie die Verzweigung zwischen speziellen determinierbaren Systemen generell, kann aber hier noch nicht weiter verfolgt werden.

Sicher ist jedenfalls, dass existierende denkfähige Systeme aller Art vollständig konsistent definiert sein müssen, auch wenn die Bedingungen dafür mindestens teilweise anders lauten müssen als für die materielle Existenz. Die menschliche Erfahrung mit dieser zeigt, dass Determinierbarkeit objektive Existenz zumindest möglich macht. Determinierbarkeit erweist sich in dieser Weise als hinreichend für die Realisierung objektiver Existenz. Nicht entscheidbar ist dagegen, ob sie auch notwendig dafür ist, ob also alle nicht-determinierbaren Systeme auch nicht objektiv existieren, weil ihre Existenzbedingungen nicht vollständig konsistent wären. Dem Zugang durch Erfahrung verschliesst sich diese Entscheidung nach allen vorausgehenden Überlegungen grundsätzlich und vollständig, sie kann also, wenn überhaupt, dann nur deduktiv getroffen und gefunden werden.

Erst die weitere Durchführung der Deduktion wird erweisen, welche Bedingungen mit diesem komplexen qualitativen Merkmal der Determinierbarkeit noch unmittelbar verknüpft sind dadurch, dass die Merkmalswerte der Objekte so vollständig wie notwendig eindeutig gemacht werden. Und es muss sich weiter erweisen, ob damit allein schon ein vollständig konsistenter Abschluss der Definition erreicht wird, oder ob weitere unabhängige primäre Merkmale dazu erforderlich sind, die nicht als Komponenten der Determinierbarkeit verstanden werden können. Dass dabei der Unschärfbereich eine wichtige Rolle spielt, geht aus den Überlegungen des vorigen Kapitels hervor.

Die Verzweigung zur deduktiven Unterscheidung des materiell existierenden Universums und irgendwelcher materiell existierender denkfähiger Systeme in ihm, gleich welchen Ranges ihrer selbständigen Funktion, muss notwendig innerhalb des deduktiven Definitionsbereichs der Determinierbarkeit erfolgen, d.h. deren erster definierender Einführung auf jeden Fall nachgeordnet sein.

Die bereits deduzierte Gesetzmässigkeit, dass determinierbare Systeme nur mit ihrem determinierten Bereich operative Verknüpfungen eingehen können, schränkt die Möglichkeiten der Kommunikation zwischen existierenden Systemen in entscheidender Weise ein. Dabei ist Kommunikation in dem Sinne zu verstehen, dass die Systeme in irgendeiner Form Wirkungen gegenseitig auslösen können, die mit Veränderungen verbunden sind.

Wenn an die Möglichkeit gedacht wird, dass denkfähige Systeme als nicht materiell, sondern auf irgendeiner anderen deduzierbaren Grundlage objektiv existieren können, dann muss der

Begriff des Denkens entsprechend verallgemeinert werden. Überlegungen dazu können hier nicht fortgesetzt werden und fallen wieder in den Problemkreis Denkfunktionsmodell. Die Frage der deduktiven Verzweigung weiterer objektiver Existenzmöglichkeit relativ zur Determinierbarkeit bleibt dabei vorerst grundsätzlich offen.

Andererseits kann es nur teilweise determinierbare Systeme als vollständig konsistent existierend nach allen bisherigen Resultaten offensichtlich nicht geben. Deduktiv notwendig ist dabei die Überlegung, dass alle dem jeweils unterscheidenden Verzweigungskriterium nachgeordneten Merkmale zwischen den beiden separaten Systemen nicht mehr vergleichbar oder sonst verknüpfbar sind, weil ihre vorgeordneten Existenzbedingungen in Form einer Kombination primärer Merkmale nicht übereinstimmen. Also sind sie auch nicht durch Relationen verknüpfbar, die Bestandteil der vollständigen Deduktion sein können, so dass die betreffenden Komponenten überhaupt nicht gemeinsam einem existierenden System angehören können. Das beiden übergeordnete allgemeinere System existiert dann nicht selbst, sondern nur als definierende Zwischenstufe zu einem Hauptpunkt 1. Ordnung, aber nicht 2., für die vollständige Definition beider Teilsysteme.

Je deduktiv früher also die Verzweigung eingeordnet ist, desto geringer ist grundsätzlich die Möglichkeit der Kommunikation, die eben nur über primär gemeinsame Merkmale, über gleiche Qualitäten, zwischen diesen Systemen erfolgen kann. Denn Kommunikation ist unter allen Umständen auf die Existenz von Beziehungen angewiesen, und die kann es ausser für reine Zuordnungen operativ wirksam nur für mindestens sekundäre Merkmale geben. Dem Kriterium der Determinierbarkeit sind aber gar keine quantifizierbaren primären Merkmale vorgeordnet, solche also, denen ihrerseits sekundäre Merkmale zugeordnet wären. Zwischen einem determinierbaren und einem nicht-determinierbaren System können also keine operativ wirksamen Relationen bestehen - auch über die Unschärfbereiche nicht! -, sondern allenfalls reine Zuordnungen, die allein nicht deduktiv unabhängig verifizierbar sind und daher ausschliesslich induktiv-willkürlichen Auswahl- und Entscheidungscharakter tragen können. Derartige Beziehungen sind also auch nicht objektivierbar.

Zuordnungsbeziehungen zwischen selbständig existierenden Systemen sind notwendig mit einem Abbildungsproblem und damit hinsichtlich Eindeutigkeit als Abbildungskriterium mit dem Isomorphieproblem verbunden [1]. Es wird noch zu klären sein, unter welchen Bedingungen, d.h. mit welcher Abhängigkeit von der deduktiven Einordnung des Verzweigungskriteriums der beiden Systeme eine Isomorphie überhaupt objektiv bestehen kann. Denn die deduktiv frühen rein primären Merkmale ermöglichen definitionsgemäss auch keine zuordnenden Beziehungen zwischen den exklusiv alternativen Systemen. Die Frage ist also, von welcher deduktiven Entscheidung an, d.h. von welchem Merkmal an kann Isomorphie zwischen alternativen Systemen überhaupt erreicht werden. Und wenn, dann unter welchen zusätzlichen Bedingungen?

Das materielle Universum ist selbst demnach unter den determinierbaren Systemen schon ein spezielles, aber noch universelles. Es sei daran erinnert, dass ein universelles System definiert ist als ein solches, dem kein Objekt nicht angehört, das die systemspezifischen primären Merkmale sämtlich zugeordnet hat. Auch hier ist die Zugehörigkeit definiert als negierte Nichtzugehörigkeit, um den Unschärfbereich eindeutig dem System einzufügen. Was alles zu dem derart definierten materiellen Universum konkret gehört, ist auf diese Weise natürlich noch offen, Insbesondere kann ja die induktiv interpretierende und extrapolierende Erfahrungsdeutung niemals in dem Sinne vollständig sein, dass dadurch das System als universell zu erkennen wäre. Vielmehr kann sie diese Vollständigkeit allenfalls postulieren, sie kann sie

aber auch ebenso gut leugnen, und sie kann die Frage nach der Verifizierbarkeit dadurch ausschalten, dass sie ein Postulat zum Axiom erklärt.

Diese Beschränkung wird durch die reine und vollständige Deduktion ja gerade aufgehoben. Die Entscheidung, ob das materielle Universum schon in der Form, die ihm heute naturwissenschaftlich zugeordnet wird einschliesslich aller Extrapolationen - zeitlich wie räumlich vor allem -, in deduktivem Sinne ein universelles System ist oder nur ein Teilsystem eines solchen, kann nur deduktiv getroffen und gefunden werden.

Vor allem ist daraus generell zu schliessen, dass alle Bereiche objektivierbarer Existenz, die wir durch Veränderung materieller Bedingungen für die Erkenntnis erreichen können, sei es durch Erfahrung unmittelbar oder durch deren Extrapolation, dem einen Universum angehören müssen und damit auch prinzipiell verifizierbar sind, und zwar deduktiv verifizierbar, was hier allein objektiv wirksam ist. Alle deduktiv nicht verifizierbaren Extrapolationen dieser Erfahrung müssen daher definitiv und endgültig in die reinen Denkbereiche der „science fiction“, der Phantasie oder wie man sie nennen will verwiesen werden, unabhängig davon, wie viele der bekannten, gültigen, verifizierten Naturgesetze ihnen nebenher zugeordnet werden. Die Verträglichkeit mit einer beschränkten Auswahl von Naturgesetzen liefert Beweise, die deduktiv prinzipiell unvollständig sein müssen und damit deduktiv falsifizierbar sein können.

Unter diesen Aspekten wird die Entscheidung über die Frage, in welcher Weise mit dem deduktiv determinierten Ablauf der Existenz des Universums die Entwicklung geistiger Strukturen innerhalb dieses Systems verknüpft ist, ganz besondere Bedeutung erhalten. Denn es wird sich zeigen, dass die Entwicklung ganzer Hierarchien von Strukturen notwendiger Bestandteil der vollständig konsistenten Existenzbedingungen ist. Sie wird sich als eine Folge der prinzipiell diskontinuierlichen Struktur aller existenzfähigen Systeme und ihrer Parameter aufgrund derselben Eigenschaft des universellen Folgeparameters erweisen. Damit stellt diese Eigengesetzlichkeit der objektiven Existenz, um eine Formulierung zu gebrauchen, die das menschlich-geistige Bedürfnis nach sinnzuordnender Deutung ausdrückt, ein „Ergebnis der schöpferischen Kraft“ des dynamisch wirksamen Prinzips der Selbstdefinition dar.

Um nun die Existenzbedingungen des Universums im einzelnen explizit erkennbar zu machen, ist es erforderlich, die deduktive Folgeordnung aller mitwirkenden Gesetzmässigkeiten zu finden und zu reproduzieren, beginnend mit der Einordnung weiterer Auswahlkriterien und der zugeordneten primären Merkmale als qualitative Eigenschaften der elementaren Systemobjekte. Daran hat die Ermittlung der Eindeutigkeitsbedingungen für die sekundären Merkmale und dann insbesondere für die der Merkmalswerte anzuschliessen.

Um die Erreichung dieses Zieles für das Verständnis zu erleichtern, soll die bisher abgeleitete Ordnung deduktiv bestimmter Eigenschaften determinierbarer Systeme nochmals zusammengefasst dargestellt werden. Anschliessend wird es notwendig sein, daraus gewisse Folgerungen abzuleiten, die ebenfalls deduktiv geordnet weitere Auswahlkriterien zur Verfügung stellen und der Deduktion derart einen „roten Faden“ vermitteln. Dass sich daraus schliesslich auch die schon eingeführten, aber noch nicht determinierten systemspezifischen Zahlen n_0 und n_{\max} als Randstufen der periodischen Systemdefinition ergeben müssen, folgt aus den früheren allgemeinen Überlegungen. Erinnerung sei dabei an die Beziehung

$$D_0 = (n_{\max} - n_0) \cdot d_0, \quad (1/1)$$

durch welche die Elementarabstände der Hauptpunkte für die systemspezifische und die universelle Folgevariable miteinander verbunden sind.

Ganz konkret ist nun nach den Merkmalen gefragt, die Objekte eines determinierbaren Systems im einzelnen und vollständig charakterisieren. Diese Frage schliesst nunmehr auch diejenige nach der Bedeutung der Merkmale in mehrfacher Hinsicht mit ein. Denn sie ist schon auf die primären Merkmale anzuwenden und spricht damit unmittelbar die Bedeutung von Qualitäten an. Zu unterscheiden ist der Begriff der Bedeutung selbst in zweifacher Hinsicht, nämlich einmal als objektivierbar im Zusammenhang mit der reinen Deduktion, also der Folgeordnung aller wirksamen Relationen. Zum andern aber wirkt sie als Zuordnung im Sinne der Abbildung im Denkbereich, wenn das System Gegenstand unserer Erfahrung ist, im Zusammenhang mit dieser und dadurch mit unserem konventionell gebräuchlichen Begriffssystem, das sich ja ganz überwiegend an der Erfahrung entwickelt hat und damit wesentlich auch durch induktives Denken beeinflusst und gestaltet ist.

Nach einem in [1] gebrauchten Bild für die Veranschaulichung dieser Beziehungsstrukturen sind diese beiden Aspekte einer Bedeutung zu verstehen einmal entsprechend der Funktion eines Holms im Formschema einer Leiter und zum anderen entsprechend der Sprossenfunktion. Die beiden Holme repräsentieren dabei formal die beiden streng getrennten, alternativen Denkweisen, nämlich die konventionell statisch definierte und die mit der vollständigen Deduktion verbundene dynamisch definierte.

1.4. Die allen Objekten eines determinierbaren Systems gemeinsamen Eigenschaften

Für diejenigen Beziehungen zwischen verschiedenen Objekten eines Systems, durch die der Ablauf der Zustandsfolgen aller in diesem System vorkommenden variablen Merkmale und Eigenschaften realisiert wird, fehlen Hinweise auf die notwendigen Voraussetzungen dafür, dass und wie dieser Ablauf überhaupt möglich ist, vollkommen. Denn diese Voraussetzungen sind sämtlich an gemeinsame, unveränderliche, qualitative Eigenschaften des Systems und damit zugleich aller seiner Objekte gebunden, die hier als primäre Merkmale bezeichnet werden und den Beziehungen zwischen den Objekten somit vorgeordnet sein müssen.

Nach konventionellem Verständnis systematischer Zusammenhänge von Existenz werden alle diese Vorbedingungen als von vornherein gegeben und erfüllt interpretiert und grossenteils überhaupt nicht berücksichtigt und zur Kenntnis genommen. Daher besteht gar nicht mehr die Möglichkeit einer Kontrolle darüber, welche Auswirkungen diese generellen Eigenschaften des Systems für den deduktiven Ablauf der Existenz haben müssen oder können.

Es ist ja gerade die charakteristische Eigenschaft jeder überkommenen Auffassung von Axiomatik, dass diese notwendigen Voraussetzungen gegeben sind, ohne dass irgendein anderes Kriterium für diese Vorgabe angewandt würde als solche nachträglich feststellbarer Bewährung. Die vorausgesetzten axiomatischen Beziehungen können daher nur als voneinander unabhängig gedeutet werden, ohne dass dafür irgendeine Form von objektiver Verifizierung möglich wäre. Es fehlt für diese Voraussetzungen insbesondere jeder Hinweis auf eine übergeordnete Folgebeziehung im Sinne einer deduktiven Folgeordnung, die durch die als systemspezifische Axiome postulierten Beziehungen nach bisherigem Verständnis unmöglich gemacht wird. Denn jedes von diesen Axiomen bedeutet einen absoluten Anfang von Schlussfolgerungen, wie diese sonst auch kombiniert werden.

Es ist daher nicht erstaunlich, dass das konventionell anerkannte System der spezifischen Axiome der Naturwissenschaften, und unter diesen ganz besonders diejenigen der Physik, gar nicht nachweisbar vollständig sein kann. Der Bezug auf eine mehr oder weniger geschlossene und in sich widerspruchsfreie Interpretation aller einschlägigen Erfahrung reicht dazu nicht aus, das ist allein schon daran erkennbar, dass diese von der zeitlichen Entwicklung des Wissensstandes abhängt bzw. mit diesem gekoppelt und bereits dadurch immer unvollständig ist. Von den prinzipiellen Grenzen der Erfahrbarkeit objektiver Sachverhalte, also Relationen und Fakten, kann dabei noch ganz abgesehen werden, denn diese Grenzen sind mit induktiver Denkweise erst recht nicht definierbar.

Es sollen daher für die weiteren Überlegungen zur Existenz determinierbarer Systeme die wichtigen Kriterien und ihre Entscheidungen nochmals zusammengestellt werden, vor allem, soweit auf ihre deduktive Bedeutung zurückgegriffen werden muss. D.h. also, soweit diese Entscheidungen noch Folgen haben, die in den nachgeordneten Schritten der Deduktion konkret zur Auswirkung kommen.

Dass derartige deduktiv bedingte Folgeprozesse sogar sehr häufig und in erheblichem Abstand auftreten müssen, folgt zwangsläufig aus der schon mehrfach erläuterten Aufspaltung der vollständigen Bestimmung eines Systemparameters in mehrere separate Schritte, die genannten Folgen sind generell als Ergänzungen noch unvollständiger Einzeldefinitionen durch deduktive Fortsetzungsentscheidungen zu verstehen.

Dabei muss die Menge aller konventionell spezifischen Axiome notwendig als aus der Gesamtheit dieser Entscheidungen abgeleitet erkennbar werden. Zugleich aber wird sich ergeben, dass weitere Relationen erforderlich sind, um die Vollständigkeit der Deduktion als lückenlose Folge möglich zu machen. Die bisher axiomatisch gedeuteten Relationen werden dadurch selbst deduktiv eingeordnet, was sie zuvor definitionsgemäß nicht sein konnten. Und sie werden dabei - nunmehr schon fast selbstverständlich - zumeist auch in mehrere vielfach deutlich separat auftretende Teilrelationen aufgelöst, und zwar immer dann, wenn sie insgesamt nur als Folge komplexer und damit nicht-elementarer Entscheidungen wirksam werden müssen.

Die in diesem Sinne wichtigsten Systemeigenschaften sind demnach charakterisiert durch folgende Beziehungen:

1.1. Ursprung der Deduktion ist eine erste Auswahlentscheidung, die auf das Universalsystem angewandt wird, das selbst durch das Nichtbestehen irgendwelcher Ausschlussbedingungen definiert ist.

1.2. Erster Entscheidungsparameter ist derjenige der Geordnetheit, durch den Systemobjekte und Relationen zwischen ihnen erst möglich gemacht, also vordefiniert werden.

1.3. Die Geordnetheit ist das erste primäre und rein qualitativ wirksame Merkmal in einer deduktiv geordneten Folge von solchen, die alle als Kriterienparameter effektiv nur einer einzigen Alternativentscheidung in Gestalt einer Negation fähig sind. Solche rein qualitativen Merkmale sind allen anderen, denen sekundäre Merkmale zugeordnet werden können und dann auch müssen, deduktiv vorgeordnet.

1.4. Die Geordnetheit ist als komplexer Parameter somit in dem Sinne zu verstehen, dass Zugehörigkeit zu geordneten Systemen durch eine eindeutige Folge von deduktiv geord-

neten elementaren, d.h. zweiwertigen Auswahlentscheidungen bestimmt wird dadurch, dass sämtliche Alternativentscheidungen auf ungeordnete Systeme hinführen, ob solche nun existieren oder nicht.

2.1. Die Deduktion wird realisiert durch eine zusammenhängend fortgesetzte Folge von einseitig gerichteten Zuordnungen mit unterschiedlichen elementaren Funktionen.

2.2. Diesem Ablauf der Deduktion entspricht - ebenfalls durch Zuordnung - ein universeller Folgeparameter mit diskontinuierlicher, mehrstufig hierarchisch organisierter Struktur.

2.3. In dieser Hierarchie bedeutet die höchste Stufe, die unabhängig von der Definition einzelner Systeme, also noch generell wirksam ist, eine Folge von Hauptpunkten (1. Ordnung) mit universellem Folgeabstand d_0 , für die jeweils definierte Zustände aller Systeme zugeordnet sind.

2.4. Ein definierter Zustand ist entsprechend dem Eindeutigkeitsprinzip, das für die deduktive Folge allein durch doppelte Negation realisierbar ist, wirksam und zu verstehen als nicht explizit undefinierter Zustand des Systems. Ein Unschärfebereich, der möglicherweise undefinierte, obwohl definierbare Systemelemente enthält, ist in jedem Fall als zum System gehörig definiert.

2.5. Jeder Ablauf eines Folgeabstandes d_0 der Deduktion realisiert durch seine Zwischenpunktstruktur eine Stufe der Existenzbedingungen nach dem Prinzip der rekursiven Selbstdefinition als einem dynamischen Prozess für jeweils ein primäres Merkmal.

2.6. Die Struktur der Zwischenpunktbereiche ist von der Deduktion aller elementaren Schritte bestimmt, die zur Definition existierender Systeme führen.

3.1. Vollständig konsistent sind diejenigen Existenzbedingungen eines Systems, die nach Ablauf einer beschränkten Zahl von Folgeschritten des Abstandes d_0 eine vollständige Bestimmung aller systemspezifischen Parameter erreichen. Die Vollständigkeit als qualitativ zu deutender Systemparameter bezieht ebenfalls einen Unschärfebereich als zulässig oder notwendig mit ein im Sinne nicht objektiver bzw. nicht nachweisbarer Unvollständigkeit.

3.2. Mit Ablauf der universellen Folgevariablen wiederholt sich diese Strukturfolge periodisch und definiert damit als Hauptpunkte 2. Ordnung die Folge der möglichen Zustandswerte einer systemspezifisch unabhängigen Folgevariablen.

3.3. Die Bedingungen hierfür werden nur durch den Ablauf der Deduktion selbst realisiert und sind ohne diesen nicht generell konkretisierbar, also auch nicht formulierbar. Sie sind nur durch diesen Ablauf für ein einzelnes, dabei aber noch universelles System überhaupt definiert.

4.1. Notwendige Bedingung für eine unbeschränkt fortsetzbare Deduktion ist die prinzipielle Elimination aller Mehr- bzw. Vieldeutigkeiten von Zuordnungen. Denn jede deduktiv eingeordnete Verzweigung in einem universellen System, die von irgendeinem Kriterium an mit mehr als einer einzigen Entscheidung fortgesetzt wird, definiert über unabhängige Folgeentscheidungen mindestens ein neues System, das sich durch alle nachgeordneten Deduktionsschritte von jedem anderen System unterscheiden muss.

4.2. Mehrdeutige Entscheidungen innerhalb eines universellen Systems nach 4.1 nur für (quantitative) Merkmalswerte bedeutet eine Definition von nicht mehr universellen Teilsystemen.

4.3. Die konkrete Nichtherbeiführung einer prinzipiell möglichen Elimination einer Mehrdeutigkeit bedeutet den Verweis des betreffenden Objekts in den Unschärfbereich. Die Bedingungen für die generellen Beziehungen zwischen diesem und dem vollständig determinierten Bereich des Systems sind wesentlicher Teil seiner spezifischen Existenzbedingungen.

5.1. Das Problem der Eindeutigkeit wird explizit aktuell beim Auftreten sekundärer Merkmale, die als Quantitäten den Qualitäten primärer Merkmale zugeordnet werden müssen, damit Objekte eines Systems unterscheidbar - wieder im Sinne von nicht grundsätzlich ununterscheidbar - sein können. Die quantifizierbaren primären Merkmale sind nach 1.3 allen nicht-quantifizierbaren, also rein qualitativen als Kriterienparameter der Deduktionsfolge nachgeordnet. Die Eindeutigkeit der Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen definiert eindeutige Systeme.

5.2. Sekundäre Merkmale sind mindestens zweier verschiedener, also unterscheidbarer Zustände fähig und daher im System als variable Eigenschaften der Objekte, kurz als Variable wirksam.

5.3. Deduktiv unabhängig voneinander können nur elementare, nicht reduzierbare Variable sein.

5.4. Die Merkmalsvariablen treten im System grundsätzlich als von der systemspezifisch unabhängigen Folgevariablen deduktiv - nicht nur formal oder funktional - abhängig auf.

5.5. Erst die - mit sehr komplexen Bedingungen verknüpfte - Herbeiführung der Eindeutigkeit für die Zuordnung auch zwischen sekundärem Merkmal und Merkmalswert definiert determinierbare Systeme.

6.1. Dynamische Systeme, die durch den Ablauf der Deduktion Veränderungen ihrer Zustände erfahren, müssen für jedes primäre Merkmal mit zugeordneten sekundären Merkmalen deren zwei haben, von denen eines den Zustand selbst, das andere eine Zustandsänderung bedeutet.

6.2. Ob auch mehr als zwei solcher Variablen, die einander in derart spezifischer Weise für ein Objekt zugeordnet sind, in determinierbaren Systemen möglich sind, ist im weiteren Verlauf noch zu untersuchen. Denn jede diesbezügliche Erweiterung oder Beschränkung von Definitionsbedingungen der Existenz muss deduktiv möglich und zugleich notwendig sein.

7.1. Die Eindeutigkeit der Deduktionsfolge kann nur erhalten bleiben, wenn die sekundären Merkmale verschiedener Systemobjekte durch zusätzliche Bedingungen in Gestalt einer ausreichenden Anzahl von Relationen verknüpft sind. Diese Relationen müssen die Merkmalswerte bestimmen und dazu vor allem deduktiv unabhängig sein. Das bedeutet wegen der einseitigen Gerichtetheit deduktiv wirksamer Zuordnungen zusätzliche Bedingungen über eine formale, also etwa algebraische, speziell lineare Unabhängigkeit hinaus.

7.2. Diese Unterscheidung zwischen formaler und deduktiver Unabhängigkeit bei Variablen wie bei Relationen ist deshalb notwendig, weil die formale Abhängigkeit den Richtungssinn der Deduktion nicht berücksichtigen kann. Die Deduktion entscheidet daher unter anderem, wo Umkehrfunktionen auftreten können und wo nicht, auch wenn sie mathematisch-formal möglich sind.

7.3. Die Eindeutigkeit der Deduktion muss aufgrund der doppelten Zuordnung sekundärer Merkmale bei dynamischen Systemen durch weitere Relationen erhalten werden, die bewirken, dass Zustandsvariable und Zustandsveränderungsvariable zwar formal unabhängig sein müssen, aber paarweise nicht deduktiv unabhängig sein können. Dadurch und nur dadurch wird eine Aufspaltung in separate Systeme entsprechend Punkt 4.1 verhindert. Diese Bedingungen sind also für die Existenz determinierbarer Systeme ganz besonders wesentlich, obwohl sie nach der konventionell axiomatischen Denkweise zwar bekannt, aber nicht in diesem Zusammenhang einordnungsfähig sind. Darauf wird also noch genauer einzugehen sein, zumal damit weitere Existenzbedingungen verbunden sind.

8.1. Systemzustände insgesamt sind nur den Hauptpunkten 2. Ordnung des Folgeparameters als einziger definierter Punktfolge einer systemspezifisch unabhängigen Variablen zugeordnet (s.3.2). Sämtliche sekundären usw., also quantitativen Merkmale treten nur als diesen Punkten zugeordnet auf und sind daher ebenso diskontinuierlich definiert.

8.2. Kontinuierliche mathematische Funktionen zur Darstellung der funktionalen Verknüpfung sekundärer Merkmale als von der systemspezifisch unabhängigen Folgevariablen ihrerseits deduktiv abhängige Variable sind für die gesamte Deduktion ausschliesslich als interpolierende Funktionen definiert und anwendbar.

8.3. Als mathematische Verknüpfungsmethode für die Zustandsvariablen mit einer der objektiven Existenz isomorphen Struktur sind daher nur Differenzen- und Summenrechnung deduktiv zulässig anstelle der gebräuchlichen Infinitesimalrechnung, also Differential- und Integralrechnung. Nichtbeachtung dieser Beschränkung erzeugt ein nur erkenntnistheoretisch, nicht aber existenziell objektiv bedingtes Unschärfeproblem. Es liegt auf der Hand, dass dafür eine grundsätzliche Unterscheidung zum systemdefinierenden Unschärfebereich zwingend notwendig ist.

9. Das Eindeutigkeitsprinzip der vollständigen Deduktion verlangt als formale Bedingung für die Sätze bzw. Systeme von Relationen zwischen den Variablen des determinierbaren Systems - dieser Begriff ist hier zuerst im konventionellen, dann im dynamisch definierten Sinne gebraucht! - die Verträglichkeit, also Widerspruchsfreiheit mit den deduktiv vorgeordneten primären Merkmalen. Daraus leitet sich die Bedingung ab, dass die Relationen, durch welche Merkmalswerte bestimmt werden, auflösbar sind. Das bedeutet, die Variablen müssen einzeln und explizit Funktionen der systemspezifisch unabhängigen Folgevariablen sein, also eine Eigenschaft haben, die nach 7.1. als deduktive Unabhängigkeit im Unterschied zur formalen bezeichnet wird.

1.5. Erste Formulierung von Nebenbedingungen zur Determinierbarkeit

Die in 9. pauschal formulierte Bedingung, mit deren Hilfe das deduktive Ziel der Determinierbarkeit erreicht werden soll, ist ein ausserordentlich komplexes Kriterium. Seine Erfüllung ist an eine ganze Reihe von Voraussetzungen gebunden, die sämtlich in deduktiv geord-

netter Folge wirksam werden müssen und daher schliesslich als die elementaren Kriterien der Determinierbarkeit zu verstehen sind. Das so bezeichnete primäre Merkmal wird auf diese Weise erst durch eine mehrstufige funktionale Hierarchie realisiert, die durch die besondere Eigenschaft ausgezeichnet sein muss, dass sie doch eine eindeutige deduktive Folgeordnung aller elementaren Entscheidungen ermöglicht.

Gewissermassen Zwischenstufen dieser Hierarchie von Bedingungen werden durch folgende Überlegungen gekennzeichnet, die den Zugang zur Gesamtstruktur dieser komplexen Entscheidungsfolge eröffnen:

9.1. Die Variablen des Systems müssen insgesamt Elemente einer abzählbaren Menge sein.

9.2. Die Anzahl N der dem Zustand des Systems für einen Hauptpunkt 2. Ordnung zugeordneten elementaren Variablen muss beschränkt sein, weil sonst eine Auflösung der Relationen zwischen ihnen nicht innerhalb eines Zwischenpunktintervalls der Deduktion mit einer beschränkten Zahl von Schritten und damit dieses Intervall selbst nicht abschliessbar ist.

9.3. Die Anzahl N der Zustandsvariablen des Systems kann sich nur auf den determinierten, nicht zugleich auf den Unschärfbereich beziehen. Sie kann ausserdem nicht generell konstant sein, weil es dafür keine Kriterienentscheidung geben kann. Denn bereits zur Entstehung des universellen Systems mit Beginn der Deduktion im Universalsystem muss N veränderlich sein. Die Bedingungen dafür sind Teil der Existenzbedingungen und als solche noch zu deduzieren.

9.4. In welcher Weise, d.h. mit welchen Nebenbedingungen für einen Hauptpunkt 2. Ordnung die N Zustandsvariablen und ebenso vielen Zustandsänderungsvariablen den Objekten des Systems zugeordnet werden, damit die Gesamtdefinition vollständig konsistent werden kann, ist nur aus dem weiteren Verlauf der Deduktion selbst abzuleiten.

Dabei kann nicht allgemein vorausgesetzt sein, dass eine Kombination von N' Objekten, denen je M Variable unabhängig zugeordnet sind, also mit insgesamt $N = N' \cdot M$ sekundären Merkmalen je für die Zustände und die Zustandsänderungen mit jedem Wert $M \geq 1$ zu vollständig konsistenten Bedingungen führen können. Es ist also zu erwarten, dass nur ausgewählte Merkmalskombinationen einem elementaren Objekt zugeordnet sein können. Durch diese Einschränkung muss die spezielle Bedeutung der einzelnen quantifizierbaren primären Merkmale und damit ihre deduktive Einordnung bestimmt sein.

9.5. Es kann fernerhin nicht ohne weiteres vorausgesetzt sein, dass sämtliche elementaren Objekte des Systems gleichartig strukturiert sind, wenn es aufgrund vollständig konsistenter Bedingungen eine spezifische Realitätsform der objektiven Existenz definiert.

Damit tritt die Frage auf, in welcher Weise sich elementare Objekte, die eindeutig dem System angehören, voneinander unterscheiden können. Wenn es nur die rein quantitativen Merkmalswerte für die sekundären Merkmale sind, die ein beliebiges einzelnes Objekt von allen anderen unterscheiden, dann müssen alle elementaren Objekte als gleich strukturiert gelten, d.h. es sind ihnen insgesamt dieselben primären, also sowohl die rein qualitativen wie auch die quantifizierbaren Merkmale in gleicher Weise zugeordnet. Erst die weitere Deduktion kann zeigen, ob es Systeme aus lauter derart gleich strukturierten elementaren Objekten geben kann. Für das materielle Universum bedeutet diese Frage, ob es nur ein einziges letztes

„Elementarteilchen“ gibt, aus dem alle anderen Objekte der Systemhierarchie zusammengesetzt sein müssten.

Die einzige alternative Möglichkeit hierzu, dass sich nämlich elementare Objekte auch strukturell unterscheiden, kann nur bedeuten, dass die Zuordnung sekundärer Merkmale zu primären für die einzelnen Klassen gleichartig strukturierter Objekte verschieden sein kann und muss. Eine Unterscheidung dieser Art kann sich für die Relationen zwischen den sekundären Merkmalen der Objekte nur in der Weise auswirken, dass gewisse Merkmale gewisser Objekte in ihnen nicht vorkommen. Damit können diese Merkmale für genau diese Objekte in keinem Zustand des Systems wirksam sein. Das bedeutet demnach nichts anderes, als dass diesen Objekten das betreffende Merkmal nicht als deduktiv wirksam zugeordnet ist.

Da nun aber die deduktive „Behandlung“ der einzelnen Objekte in den Zwischenpunktbereichen des Folgeparameters abläuft und die Zahl der primären Merkmale den Hauptpunkten 1. Ordnung zugeordnet ist, muss notwendig die Gesamtzahl $M = n_{\max} - n_0$ aller im System explizit vorkommenden primären Merkmale mit Zuordnung von sekundären bei jedem Objekt „ansprechbar“ sein. Sonst wäre die Deduktion selbst nicht fortsetzbar wegen fehlender Entscheidbarkeit eines Kriteriums, oder das betreffende Objekt würde in den Unschärfbereich umgeordnet. Besetzung oder Nichtbesetzung derartiger primärer Merkmale, durch die elementare Objekte strukturell verschieden sein können, muss somit selbst als sekundäres Merkmal wirken und dadurch die Zuordnungen zwischen Objekten und Relationen lückenlos steuern.

Da nun für die Existenz des Systems als Ganzes die Notwendigkeit besteht, dass sämtliche Objekte durch ihre Nicht-Nichtzugehörigkeit eindeutig zugeordnet sind, müssen die Objekte notwendig gewisse quantifizierbare primäre Merkmale tragen, über die sie sämtlich miteinander in Beziehung stehen, die also prinzipiell für alle Objekte besetzt sind und sich nur durch die zugeordneten quantitativen Merkmalswerte unterscheiden. Diese Merkmale mögen im Gegensatz zu weiteren, die besetzt sein können, aber nicht müssen, und so strukturelle Unterscheidung elementarer Objekte bewirken, als obligatorisch bezeichnet werden.

Die eine Objektstruktur definierenden primären Merkmale sind danach als fakultativ zu interpretieren. Es ist offensichtlich, dass die ihnen zugeordneten sekundären Merkmale von vornherein nur die genannten zwei exklusiv möglichen Zustandswerte annehmen können. Die Zuordnung zwischen sekundärem Merkmal und Merkmalswert ist für diese variablen dann immer eindeutig und erfordert diesbezüglich keine zusätzlichen Relationen, wenn die korrespondierende Zustandsänderungsvariable keine Änderung dieses Besetzungszustandes möglich macht, also selbst unwirksam ist. Die Erfüllung dieser zusätzlichen Bedingung bedeutet die Unveränderlichkeit der Struktur der betreffenden elementaren Objekte im Ablauf der vollständigen Deduktion.

Einzigste Alternative dazu ist durch die Entscheidung gegeben, dass die zugeordnete Zustandsänderungsvariable eine Änderung der betreffenden primären Merkmalsbesetzung herbeiführen kann. Das würde im Falle der Wirksamkeit jedesmal eine Strukturänderung des elementaren Objekts bedeuten in dem Sinne, dass eine andere mögliche Struktur erreicht wird. Die elementaren Strukturen sind dann ineinander umwandelbar, und es gehören weitere Bedingungen dazu, die entscheiden, ob ein solcher Prozess stattfindet oder nicht.

Auch die Zustandsänderungsvariable ist für fakultative Merkmale daher grundsätzlich zweiwertig, also als entweder unbesetzt oder besetzt im Sinne von wirksam entsprechend obigen Alternativen zu interpretieren.

Welche der hier alternativ dargestellten Möglichkeiten der Struktur elementarer Objekte, eventuell auch in kombinierter Weise, nun deduktiv zu konsistenten Existenzbedingungen führt, kann wiederum erst die Fortsetzung der Deduktionsfolge selbst entscheiden.

Die durch diese Zusammenhänge vermittelte besondere Bedeutung derartiger fakultativer Merkmale wird im weiteren Verlauf der Deduktion noch vielfach in Erscheinung treten. Der binäre Charakter dieser Variablen gibt - mit einem Seitenblick auf die Informationstheorie - bereits hier einen Hinweis auf einen Zusammenhang mit der Entstehung von Denkprozessen.

Nach diesen Überlegungen muss es formal eine definierbare Zahl K Klassen von elementaren Objekten mit verschiedenen Auswahlkombinationen M_k für jeweils besetzte primäre Merkmale aus der Menge der insgesamt möglichen Kombinationen geben. Dafür ist

$$N = \sum_{k=1}^K N'_k \cdot M_k . \quad (1/2)$$

Nur die ablaufende Deduktionsfolge selbst entscheidet, ob $K > 1$ ist und welche der N'_k nicht verschwinden, welche von den Kombinationen M_k also deduktiv möglich sind und somit vorkommen.

Wie M als die Menge der auftretenden quantifizierbaren Merkmale des Systems ergeben sich auch die strukturdefinierenden Kombinationen M_k nur deduktiv, weil anders nicht eindeutig entscheidbar ist, welche Merkmale wirklich elementar sind.

Als ein Beispiel für diese Problematik sei - im Vorgriff auf die weitere Entwicklung - auf das physikalische Phänomen der elektrischen Ladung hingewiesen, von dem schon an dieser Stelle deduktiv begründet angegeben werden kann, dass elektrische Ladung zwar durch fakultative Merkmale bestimmt sein muss, dass sie jedoch kein elementares Merkmal in diesem Sinne sein kann. Dies ergibt sich daraus, dass sie - nach Erfahrung - sowohl vorhanden als auch nicht vorhanden in dem Sinne von nicht wirksam mit Bezug auf einzelne Objekte sein kann und andererseits mit entgegengesetzten Vorzeichen versehen auftreten kann. Dabei ist zu bedenken, dass ein zweiwertiges Vorzeichen (1. Stufe) im deduktiven Zusammenhang einen Richtungssinn definiert, der für sich allein noch gar nichts mit einer räumlichen Deutung zu tun hat.

Die so gegebene Kombination von Zustandsmöglichkeiten ist aber mit einem einzigen fakultativen Merkmal mit zweiwertigen Variablen nicht realisierbar (wie später noch genauer zu analysieren ist). Daher muss die elektrische Ladung als physikalische Eigenschaft determinierbarer Objekte von mindestens zwei fakultativen Merkmalen definiert sein. Bezeichnend ist wieder, dass eine definitive Entscheidung darüber induktiv nicht ableitbar ist, wieviele dieser Merkmale dazu objektiv notwendig und damit deduktiv real sind. In diesem deduktiven Zusammenhang ist also auch das Elementarteilchen, das den Namen Elektron trägt, auf jeden Fall noch zusammengesetzt und damit kein elementares Objekt.

Wenn mit M verschiedenen primären Merkmalen, denen sekundäre zugeordnet sind, alle mindestens einfach besetzten Auswahlkombinationen prinzipiell möglich wären, müsste die Anzahl unterschiedlicher Objektstrukturen formal den Wert

$$K = 2^M - 1 \quad (1/3)$$

haben. Nun steht nach obigen Überlegungen zur Existenz von obligatorischen Merkmalen von vornherein fest, dass nicht alle diese Auswahlkombinationen zulässig im Sinne von deduktiv existenzfähig sein können. Im Vorgriff auf spätere Ergebnisse gibt es vielmehr eine Anzahl von $M_0 = 3$ obligatorische Merkmale, die unter allen Umständen, d.h. für jeden definierten Systemzustand, besetzt sein müssen, so dass gilt

$$M = M_0 + M_1 \quad (1/4)$$

wobei M_1 folgerichtig die Anzahl der fakultativ besetzten Merkmale bedeutet. Dann ist mit

$$K \leq K_m = 2^{M_1} \quad (1/5)$$

die Zahl K_m als formal mögliche obere Grenze für die Anzahl verschiedener echt elementarer Objektstrukturen definiert, die im System vorkommen können. Ob die Zahl der deduktiv realisierten, nämlich K , kleiner ist als K_m oder nicht, ist vorerst nicht entscheidbar. Auch hier wird wiederum der rekursive Charakter der dynamischen Selbstdefinition deutlich, zu der die Einführung aller dieser Parameter gehört.

In der üblichen Terminologie müssen diese K Elementarstrukturen von Objekten als „prinzipiell nicht reduzierbare, weil nicht zusammengesetzte Elementarteilchen“ bezeichnet werden oder kurz als echte. Unter Vorwegnahme des schon genannten Wertes $M_0 = 3$ für die Zahl der obligatorischen Merkmale gehören dann

zu $M =$	3	4	5	6	7	8	jeweils
$K \leq K_m =$	1	2	4	8	16	32	

mögliche elementare Strukturen. Die Berücksichtigung der Einschränkungen durch die Gesetzmässigkeiten der Deduktion muss zusätzliche Bedingungen ergeben, die aber mit obiger Grenzbeziehung verträglich sein müssen. So ist etwa noch zu entscheiden, ob die fakultativen Merkmale alle deduktiv eindeutig geordnet oder teilweise gleichrangig, also in der Deduktionsfolge vertauschbar sind. In diesem Falle bedeuten die entsprechenden Merkmalskombinationen, die sich nur durch vertauschbare Besetzungen unterscheiden, keinen strukturellen Unterschied der betreffenden elementaren Objekte. In der Ungleichung (1/5) ist dann das Kleiner-Zeichen wirksam.

9.6. Die fakultativen sekundären Merkmale sind durch die deduktiv allein wirksamen alternativen Besetzungswerte offensichtlich nur logisch quantifiziert, nicht aber arithmetisch. Diese Form der Zuordnung einer Quantifizierung muss sich selbstverständlich auch in den Relationen auswirken, die zwischen den jeweiligen sekundären Merkmalen bestehen müssen oder können. Dabei kann es sich demnach nur um logisch operative Verknüpfungen und Funktionen handeln, aus denen diese Relationen gebildet werden bzw. sind. Denn es muss ja durch deren Form allein gewährleistet sein, dass innerhalb des determinierten Bereichs nur mögliche Zustände erreicht werden. Die Bezeichnung als logisch für diese Zusammenhänge ist natürlich eine interpretierende, erkennende Deutung. Die deduktiv wirksamen Gesetzmäs-

sigkeiten für fakultative Objektvariable sind damit das objektive „Vorbild“ für das Denksystem der zweiwertigen Logik.

Die für die Erfüllbarkeit des komplexen Kriteriums 9 notwendigen Voraussetzungen sind danach zu ergänzen durch folgende:

9.7. Für jedes existierende determinierbare System, insbesondere damit auch für das materiell-physisch existierende Universum, müssen die Gesamtzahl N der determinierten Merkmale und diejenige N' der Objekte mit definiertem Zustand ebenso wie die Besetzungszahlen N_k' der strukturell verschiedenen elementaren Objektklassen jeweils eindeutige Funktionen der systemspezifisch unabhängigen Veränderlichen, der Folgevariablen sein.

9.8. Nur diese letztere allein ist ihrerseits, nämlich über die Länge der Definitionsperiode des Systems, also

$$D_0 = M \cdot d_0 \quad (1/6)$$

eine unmittelbare Funktion der universellen Folgevariablen. Insbesondere ist für $M = \text{const.}$ Proportionalität definiert. Ob diese jedoch schon von der ersten Periode an gegeben ist, wird ausschliesslich durch den Ablauf der Deduktionsfolge selbst entschieden. Die Gültigkeit der Naturgesetze lässt eine solche Konstanz zwar als selbstverständlich erscheinen, sie muss aber deduktiv doch erst verifiziert sein.

Das ist im übrigen nur eines von vielen noch offenen Problemen, die mit den bisherigen Formulierungen der „Urknall-Theorie“ für die Entstehung des Universums auch mit deduktivistischen Ansätzen nicht lösbar sind. Auf entsprechende Zusammenhänge wird mit der Fortführung der vollständigen Deduktion wiederholt einzugehen sein.

Durch die deduktive Zwischenschaltung der systemspezifischen Folgevariablen sind alle anderen Parameter des determinierbaren Systems, alle Merkmalsvariablen insbesondere, stets nur mittelbar mit der universellen Folgevariablen funktional verknüpft. Besondere Bedeutung erhält dieser indirekte Zusammenhang für die Anwendung des Begriffs der Kausalität und damit für die Zuordnung der Begriffe Ursache und Wirkung oder Folge, die objektiv streng und original immer nur an einer Folgevariablen orientiert werden können.

9.9. Die Verknüpfungsrelationen zwischen den Variablen des Systems - als Repräsentanten sekundärer Merkmale - müssen nicht nur auflösbar sein, d.h. die einzelnen Variablen müssen daraus nicht nur separierbar sein, sondern sie müssen zur Realisierung der Determiniertheit auch eindeutige Funktionen der systemspezifisch unabhängigen Variablen sein. Damit ist die Anforderung nach Punkt 9 in zwei selbständige Bedingungen aufgeschlüsselt, die jedoch beide noch als hochkomplex gelten müssen.

Die Determiniertheit ist dabei als dasjenige Merkmal definiert, das den determinierten Bereich vom Unschärfbereich des determinierbaren Systems unterscheidet, und zwar in einem Hauptpunkt 2. Ordnung, also in einem Zustand, der vollständig konsistente Bedingungen der Existenz gewährleistet, auf die der Unschärfbereich keinen Einfluss haben darf, der einschränkend wirkt. Determiniertheit muss vielmehr als ein erster Kriterienparameter zur Definition nicht mehr universeller Systeme, also von Teilsystemen verstanden werden. Und zwar auch in dem Sinne, dass objektive Existenz deduktiv geordnete Definition von solchen Teilsystemen notwendig enthält, als deduktiv erster Strukturparameter sozusagen.

Dass der determinierte Bereich kein universelles System mehr ist, folgt eindeutig daraus, dass Objektbeziehungen aus ihm heraus zum Unschärfbereich notwendig bestehen müssen, auch wenn es keine operativ wirksamen, sondern „nur“ zuordnende Beziehungen sind. Für ein universelles System hingegen müssen solche Beziehungen nicht bestehen, und ob sie zu einem anderen System überhaupt bestehen können, hängt von den gemeinsamen Merkmalen bis zur deduktiven Verzweigung ab.

Alle weiteren Folgerungen aus den bisher entwickelten und definierten Bedingungen, insbesondere also auch ihre weitere Aufspaltung in schliesslich elementare Entscheidungen, müssen deduktiv ableitbar sein. Daher muss bei der Anwendung mathematischer Strukturen, also Beziehungen und allgemein Formen, vor allem stets die deduktive Ordnung überprüft werden. Wenn dadurch formal an sich möglich erscheinende Relationen oder Formen ausgeschlossen werden, wie es etwa für das Kontinuum bereits abgeleitet wurde [1], dann ist dies in jedem Fall eine deduktive Entscheidung, die unmittelbar den Existenzbedingungen zugeordnet werden muss. Vor allem ist jede Einführung einer einseitig gerichteten Zuordnung in einen Zusammenhang, in dem an dieser Stelle eine zweiseitig gerichtete formal möglich ist, eine elementare Entscheidung in diesem Sinne.

1.6. Denkvoraussetzungen zur Darstellung determinierbarer Systeme

Die Determinierbarkeit, wie sie durch diesen Katalog von Bedingungen erst einmal definiert ist, muss demnach sorgfältig von Determiniertheit unterschieden werden, die im Gegensatz zur ersteren einen abgeschlossenen Prozess bedeutet. Sie stellt den Zustand des Systems genau in einem Hauptpunkt 2. Ordnung dar, den es ja nur für existierende Systeme gibt, und kann von einem Zwischenpunkt der Folgevariablen demnach nur durch weitere Bedingungen herbeigeführt werden. Dazu gehören insbesondere entsprechend konkrete Funktionsdefinitionen oder Ableitungen. Das Bestehen einer Funktion oder Relation bedeutet ebenso wie die Definition primärer Merkmale einen Teilschritt einer vollständigen Definition, dem mindestens ein weiterer folgen muss, der als Konkretisierung eine Zuordnung bestimmter Formen mit derselben deduktiven Bedeutung wie die der Quantifizierung von Merkmalen herbeiführt.

Determinierbarkeit bedeutet vorerst also nur, dass jedem Objekt im System ein M-tupel möglicher Zustände zugeordnet wird sowie bei dynamischen Systemen ein korrespondierendes ebensolches von Zustandsänderungen. Dagegen bedeutet Determinierbarkeit nicht zugleich auch notwendig Erkennbarkeit, die ihrerseits daher auch nicht mit Darstellbarkeit verwechselt werden darf. Vielmehr muss Erkennbarkeit als Möglichkeit der Kommunikation mit einem denkfähigen System an eine erhebliche Anzahl zusätzlicher Bedingungen gebunden sein, die deduktiv einordnungsfähig sein müssen. Gleiches gilt für weitere Eigenschaften, die dem System als Folgen der Determinierbarkeit und demnach daraus ableitbar zugeordnet werden können, so z.B. eine Identifizierbarkeit von Objekten - oder ihre Negation.

Es möge schon an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die Bindung der Determinierbarkeit an die angegebenen Definitionsbedingungen für die Zustände und ihre Veränderungen durch die Inanspruchnahme des Eindeutigkeitsprinzips die notwendige und hinreichende Voraussetzung dafür liefert, die Frage zu entscheiden, ob alle determinierbaren Prozesse in binär strukturierte Elemente aufgelöst, d.h. auf solche reduziert werden können. Trifft dies zu, dann sind beliebig komplexe Prozesse zur Definition aller vorkommenden Zustandsparameter, die für die Existenz des Systems Bedeutung haben, als eindeutige Folge-

kombinationen solcher Elementarstrukturen zu verstehen und ebenso als solche objektiv wirksam.

Dies wurde schon bei der Überlegung zur Struktur von sekundären Merkmalen angedeutet, und die Frage nach der Reichweite dieser zugleich analytischen wie synthetischen Methode folgt daraus, dass bisher als mögliche Grössenwerte deduktiv nur die Folge der natürlichen Zahlen für mehrwertig quantifizierte Variable wie die der obligatorisch besetzten Merkmale und andererseits die zwei logischen Besetzungswerte für die zweiwertigen Variablen der fakultativen Merkmale definiert sind. Es muss sich bei der Behandlung des Auflösungsproblems von Relationen zeigen, ob diese Mengen und die angegebenen Darstellungsmethoden ausreichen, um alle möglichen Zustandskombinationen im Ablauf der Deduktion zu realisieren und darzustellen, oder ob eine Erweiterung dieser Strukturen notwendig und möglich ist. Denn welche von den bekannten mathematisch und logisch formalen Darstellungsmöglichkeiten für Grössenwerte in der vollständigen Deduktion der Existenzbedingungen des universellen determinierbaren Systems isomorph zu den möglichen bzw. sich real ergebenden Zustandskombinationen sind, kann nur die Fortsetzung dieser Deduktion selbst ergeben.

Besonders aktuell wird dieser Zusammenhang als Problem der Isomorphie für die Realisierung, Erkennung und Darstellung von Denkprozessen und ihren Resultaten, sowohl um ihrer selbst willen als auch vor allem im Hinblick auf den Prozess des Erkennens objektiver Vorgänge durch denkfähige Systeme.

Immerhin wird aus den Definitionskriterien determinierbarer Systeme, gerade weil sie immer noch so universell und hochgradig allgemein sind, erkennbar, dass es innerhalb dieses Definitionsbereichs primärer Merkmale durchaus eine gewisse Anzahl wesentlich verschiedener Systemtypen geben muss oder zumindest geben kann. Allerdings ist für diese noch nicht ohne weitere deduktive Zusammenhänge erkennbar, ob überhaupt und wie weit darüber Aussagen „denkmöglich“ für den menschlichen Geist speziell und andererseits deren Inhalte objektiv konkret existenzfähig sind. Die Frage der mit einer Systemdefinition verbundenen Form von Realität ist hier wesentlich.

Derartige Systeme sollen hier nicht generell weiter verfolgt werden, auch wenn ihre Deduktion noch fortsetzbar ist, aber es ist durchaus nicht von vornherein klar, und es ist auch nicht eigentlich Gegenstand dieser Untersuchung, wie Denkprozesse generell oder speziell in diese deduktiven Zusammenhänge einzuordnen sind. Einen wichtigen, wenn auch noch sehr allgemeinen Hinweis auf eine enge Verknüpfung von Denken mit Determinierbarkeit liefert der zweifellos sehr hohe Grad von Ordnung und Systematik, der allen Denkvorgängen zugrunde liegen muss, damit sie überhaupt so möglich sind, wie wir sie aus menschlicher Erfahrung kennen. Und das weitgehend unabhängig davon, wie der Begriff des Denkens selbst abgegrenzt werden soll. Die Prozesse der Entstehung von Denkresultaten verlaufen insgesamt mit Sicherheit weit weniger chaotisch und viel mehr systematisch und geordnet, als die Resultate es auf dem Wege über Kommunikation erkennen lassen können.

Vorausgehend wurde eine Reihe von Kriterien eingeführt und erläutert, die eine systematische Herleitung determinierbarer Systeme aus dem Universalsystem verdeutlichen sollen und zugleich objektive Existenzbedingungen vermitteln. Dabei wurde - wie wäre eine solche Darstellung auch anders möglich? - mehr oder weniger implizit von einer gewissen Menge allgemeiner und auch speziellerer Denkvoraussetzungen Gebrauch gemacht,

Nun geht aus den bisherigen Überlegungen hervor, dass eine vollständige Mitteilung dieser Denkvoraussetzungen im Sinne der Selbstdefinition von Systemen bis auf weiteres gar nicht möglich ist, obwohl oder vielmehr gerade weil sie sämtlich dem Universalsystem angehören. Denn sie entstehen in Prozessen, deren Dynamik jedenfalls bisher gar nicht bis in den Bereich bewussten Denkens selbst vordringt. Daher muss eine Aufzählung sich zwangsläufig vorerst auf solche Denkvoraussetzungen beschränken, die als mehr oder weniger konventionell eingeführt und geläufig gelten müssen, wenn auch gewisse Ergänzungen und Erweiterungen zur Anpassung an die dynamisch definierte Denkweise von Anfang an zu berücksichtigen sind. Dass und vor allem wie alle diese Denkvoraussetzungen deduktiv einordnungsfähig sein müssen, kann von dieser Stelle an nur sukzessiv demonstriert werden. Solange aber in der Darstellung dieser Zusammenhänge kein Denkelement vorkommt, das definitiv als nicht-determinierbar erkannt werden könnte - wie etwa das Kontinuum nach den Überlegungen in [1] -, solange also derartige Elemente nicht notwendig in einen Denkprozess aufgenommen werden müssen, der objektive Existenzbedingungen wiedergeben soll, ist auch die deduktive Einordnungsfähigkeit nicht definitiv ausgeschlossen. Und das genügt ja bereits.

Denkvoraussetzungen, die nach diesem Stande der Erkenntnis explizit angegeben werden können, müssen nach dem Prinzip der Selbstdefinition noch unvollständig sein. Es sollen daher hier vor allem diejenigen genannt sein, die im weiteren Verlauf konkret angewandt werden müssen, und auch das natürlich nur übersichtsweise und nicht einmal relativ vollständig. In diesem eingeschränkten Sinne gehören dazu

1. die fundamentalen Regeln der formalen zweiwertigen Aussagenlogik, insbesondere auch das mit ihrer Hilfe abgeleitete Eindeutigkeitsprinzip, das zusammen mit den Kriterien der Widerspruchsfreiheit und der Vollständigkeit die Möglichkeit willkürlicher, also nicht deduzierter oder deduzierbarer Entscheidungen eliminierbar macht;
2. das Prinzip der Existenz und der Erkennbarkeit von Strukturen aufgrund von Diskontinuitäten als Realisierung jeder Form von Unterscheidbarkeit und damit als elementares Existenz- und Erfahrungsprinzip;
3. das erst dadurch veranlasste und ermöglichte mathematische Prinzip der Zählbarkeit und Abzählbarkeit - ohne Überprüfung des axiomatischen Zusammenhangs - für Objekte und Objektparameter, also -eigenschaften;
4. die Anwendung des Zuordnungsbegriffs, dessen mögliche und notwendige Spezifikationen mit einseitiger Richtungsorientierung als Elemente des Folgeprinzips ausführlich erörtert wurden. Dabei wurde auf eine vollständige Theorie der Zuordnungen noch verzichtet, wie sie für das Denkfunktionsmodell selbst unentbehrlich sein wird;
5. die Definition des Variablenbegriffs in der speziellen Form der eindimensionalen Variablen als elementar im Sinne von nicht auflösbar oder reduzierbar, oder genauer, nicht zusammengesetzt;
6. die Unterscheidbarkeit möglicher Zustände von Variablen;
7. die Anwendbarkeit logischer Vergleichsoperationen auf Variablenzustände und Kriterienparameter;
8. der Funktionsbegriff für die Bildung von Relationen zwischen Variablen;
9. der Gleichsetzungsbegriff als Operation, nicht als Zuordnung allein zur Realisierung und Darstellung von Relationen in Gestalt mathematischer Gleichungen. Dabei ist bis auf weiteres eine Beschränkung auf algebraische Gleichungen notwendig. Warum dies der Fall ist, wird bei der näheren Untersuchung der Verträglichkeitsbedingungen für die Existenz verschiedener Objekte erkennbar.

Diese letztgenannte Denkvoraussetzung erscheint bereits recht speziell, denn sie setzt voraus, dass die Systemvariablen als mathematische Grössen darstellbar sind. Sie ist aber nicht wesentlich spezieller als die Definition der deduktiv unabhängigen oder auch formal unabhängigen eindimensionalen Variablen, die als Träger elementarer Strukturen zur Realisierung des Eindeutigkeitsprinzips benötigt werden. Die mathematische Darstellbarkeit von Variablenzuständen bedeutet als Isomorphieproblem keine grundsätzliche weitere Einschränkung.

Auch der Bezug auf die zweiwertige Aussagenlogik bedeutet in zweierlei Hinsicht keine solche. Erstens lässt sich - hier ohne ausführlichen Beweis - zeigen, dass unabhängig von der Frage der Zweckmässigkeit eines solchen Vergehens jede mehrwertige Logik auf eine zweiwertige zurückführt, wenn nur die Besetzung der verschiedenen in Frage kommenden Wahrheitswerte eindeutig ist. Dies ist dann der Fall, wenn immer genau einer von allen möglichen Wahrheitswerten besetzt und besetzbar ist, wenn diese sich also gegenseitig stets ausschliessen. Denn dann gibt es stets eine baumartige Struktur von alternativen, also zweiwertigen Entscheidungen, von denen einzeln und insgesamt genau ein Ausgang besetzt ist. Es gibt keinen Wertekatalog für einen eindimensionalen Wahrheitsparameter, bei dem diese Aufschlüsselung nicht möglich wäre bzw. nicht zuträfe.

Zum andern könnte nicht nur, sondern müsste für eine mehrwertige Logik die Differenzierung der Wahrheitswerte in die Systemkriterien selbst aufgenommen werden, so dass die elementaren Entscheidungen nur als echte Alternativentscheidungen vorkommen müssen. Grundsätzlich wird diese strukturelle Auflösung immer erreicht dadurch, dass einem Entscheidungskriterium ein entsprechendes Entscheidbarkeitskriterium vorgeordnet ist bzw. wird, wofür die Folgeordnung der beiden elementaren Vergleichsoperationen ein signifikantes Beispiel ist. Diese Möglichkeit erhält eine praktische Bedeutung z.B. bei der Frage nach der Entscheidung von Erkennbarkeitskriterien für materiell realisierte Systeme im Zusammenhang mit dem insgesamt komplexen Unschärfeproblem. Darauf wird noch mehrfach zurückzukommen sein.

Für die vorstehend genannten Denkvoraussetzungen soll gar nicht untersucht werden, ob sie im konventionellen Sinne axiomatisch interpretiert werden können oder müssen oder nicht, nachdem die Bedeutung der Axiomatik an sich durch die vollständige Deduktion weitgehend reduziert wurde. Es ist hier also auch nicht notwendig, diese Thesen auf Vollständigkeit und gar Unabhängigkeit zu überprüfen. Fest steht jedenfalls, dass sie für die zu entwickelnde Systemdefinition notwendig sind. Definitionsgemäss sind sie im übrigen alle zusammengesetzte Objekte des Universal-systems, aus dem mit ihrer Anwendung die Existenzbedingungen für determinierbare Systeme abgeleitet werden.

Die Vollständigkeit dieser Bedingungen, zu deren Darstellung und Erkennung die allgemeinen Denkvoraussetzungen nach oben auch gehören, kann somit selbst nicht absolut und explizit demonstriert werden, denn dies wäre nur in einem rekursiven Prozess möglich. Für die Denkvoraussetzungen kann die Vollständigkeit immerhin relativ festgestellt werden in dem Sinne, dass alle angewandten Begriffe als - letztlich durch die Selbstdefinition des Universal-systems - definiert gelten dürfen, wenn sie ausreichen, um die Deduktion selbst eindeutig fortzuführen. Dass diese Definition dabei in mehreren Schritten erfolgt und daher innerhalb der Deduktionsfolge teilweise unvollständig sein muss und kann, ohne diese selbst zu stören, liegt am Prinzip der Selbstdefinition unmittelbar.

Jeder deduktiv erreichte Definitionszustand des Systems wird dadurch charakterisiert, dass eine Fortsetzung der Deduktion möglich ist. Erkennbar wird dies dadurch, dass alle in der weiteren Systemanalyse behandelten Schritte selbst als eindeutig definiert bewertet werden

können, soweit sie dieser Deduktion angehören. Eine Übersicht über die wichtigsten Punkte der bisher erreichten Systemdefinition zeigt dies in Stichworten:

1. Definition des unabhängigen universellen Folgeparameters, und der systemspezifisch unabhängigen Folgevariablen,
2. Definition von M elementar-unabhängigen quantifizierbaren Objekteigenschaften als eindimensionalen Variablen,
3. Qualitativ einführende Definition möglicher Zustände der Variablen, deren Unterscheidbarkeit durch Quantifizierung möglich wird,
4. Definition der Eindeutigkeit der Zustandsbesetzung und, daraus abzuleiten, ihrer binären Darstellbarkeit als Folge einer stets beschränkten Anzahl zweiwertiger Auswahlentscheidungen aus einer abzählbar angeordneten und beschränkten Menge möglicher Zustandswerte,
5. Definition der Determinierbarkeit von N Systemvariablen durch ihren funktionalen Zusammenhang mit der einzigen systemspezifisch unabhängigen Variablen, die selbst über die universelle Folgevariable eine Funktion des universellen Folgeparameters ist,
6. Definition eines Gesamtzustandes des Systems als Funktion aller Variablenzustände, die einem definierten Wert der Folgevariablen gemeinsam zugeordnet sind, und dadurch bedingt, des diskontinuierlichen Charakters aller Systemvariablen,
7. Definition von Veränderungen des Zustandes der einzelnen Variablen als Funktion der unabhängigen Systemvariablen, und daraus schliesslich
8. Definition der Veränderung des Systemzustandes als Funktion der Veränderungen der einzelnen Variablenzustände. Die Definitionen nach 6. und 8. definieren den determinierten Bereich des Systems.
9. Für den dynamischen Charakter, also die Veränderlichkeit eines determinierbaren Systems als Voraussetzung für seine Entstehung überhaupt, ist die Existenz eines nicht leeren Unschärfebereichs notwendig, innerhalb dessen die Merkmale und damit die Objekte und ihre zugeordneten Variablen nicht determiniert sind. Die Beziehungen zwischen beiden Teilbereichen des Systems können nicht operativ, sondern nur zuordnend wirksam sein und bewirken dieserart vor allem das Neuerscheinen und das Verschwinden von Merkmalen bzw. Objekten im System, speziell also in seinem determinierten Bereich.

Daraus ergibt sich

10. die Möglichkeit der Definition konkret existierender Systeme durch Einführung spezieller Funktionen entsprechend den Punkten 6 bis 8, als Quantifizierung des Funktionsbegriffs selbst. Für universelle Systeme erfolgt dieser Prozess in einer deduktiv eindeutigen, somit zwangsläufigen Weise. Daraus ergibt sich weiter eine spezielle Zuordnung von Bedeutungen für die Qualität der Variablen, wodurch insbesondere der Zusammenhang mit der Erfahrung und den daraus induktiv erschlossenen Relationen hergestellt wird.

Mit dem nach oben nicht kritischen Vorbehalt der nicht explizit nachgewiesenen Vollständigkeit der allgemeinen Denkvoraussetzungen kann daher das soweit definierte determinierbare universelle System als vollständig definierbar gelten im Sinne einer definitiven Existenz durch schrittweise vollständige Ableitung aus dem Universalsystem. Ob gegebenenfalls der Katalog der allgemeinen Denkvoraussetzungen durch Formulierung von weiteren solchen in explizit zu entwickelnder Weise noch ergänzt werden muss, um das Prinzip der eindeutigen Deduktion weiter fortsetzen zu können, muss deren Weiterführung selbst zeigen.

Dass die genannten Definitionsbedingungen sämtlich notwendig sind, ergibt sich daraus, dass das Überspringen auch nur eines der angeführten Auswahlkriterien den Verlust der Determi-

nierbarkeit für das System zur Folge haben müsste. Das gilt für das Fehlen des Folgeparameters und seiner nachgeordneten Folgevariablen genau so wie eine Nichtabhängigkeit irgendeiner der objektbezogenen Variablen von diesem Folgeparameter. Es gilt ebenso für die Kriterien der Zustandsdefinition, weil ohne auch nur eines davon die Zustände nicht eindeutig durch Zuordnungen mit Besetzungsbedingungen gekoppelt werden bzw. sein können, so dass damit überhaupt keine Systemzustände insgesamt definierbar wären. Schliesslich gilt diese Unentbehrlichkeit für die Möglichkeit, Objekte und charakteristische Eigenschaften des Systems durch funktionale Relationen zwischen Variablen als einander zugeordnet zu definieren.

Das zentrale, genauer das der gesamten weiteren Reduktionsfolge vor- und damit übergeordnete Problem ist nun die Herstellung der mit allen vorausgehenden Merkmalen verträglichen Eindeutigkeit aller Zuordnungen zwischen sekundären Merkmalen und Merkmalswerten. So klar die Formulierung dieses Problems erscheint, so komplex ist seine Realisierung, und das in gleicher Weise für die objektive Existenz selbst wie deren Erkennung durch denkfähige Systeme oder konkreter, durch selbständig denkfähige Wesen. Damit der Realisierung dieser Eindeutigkeit insgesamt die Definition des Systems als abschliessbar erwiesen ist, die Existenzbedingungen damit als vollständig konsistent deduziert sein müssen, bedeutet dieser Prozess für das materielle Universum die Deduktion der Gesamtheit aller Naturgesetze, soweit sie das Gesamtsystem betreffen.

Nicht mehr deduktiv eindeutig sind dann alle Definitionen von Teilsystemen, wie sie in der Praxis der Naturwissenschaften zumeist auftreten mit der ganzen zusätzlichen Problematik von Abgrenzungsbedingungen, die hier nicht Gegenstand der Untersuchung ist. Aber auch die vollständige Deduktion der Existenz des universellen Systems ist so umfangreich, dass hier nur einige wesentliche Grundlagen dargestellt werden können.

Immer noch und immer wieder ist in diesem Entwicklungsstadium der vollständigen Deduktion zu bedenken, dass zwar die Erkennung der spezifischen Existenzbedingungen für das materielle Universum ein wesentliches, aber keineswegs das exklusive Ziel dieser Reproduktion objektiv realer Zusammenhänge ist, dass vorerst die Systemdefinition aber noch wesentlich allgemeiner ist. Das bedeutet stets, dass die genannten Beziehungen und Entscheidungen zwar für die spezifische Definition des Universums notwendig, aber noch nicht hinreichend, nicht vollständig sind.

Vorerst sind demnach zwar alle Zustandsformen, die für das materielle Universum möglich sind, in dieser Systemdefinition nach wie vor enthalten, dazu aber weitere, die für das Universum nicht zutreffen können und daher erst durch weiterhin abzuleitende Kriterien auszuschneiden sind. Und mit ihnen daher andere universelle Systeme, bis schliesslich nur das eine übrig bleibt, das wir materiell nennen. Die bis dahin noch notwendige Kriterienfolge ist, wie sich zeigen wird, von erheblicher Länge.

Es darf gar nicht verwundern, dass dies so ist, denn die für die objektivierbare Erkenntnis notwendige Isomorphie zwischen objektiver Wirklichkeit und ihrer Denkreproduktion erfordert eine ausreichende Anzahl deduktiv gemeinsamer Parameter. Diese kann aber nur dadurch gegeben sein, dass das definitive Verzweigungskriterium erst entsprechend „spät“ in der deduktiven Ablauffolge erscheint, Geist und Materie müssen einen wesentlichen Teil ihrer Gesetzmässigkeiten gemeinsam haben, sonst wären diejenigen der Materie für den Geist prinzipiell nicht erkennbar, weil definitiv unzugänglich.

Ganz speziell bedeutet dies, dass die prinzipielle, also qualitative Definition - nicht Determinierung also - sämtlicher deduktiv unabhängigen Elementarparameter, die als Objektvariablen wirksam sind, bereits erfolgt sein muss, bevor diese Verzweigung selbst effektiv sein kann. Im Vorgriff auf deduktiv wesentlich spätere Entscheidungen sei bereits hier angedeutet, dass das die Entscheidung herbeiführende Kriterium die Anzahl der fakultativen Variablen pro Elementarobjekt betrifft. Nur für das materielle Universum allein ist diese Entscheidung elementar, d.h. eindeutig aus einem zweiwertigen Kriterium, für alle anderen möglichen determinierbaren Systeme ist sie aufgrund der Folgeanordnung damit zwangsläufig komplex.

Diese Entscheidung ist damit die deduktiv erste überhaupt, die verschiedene determinierbare Systeme voneinander separiert. D.h. alle vorgeordneten Entscheidungen über gemeinsame Parameter und Eigenschaften führen mit ihren Alternativen aus der Klasse der determinierbaren Systeme überhaupt definitiv heraus.

Damit diese Entscheidung möglich wird, also in die deduktive Ablauffolge eingeordnet sein kann, müssen jedoch sämtliche Kriterien, die den Inhalt der beiden folgenden Hauptkapitel ausmachen, erst entschieden sein. Dadurch wird der hohe Grad von Isomorphie durch gemeinsame Gesetzmässigkeiten unmittelbar veranschaulicht.

2. Existenzbedingungen unterscheidbarer Objekte in einem determinierbaren System

Diese Überschrift des nachfolgenden Hauptkapitels bedeutet nichts anderes als einen ersten Schritt zur Konkretisierung des Programms, den Komplex der Entscheidungsfolgen aufzulösen, der insgesamt als Determinierbarkeit bezeichnet wurde. Die dazu notwendige Vorgehensweise muss noch etwas erläutert werden, weil gerade hierbei die charakteristischen Unterschiede der beiden einander immer wieder gegenübergestellten Denkmethoden, die kurz als statisch und dynamisch gekennzeichnet worden waren [1], zur Wirkung kommen.

Das Ziel dieses Prozesses ist eindeutig, nämlich die lückenlose Einordnung aller erforderlichen und daher objektiv mitwirkenden Entscheidungskriterien in den Gesamt Ablauf der vollständigen Deduktion und ihrer Deutung für das Verständnis durch den menschlichen Geist. Als notwendiges, im Sinne dieser Deduktion jedoch noch nicht hinreichendes Kriterium wirkt dabei der Anschluss in Richtung auf die Gesetzmässigkeiten, die für das materielle Universum wirksam und als Naturgesetze zu einem wesentlichen Teil schon bekannt sind. Dieser Anschluss bedeutet die Erfüllung von Bewährungskriterien, wie sie auch ein deduktivistischer Denkansatz im Sinne von Popper u.a. [1] anwenden kann und muss. Im Gegensatz dazu wird aber hier als ebenso notwendig auch der Anschluss an die deduktiv vorgeordneten Existenzbedingungen, wie sie durch Ableitung aus dem Universalsystem folgen, hergestellt werden müssen. Erst beide Anschlüsse zusammen bedeuten eine deduktive Einordnung und erfüllen damit auch die Bedingung, hinreichend zu sein für die Definition einer objektiv realen Existenz unter vollständig konsistenten Bedingungen.

Da die Deduktionsfolge in jedem einzelnen elementaren oder auch noch komplexen Kriterium eindeutig fortsetzbar entschieden werden muss, genügt für jedes Teilkriterium des Gesamtkomplexes die Auffindung aller einen Ausschluss bedingenden Entscheidungen. Bei elementaren Kriterien ist dies stets eine einzige, und komplexe Kriterien sind immer dann ausreichend weit aufgelöst, wenn die Vollständigkeit der ausschliessenden Entscheidungen erkannt ist. Die dadurch eindeutige Alternativentscheidung für den Nichtausschluss ist damit als diejenige wirksam, mit der die Deduktion jeweils fortgesetzt wird.

Die Schwierigkeiten für die Erkennung der gesamten Folge von Entscheidungen liegen also weniger in der Ausführung der einzelnen Kriterien als vielmehr in der Auffindung ihrer Reihenfolge. Denn diese wird ja nur dadurch definiert, dass die zumindest weit überwiegende Mehrzahl der elementaren Kriterien, die wirksam sind, nicht vertauschbar sein können, also auch nicht deduktiv gleichrangig. Und dies zumeist deswegen, weil sie durch einseitig gerichtete Zuordnungen miteinander verknüpft sind, deren Richtung den Ablaufsinn der Deduktion selbst definiert. Genau durch Berücksichtigung dieser Zusammenhänge unterscheidet sich die dynamische Denkweise von der konventionellen, die diese strenge Folgeordnung prinzipiell nicht kennt, sondern solche allenfalls in einzelnen diskreten Zusammenhängen anwendet.

2.1. Determinierbarkeit und Punkttransformation

Sämtliche Kriterien, die zur Realisierung der Determinierbarkeit wirksam sind, müssen deduktiv in das Intervall

$$n_0 \leq n \leq n_{\max} \quad (2/1)$$

der Folge der Hauptpunkte 1. Ordnung des universellen Folgeparameters eingeordnet sein, wobei die Grenzen modulo

$$n_{\max} - n_0 = D_0/d_0 \quad (2/2)$$

zu verstehen sind. Das heisst, für jede Periode der systemspezifischen Folgevariablen, also mit Folgeabstand D_0 , wiederholt sich die gesamte Kriterienfolge für die jeweils existierenden Objekte zur Realisierung des nächstfolgenden Systemzustandes.

Das elementare Kriterium n_0 entscheidet entsprechend den vorgeordneten Merkmalen offensichtlich in dem Sinne, dass alle bereits als eindeutig definierten Systeme, also solche mit eindeutiger Zuordnung von Qualität und Quantifizierbarkeit, nunmehr dann ausgeschieden werden, wenn ein erster Schritt zur Herbeiführung eindeutiger Merkmalswerte nicht möglich ist, und zwar definitiv nicht möglich und nicht nur etwa aufgrund spezieller Bedingungen, die nicht notwendig erfüllt sind.

Alle weiteren elementaren Kriterien können dann nur in dem Sinne wirksam sein, dass eine Zuordnung eindeutiger Merkmalswerte zu einem sekundären Merkmal irgendeines Systemobjekts zumindest prinzipiell möglich ist, also eben nicht definitiv unmöglich. Damit ist also auch der Unschärfbereich als wesentlich zum System gehörig definiert. Welche Folge elementarer Kriterien nun hier anzuschliessen hat, ist mit einer dem bisherigen Stande der Erkennung vollständig deduktiver Zusammenhänge entsprechend vorerst nur unvollständiger Überlegung weiter zu verfolgen.

Über Zustände und zugehörige Variable im Unschärfbereich ist bis auf weiteres nichts aussagbar über das schon mitgeteilte Ergebnis hinaus, dass beide Parameterformen hier nicht abzählbar und daher auch in noch nicht unterscheidbarer Weise existieren, aber doch so, dass der Unschärfbereich nicht leer ist. Diese für die weiteren deduktiven Zusammenhänge unentbehrliche Form einer nicht determinierten, obwohl determinierbaren Existenz soll als virtuell bezeichnet werden. Dieser Begriff charakterisiert demnach eine deduktiv sehr frühe Stu-

fe der Definition eines Parameters, und zwar eine solche, in der ihm alle vorgeordneten rein primären, nicht quantifizierbaren Merkmale bereits zugeordnet sind, jedoch noch keine quantifizierten, sondern nur quantifizierbare sekundäre. Es ist also genau der Definitionszustand ohne Zuordnung von Merkmalswerten. Und es ist genau die Definitionsstufe vor der Wirksamkeit von Relationen zwischen den sekundären Merkmalen.

Deswegen ist es denkmethodisch gar nicht anders möglich, als Aussagen zuerst für den Bereich des Systems zu entwickeln, der für

$$n = n_{\max} + i \cdot (n_{\max} - n_0), \quad i = 0, 1, 2, \dots \quad (2/3)$$

als determiniert bezeichnet werden muss, für den also alle zur vollständigen Konsistenz der Existenzbedingungen notwendigen Parameter determiniert, d.h. vollständig definiert sind.

Die Überlegungen müssen also für einen Folgepunkt $n_0 + i \cdot (n_{\max} - n_0)$ beginnen, der nach deduktivem Ablauf einer gewissen Anzahl von Definitionsperioden des Systems erreicht wurde. Der rekursive Charakter der generellen wie der spezifischen Selbstdefinition wird damit besonders deutlich, denn die Abbildung der objektiven Existenz im Denkbereich, als die eine Erkennung der Deduktion immer verstanden werden muss, kann nur in einem Folgepunkt mit definiertem Zustand des Gesamtsystems einsetzen.

In einem solchen Hauptpunkt 2. Ordnung hat das System eine Anzahl von N determinierten Merkmalen erreicht, die als je N Variable wirksam sind, und zwar einmal für den Zustand des Systems und, da es Veränderungen unterworfen sein muss, zum anderen ebenso vielen Veränderungsvariablen. Es ist, da diese Variablen elementaren Merkmalen zugeordnet sind, bereits vordefiniert, dass sie sämtlich deduktiv unabhängig sind. Daraus ergeben sich für die weitere Entwicklung die wesentlichen Fragen:

1. Welche Beziehungen müssen zwischen diesen Zustandsvariablen bestehen, damit ihre deduktive Unabhängigkeit gewährleistet ist und zusätzlich für den nächstfolgenden Veränderungsschritt gewährleistet bleibt?

2. Welche generellen Bedingungen für das System als Ganzes folgen daraus?

Für den Grössenwert von N als natürlicher Zahl kann vorerst nur die allgemeine Bedingung als gegeben vorausgesetzt werden, dass N so gross ist bzw. sein soll, dass die deduktiv benachbart möglichen Werte $N - \Delta N_0$ und $N + \Delta N_0$ denselben allgemeinen Bedingungen unterliegen, wie sie in der 2. Frage soeben angesprochen wurden. Dabei ist auch der Änderungswert ΔN_0 noch völlig offen, denn es ist vorerst in keiner Weise definiert, wie und wodurch sich die Zahl der sekundären Merkmale des Systems ändern kann, sondern es ist für die Entstehung des Systems selbst nur notwendig, dass dies im Ablauf der Deduktion der Fall ist.

Daraus folgt, dass für N bisher lediglich die Bedingung besteht, dass diese Anzahl sich deduktiv aus einer Anfangszahl N_0 entwickelt haben muss. Es wurde bereits in [1] diskutiert, dass dafür kein „beliebiger“ Wert in Frage kommt, zumal im ersten Folgepunkt n_0 noch kein Objekt und kein sekundäres Merkmal im determinierten Bereich existiert, so dass hier $N_0 = 0$ ist. Welchen Wert N_0 nach Ablauf der ersten Definitionsperiode erreicht hat, ist vorerst nicht deduzierbar, und es ist lediglich zu erwarten, dass die Deduktionsfolge mit einem Wert $N_0 \geq 2$ fortgesetzt wird, denn nur für $N > 1$ sind Objektrelationen überhaupt definierbar.

Diese vorläufigen Einschränkungen bezüglich der Anzahl von quantifizierbaren und dann sukzessiv durch die Prozesse im Zwischenpunktbereich des Folgeparameters quantifizierten Variablen ist für die Erkennung der vollständigen Deduktion notwendig und bezeichnend, auch hinsichtlich ihrer Vorläufigkeit. Denn dass diese Einschränkungen deduktiv aufhebbar sein müssen, folgt aus dem vollständigen Zusammenhang, der objektiv existiert, so dass diese Einschränkungen nicht für das System, sondern für das Abbildungsproblem im Denkbereich, also die Erkenntnis, als Zwischenstufe signifikant sind. Aber kein anderes Denkprinzip als das der reinen Deduktion, also auch kein deduktivistischer Denkansatz, könnte den Schritt der Aufhebung dieser Einschränkungen leisten.

Zur Darstellung der Zustandsbedingungen eines universellen determinierbaren Systems ist eine formale Kennzeichnung der Variablen notwendig. Dass eine solche mit den Mitteln der Algebra nicht nur formal möglich, sondern auch deduktiv zu rechtfertigen ist, kann nicht als trivial gelten und auch nur über eine gewisse Anzahl von Nebenbedingungen möglich sein. Wenn also Zustände von Systemvariablen durch

$$q_n, \quad n = 1, N \quad (2/4)$$

dargestellt werden, so bedeutet dies für ein determinierbares System, dass es sich um Zustände im determinierten Bereich handelt, Zustände, die abzählbar sind und denen nach den vorgeordneten Bedingungen eindeutige quantitative Grössenwerte eindeutig zugeordnet sein müssen und nicht nur zugeordnet sein können. Die Deutung eines derartigen Zustandes als Punkt einer geometrischen Abbildung des Gesamtsystems ist wieder ein Prozess der Abbildung objektiver Existenz im Denkbereich und nur durch die gemeinsam vorgeordneten Bedingungen der Determinierbarkeit gerechtfertigt.

Da eine Trennung der qualitativ verschiedenen obligatorischen und fakultativen Merkmale hier noch nicht vorgenommen ist und zahlreiche Überlegungen für beide gemeinsam gelten, muss diese Kennzeichnung nach (2/4) auch bezüglich der Verbindung mit einer Algebra als dem Komplex der für solche Parameter wirksamen Verknüpfungsregeln vorerst noch sehr allgemein verstanden werden. Denn es ist offensichtlich, dass für die als qualitativ verschiedenen charakterisierten Merkmale auch verschiedene algebraische Begriffssysteme wirksam sein müssen, die definitionsgemäss nicht selbst unmittelbar miteinander verknüpfbar sein können.

Solange die Beziehungen zwischen den Zustandsvariablen der Objekte noch nicht explizit aufgeschlüsselt sind nach den verschiedenen primären Merkmalen, enthalten sie also - formal nur implizit erfasst -

1. die Verknüpfungen der Zustandswerte deduktiv gleichrangiger Variablen, also gleicher qualitativer Eigenschaften unter sich,
2. die Verknüpfungen der qualitativ verschiedenen primären Merkmale selbst innerhalb eines Objekts, ein Prozess, der sich in der Folge als von höchster Komplexität erweisen wird.

Die schon abgeleitete Charakterisierung der obligatorischen und der ihnen deduktiv nachgeordneten fakultativen Variablen bedeutet speziell, dass die intern wirksamen Verknüpfungsgesetze für die ersteren einem Teilbereich der metrischen Algebra isomorph sind, für die letzteren dagegen einem solchen der Booleschen Algebra als derjenigen für exklusiv zweiwertige, nicht metrisch quantifizierbare Elemente.

In den folgenden Darstellungen sind daher die formal ausgedrückten Zusammenhänge stets in der Verbindung mit der zugeordneten Form von Algebra zu verstehen und zu unterscheiden, auch wenn nicht jedesmal explizit darauf hingewiesen wird, insbesondere wenn die entsprechenden Verknüpfungen deduktiv gleichartige Bedeutung haben. Das gilt unter anderem auch für die allgemein als N bezeichnete Anzahl von Variablen für die sekundären Merkmale des Gesamtsystems, die je nach Zusammenhang nur die jeweils obligatorischen oder die fakultativen bedeuten kann, oder auch beide gemeinsam, wie etwa in Kap. 1.5, jedoch stets so, dass die Zuordnung jeweils eindeutig ist.

Eine weitere deduktiv bereits festliegende Bedingung ist diejenige, dass die Wertzuordnung für die q_n jeweils insgesamt genau für die Hauptpunkte 2. Ordnung als den definierten Punkten der systemspezifischen Folgevariablen wirksam ist. Für alle anderen Folgepunkte ist diese Bedingung nicht erfüllt, d.h. es sind nicht alle Merkmalswerte der q_n einem einzigen Folgepunkt zugeordnet. Diese Zusammenhänge werden bei der Aufschlüsselung der Prozessfolge in den Zwischenpunktbereichen und zu den Hauptpunkten nur 1. Ordnung noch genauer zu erörtern sein.

Die unabhängige Variable des Systems, die Folgevariable, die für eine Punktfolge mit Punktabstand D_0 durch die universelle Folgevariable und durch diese als Funktion des universellen Folgeparameters definiert ist, möge mit dem Buchstaben t bezeichnet werden. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass die Übereinstimmung mit der in der Physik weithin gebräuchlichen Bezeichnung für die Variable, die dort Zeit genannt wird, nur eine allgemeine Beziehung zwischen beiden Variablen andeuten soll, keineswegs dagegen eine Identität bedeuten kann. Die recht komplexen Beziehungen zwischen beiden werden zu den später abzuleitenden Existenzbedingungen des Systems gehören.

Da die Folgevariable nur punktweise definiert ist, gibt es dafür nur die als abzählbar definierte Folge von Einzelwerten

$$t_i, \quad i = 1, \dots, i_0, i_0+1, \dots \quad (2/5)$$

Daher sind, wie schon früher ermittelt, auch die Merkmalswerte, die genau diesen Punkten zugeordnet sind, ebenfalls nur punktweise überhaupt definiert. Die Darstellung

$$q_n(t_i) \quad (2/6)$$

gibt mit den Klammern genau diese Einzelzuordnung an. Es wurde schon in [1] begründet und erläutert, dass eine mathematisch, definierte kontinuierliche Funktion $q_n(t)$, die für alle $t = t_i$ genau die Werte nach (2/6) annimmt, für die Existenz des Systems keine andere Bedeutung hat, als dass sie eine formale Interpolationsfunktion für die deduktive Zustandswertefolge ist. Die für eine solche Funktion prinzipiell definierten Werte $q_n(t)$ für $t_i < t < t_{i+1}$, wobei das Zeichen $<$ den Ablaufsinn der Deduktion berücksichtigt und nur durch diesen definiert ist, haben für die Systemexistenz selbst keinerlei Bedeutung und daher auch keine Beziehungen dazu. Denn zwei in der Deduktionsfolge benachbarte Zustände $q_n(t_i)$ und $q_n(t_{i+1})$ haben definitionsgemäss keine Zwischenzustände, die das Merkmal q_n zwischen den Zustandspunkten t_i und t_{i+1} annehmen könnte, unabhängig davon, an welcher Stelle der Zwischenpunktbereiche die Änderung von $q_n(t_i)$ nach $q_n(t_{i+1})$ deduktiv eingeordnet ist.

Die allgemeine Bedeutung des schon früher begründeten diskontinuierlichen Charakters der Zustandfunktionen determinierbarer Systeme muss den weiteren Ablauf der Deduktion we-

sentlich beeinflussen, ja ihn allein erst ermöglichen. Alle kontinuierlichen Funktionen und die solchen voraussetzenden Denkprozesse müssen als reine Hilfsmittel zur Realisierung des Abbildungsproblems verstanden werden, aber niemals als dessen Ergebnis.

2.1.1. Zustandsbedingungen obligatorischer Merkmale

Die Spezifikation des Grössenwertes, der einem sekundären Merkmal und damit der entsprechenden Variablen zugeordnet wird, hängt, wie bereits ermittelt, davon ab, ob es sich um ein obligatorisches oder ein fakultatives Merkmal handelt. Da die obligatorischen den fakultativen Merkmalen deduktiv vorgeordnet sind, müssen auch die zugehörigen Entscheidungen zuerst getroffen werden. Da die erstgenannten Merkmale die für das System wesentliche Funktion ausüben, die Merkmale und damit - allerdings nicht allein, wie sich zeigen wird - auch die Objekte unterscheidbar zu machen, müssen sie einen entsprechend vielfältigen „Vorrat“ an Merkmalswerten zur Verfügung haben. Ein Wertevorrat mit dieser Eigenschaft ist allerdings bis zum aktuellen Stand der Deduktion nur definiert als die Folge der natürlichen Zahlen.

Damit ist vorerst - deduktiv „selbstverständlich“ - noch keine Entscheidung darüber getroffen, auf welche Weise den $q_n(t_i)$ eindeutige Grössenwerte zugeordnet werden bzw. sind. Vielmehr können sich Beziehungen, aus denen diese Entscheidung folgt, selbst erst aus den weiteren Kriterien ableiten, mit denen die Deduktion fortgesetzt wird.

Die Zahl N der zu determinierenden bzw. schon determinierten Variablen q_n des Systems, die seinen Gesamtzustand definieren, ist aufgrund ihrer deduktiven Abhängigkeit von der Folgevariablen ebenfalls als eine Funktion von dieser zu verstehen. Natürlich ebenso eine diskontinuierliche, denn die natürlichen Zahlen sind ganze Zahlen, wie sie bisher allein deduktiv vorgekommen sind.

Die für die eindeutige Fortsetzbarkeit der Deduktion notwendige Bedingung, dass die $N = N(t_i)$ Zustandswerte nach (2/6) einen dem Folgepunkt t_i eindeutig zugeordneten und zugleich in sich widerspruchsfreien Gesamtzustand des Systems definieren, muss die Form der Relationen bestimmen, durch welche die Unterscheidbarkeit der Objekte gewährleistet wird. Dazu ist notwendig, dass die Relationen selbst in sich widerspruchsfrei, also miteinander verträglich sind.

Die deduktive Unabhängigkeit der Variablenwerte $q_n(t_i)$ bedeutet zum einen, dass jede Variable für sich unabhängig von allen anderen eine Funktion der Folgevariablen t ist, wie schon die Darstellungsform angibt. Zum anderen sind diese Zustandswerte aber nun in Verträglichkeitsbedingungen einbezogen, die nur als operativ wirksame Relationen zwischen den $q_n(t_i)$ formuliert sein können. Denn ausser den Merkmalen selbst kann das System keinerlei Parameter zugeordnet haben, die durch direkte funktionale Abhängigkeit von der Folgevariablen mit dieser veränderlich und von allen anderen Variablen deduktiv unabhängig sein könnten, da diese Eigenschaft ja genau die Merkmale selbst definiert.

Das Zustandekommen der Relationen, die über ihre gegenseitige Verträglichkeit die Unterscheidbarkeit der Objekte ermöglichen müssen, als eine Folge elementarer Prozesse von Zuordnungen und operativen Verknüpfungen muss im weiteren Verlauf noch genauer untersucht werden, denn dabei ist wesentlich zu unterscheiden, ob ein Merkmal bzw. die zugeordnete Variable schon in einer solchen Beziehung enthalten war, die im vorausgehenden Definitions-

zyklus wirksam war, oder nicht, ob es also „neu“ auftritt, oder ob ein definiertes Merkmal verschwindet. Die Wirksamkeit der Verträglichkeitsrelationen ist somit direkt mit der Frage nach der Veränderlichkeit der Zahl N der Merkmale gekoppelt und soll daher erst an späterer Stelle in dieser Richtung analysiert werden.

Diese Relationen müssen nun, wie schon in [1] abgeleitet, als gekoppeltes System im konventionellen Sinne auflösbar sein derart, dass daraus die $q_n(t_i)$ explizit deduziert werden, um diese Merkmalswerte eben deduktiv unabhängig zu machen bzw. in dieser Eigenschaft wirksam zu machen. Die Relationen sind selbst als Komplex von Existenzbedingungen der explizit realisierten Form der Merkmalswerte deduktiv vorgeordnet, d.h. es bestehen deduktiv zuerst die Relationen, aus denen die q_n -Werte explizit deduziert werden und nicht umgekehrt. Es ist wirklich so zu interpretieren, dass die Merkmalswerte für die Bildung der Relationen noch gar nicht existieren und erst durch den Auflösungsprozess des Relationensystems erzeugt werden und nicht umgekehrt, dass da eine Anzahl von Relationen zwischen existierenden Grössenwerten hergestellt würden. Das Prinzip der vollständigen Deduktion als objektives Existenzprinzip bestimmt allein die Ablauffolge aller Einzelschritte, grundsätzlich unabhängig von den Möglichkeiten des erkennenden Zugangs, der über ein eigenes Abbildungsproblem durch einen Komplex von Zuordnungen eröffnet wird.

Die Auflösung der Verträglichkeitsrelationen zwischen den $q_n(t_i)$, durch welche allein die Objekte des Systems unterscheidbar sein können, ist daher mit der Erzeugung dieser Zustandswerte umkehrbar eindeutig verknüpft. Sie bedeutet also eine Folge elementarer Prozesse, die unter anderen innerhalb eines Zwischenpunktbereichs des Folgeparameters vollständig ablaufen müssen, soweit sie Zustandswerte für genau eine quantifizierbare Merkmalsvariable bestimmen, die also einem einzigen primären Merkmal zugeordnet sind. Anstelle eines einzelnen solchen können aber auch und müssen dann, falls sie existieren, deduktiv gleichrangige, also in ihrer deduktiven Reihenfolge vertauschbare Variable in der für das System universell definierten Anzahl in den betreffenden Relationen auftreten. Eine entsprechende Anzahl von Zwischenpunktbereichen ist in diesem Fall der gemeinsame Wirkungsbereich der operativen Relationen.

Damit ist nicht ausgedrückt, dass diese Folge von elementaren Verknüpfungen formal genau einem bekannten Lösungsalgorithmus entsprechen müsste. Es ist aber notwendig, dass es prinzipiell einen solchen gibt. Vielmehr muss der operativ wirksame Gesamtprozess einem solchen lediglich hinsichtlich der Resultate äquivalent sein. Dies würde aber nur dadurch unmittelbar erkennbar, dass der formale Algorithmus ebenfalls in streng elementare Schritte aufgelöst würde, was bei gewohnter Anwendungsweise natürlich nicht geschieht.

Auf diese Weise können Merkmalswerte zu verschiedenen im Sinne von deduktiv nicht gleichrangigen primären Merkmalen demnach nicht durch operativ wirksame Relationen verknüpft sein. In einem System solcher Relationen ist eine Unterscheidung von Objekten also vorerst noch gar nicht enthalten, obwohl schon feststeht, dass sie ohne Relationen dieser Art nicht möglich ist. Es müssen daher weitere Bedingungen und Entscheidungen wirksam sein, damit diese notwendige Unterscheidung deduktiv erreicht wird.

Die hier entwickelten deduktiven Schritte zeichnen sich, wie alle Elemente der dynamischen Selbstdefinition, wieder dadurch aus, dass sie nie ein Teilproblem der objektiven Existenz mit einer in sich geschlossenen Folge von Entscheidungen lösen, sondern immer wieder nur in gemischter Folge mit Teilprozessen nach anderen Kriterienentscheidungen. Scheinbar widersprüchliche Zwischenzustände des Systems demonstrieren stets eine Unvollständigkeit sol-

cher deduktiven Ablaufbereiche, werden somit stets erst später aufgelöst. Und eben diese „temporäre“ Unvollständigkeit innerhalb eines Zwischenpunktbereichs definiert die jeweilige Fortsetzung der Deduktionsfolge bis zur vollständigen Konsistenz aller Kriterienentscheidungen.

Die Auflösung eines Relationensystems der hier erforderlichen Art ist bereits ein Beispiel für die deduktiv bestimmte Ablaufrichtung von Umformungen von Relationen welcher Art auch immer. Sie gilt also nicht nur für algebraische Relationen, die hier zuerst in Erscheinung treten, wie sich sogleich ergeben wird, sondern genau so für logische Relationen, die im weiteren Verlauf bedeutsam werden. Jeder einzelne formal mögliche Schritt einer Umformung muss deduktiv einordnungsfähig sein. Denn jede Änderung einer bestehenden Relation bedeutet deduktiv einen Vorgang, der dem universellen Folgeparameter zugeordnet sein muss, weil andere Prozesse in der vollständigen Deduktion prinzipiell nicht vorkommen. Das gilt z.B. auch für gleichsinnige Veränderungen der beiden Seiten einer mathematischen Gleichung als Darstellung einer Relation, die formal (fast) immer möglich ist, deduktiv dagegen nur bedingt.

Damit die Relationen zwischen den Zustandswerten der Objektvariablen q_n zu irgendeinem möglichen Wert t_i der unabhängigen Systemvariablen auflösbar sind, müssen sie diese implizit enthalten, so dass sie grundsätzlich nur durch Umformungen dieser Relationen explizit deduziert werden können. Da das System mit seinem Gesamtzustand durch die $q_n(t_i)$ für t_i definiert wird, darum müssen die q_n in Funktionen vorkommen, die ausserdem keine Variablen enthalten, die selbst noch von t_i abhängig wären. Alle weiteren Parameter, durch welche diese Funktionen für die Bildung der Relationen bestimmt werden, müssen zwar für die Simultanexistenz der Objekte irgendwie charakteristisch sein, dies aber nicht in Abhängigkeit von der Folgevariablen t . Sie müssen diesbezüglich also konstante Systemparameter sein.

In jeder dieser Verträglichkeitsrelationen für die Objektexistenz sind also Funktionen von der Form

$$\Phi(q_n(t_i)) \tag{2/7}$$

enthalten, die damit implizit Funktionen der Folgevariablen t sind. Für diese Funktionen muss nun die formal als trivial erscheinende, deduktiv jedoch keineswegs derart interpretierbare Bedingung erfüllt sein, dass sie auch explizit eine eindeutige Funktion der unabhängigen Systemvariablen sind. Daraus folgt die weitere Bedingung, dass auch die Funktionen selbst eindeutig definiert sein müssen. Denn dann und nur dann ist das System durch die eindeutigen Zustandswerte der Gesamtheit seiner quantifizierbaren (vorerst einmal nur der obligatorischen) Variablen selbst eindeutig definiert. Es muss also die Relation bestehen

$$\Phi(q_n(t_i)) = f(t_i) \tag{2/8}$$

Dieser Typ einer mathematischen Beziehung, genauer einer algebraischen Gleichung ist hier deduktiv zustande gekommen durch eine operative Gleichsetzung und stellt so ein signifikantes Beispiel für die schon genannte Bedingung dar, dass mathematische Formalismen, die als solche trivial sein können, doch deduktiv eingeführt werden bzw. sein müssen und dadurch eine nicht-triviale, spezifische Bedeutung erhalten, die ihnen ohne diese Einordnung nicht zukommt. Es gibt in der gesamten vollständigen Deduktion nicht eine einzige triviale Verknüpfung, ob zuordnend oder operativ wirksam, vielmehr ist jede einzelne deduktiv begründet, veranlasst, initiiert, ausgelöst, wie immer man auch formulieren möchte.

2.1.2. Unterscheidbarkeit sekundärer Merkmale durch Punkttransformation

Damit nun Gleichungen vom Typ (2/8) auflösbar sind, und zwar genau nach den $q_n(t_i)$, wie es die Deduktion verlangt, damit die Objekte die Merkmalswerte auch konkret und real annehmen, sind weitere Bedingungen zu erfüllen. Denn so wie die Relation bisher als Typ formuliert wurde, ist sie auch in der Kombination als System mit hoher Mannigfaltigkeit vieldeutig, solange die Funktionen Φ nicht definiert sind.

Es wurde bereits in [1] deduktiv begründet, dass als Bedingung dafür, dass ein System von Relationen allgemein und damit speziell auch in der Form (2/8) nach den $q_n(t_i)$ auflösbar ist, dieses System aus mindestens N derartigen Relationen bestehen muss. Die weitere Bedingung, dass diese Auflösung nicht nur überhaupt möglich ist, sondern zugleich eindeutige und deduktiv unabhängige Resultate liefert, verlangt zusätzlich, dass von diesen mindestens N Relationen jeweils genau N nicht nur formal, sondern auch deduktiv voneinander unabhängig sind. Das bedeutet nichts anderes, als dass diese Relationen selbst zwar deduktiv einordnungsfähig sein müssen, um in der vollständigen Deduktion überhaupt vorkommen zu können, dass ihre gegenseitige Vertauschung dabei aber ebenso wie bei den Merkmalen bzw. Objekten darauf keinen Einfluss haben darf.

Deduktive Unabhängigkeit von Relationen, welche die Variablen auch implizit enthalten können, bedeutet, dass keine Relation aus den jeweils vorangehenden dieses Systems ableitbar sein darf, d.h. dass ihre Reihenfolge gleichgültig ist, dass daher die Relationen bzw. Merkmale und Objekte jeweils deduktiv gleichrangig sind. Bei den sekundären Merkmalen ist dies, soweit sie einem gemeinsamen primären zugeordnet sind, unmittelbar verständlich.

Nun gibt es dazu aber weitere Zusammenhänge zu beachten. Einerseits sind definitionsgemäss die $q_n(t_i)$ die einzigen voneinander deduktiv unabhängigen elementaren, nicht reduzierbaren Zustandswerte der Objektmerkmale des Systems. Andererseits existieren, um die Unterscheidbarkeit der Objekte zu ermöglichen, mindestens N weitere Funktionen $f(t_i)$, die ebenfalls einwertig, eindeutig und voneinander deduktiv unabhängig sein müssen als unmittelbare Funktionen der unabhängigen Systemvariablen t .

Nun verlangt Eindeutigkeit der Auflösung eines Relationensystems mit der Bedingung, dass die „Lösungen“ ($q_n(t_i)$) deduktiv unabhängig sind, unter anderem, dass die bisherige Ungleichung für die Anzahl der Relationen in eine Gleichung umgewandelt wird, dass es genau N Relationen von der Form (2/8) gibt, also

$$\Phi_{n'}(q_n(t_i)) = f_{n'}(t_i) \text{ mit } n, n' = 1, N. \quad (2/9)$$

Da nun auch die N Zustandswerte für das System $f_n(t_i)$ deduktiv unabhängige, einwertige und eindeutige Grössen sind, erfüllen sie dieselben Bedingungen, denen die $q_n(t_i)$ unterliegen.

Als Existenzbedingungen bedeuten die Gleichungen in der Form (2/9) somit, dass die je N Zustandswerte q_n und f_n , für jeden möglichen Wert t_i ein und dasselbe System darstellen bzw. repräsentieren. Das ist aber eine Folgerung, die mit den bisher wirksamen Definitionsbedingungen nicht ohne weiteres verträglich ist, denn die elementaren Merkmalsvariablen sind als die einzigen Variablen des Systems definiert, die unmittelbare Funktionen der Folgevariablen sind. Es wird daher zusätzliche Bedingungen geben müssen, welche diesen Widerspruch als einen nur scheinbaren entlarven und somit eliminieren können. Bevor diese deduziert werden,

sollen noch einige Folgerungen aus der bisherigen Spezifizierung der Verträglichkeitsrelationen gezogen werden. Sie beziehen sich auf die noch ausstehende Auflösbarkeit des Relationensystems.

Wenn nach oben die $f_n(t_i)$ das System insgesamt auf dieselbe Weise darstellen wie die $q_n(t_i)$, dann müssen auch diese Zustandswerte f_n durch Verträglichkeitsbedingungen für die Existenz der Objekte von der Form (2/9) miteinander verknüpft sein. Es muss also auch ein System von Relationen geben, das diese Bedingung ebenso realisiert wie (2/9), also in der Form

$$\Psi_n(f_n(t_i)) = g_n(t_i) \quad \text{mit } n, n' = 1, N. \quad (2/10)$$

Dieses System von Gleichungen hat generell die gleichen Eigenschaften wie das nach (2/9). Da in beiden die $f_n(t_i)$ enthalten sind, können sie allerdings auf keinen Fall unabhängig voneinander wirksam sein. Die Bedingung der Auflösbarkeit des Gleichungssystems (2/9) der Φ_n nach den q_n bedeutet aber nun, dass es unter den Ψ_n auf jeden Fall ein spezielles System geben muss, das der Bedingung

$$g_n(t_i) = q_n(t_i) \quad (2/11)$$

gehört und damit die geforderte Auflösung realisiert durch

$$\Psi_n(\Phi_n(q_n(t_i))) = \Psi_n(f_n(t_i)) = q_n(t_i) \quad (2/12)$$

mit wiederum $n, n' = 1, N$. Die deduktiven Konsequenzen aus der dieserart formulierten Auflösbarkeitsbedingung werden den weiteren Verlauf der Deduktion grundlegend beeinflussen und dabei unmittelbar erkennen lassen, dass und wie sie als eine der fundamentalen komplexen Existenzbedingungen für das materielle Universum wirkt.

Die Eigenschaft des Gleichungssystems (2/9), das die q_n in die f_n mit gleichen elementaren Eigenschaften bezüglich der Definition des Systems insgesamt umwandelt, also transformiert, bildet den Anlass, für diesen Prozess den in der Mathematik gebräuchlichen Ausdruck einer Transformation einzuführen. Dass die hierfür in Anspruch genommene Isomorphie dabei eine ganz spezielle Form von Transformation auswählt, ist durch die deduktive Entwicklung der Determinierbarkeit bedingt. Denn da diese Transformation nur Elemente betrifft, d.h. als komplexer Operator auf solche Elemente als Operanden angewandt wird, die mit den primären Merkmalen der Einwertigkeit und der Eindeutigkeit aufgrund der eindeutig gemachten Zuordnungen nach Typ 6 (in Abb. 1) ausgestattet sind, handelt es sich um Punkt-Punkt-Transformationen oder kurz Punkttransformationen.

Damit ist die Einführung von Punkttransformationen als deduktiv bedingte Folge der Existenz unterscheidbarer quantifizierbarer Merkmale zu verstehen. Zugleich verdeutlicht diese Formulierung, dass die generelle Definition der quantifizierbaren Merkmale deduktiv vorgeordnet ist und nicht umgekehrt die Existenz der Transformation. Diese selbst ist aber der Quantifizierung der Merkmale, also der Bestimmung der Merkmalswerte, wiederum vorgeordnet. Hierin als Beispiel kann bereits ein verständlicher Hinweis auf die Orientierung des Begriffs der Kausalität an dem Ablauf der deduktiven Folgeordnung erkannt werden, durch welche allein dieser Begriff, der mit dem Isomorphieproblem der Abbildung objektiver Existenz im Denkbereich eng verbunden ist, erst streng objektivierbar wird.

Die deduktive Unabhängigkeit der elementaren Merkmale bewirkt, dass diese Transformation als Operation umkehrbar sein muss, und zwar wirksam als komplexe, deduktiv geordnete Operation. Dass auch diese Bedingung zwar wieder notwendig, aber noch nicht hinreichend ist, bildet den unmittelbaren Anlass zur deduktiven Fortsetzung wie jede noch unvollständige Definition.

Es ist üblich, die Beziehung zwischen den Transformationen Φ_n und Ψ_n , die durch (2/12) ausgedrückt wird, durch die Bezeichnung

$$\Psi_n = \Phi_n^{-1} \quad (2/13)$$

darzustellen, die selbstverständlich nur als formaler Ausdruck zu verstehen ist für Umkehrbarkeit einer Operation mit der Auswirkung, dass die aufeinander folgende Anwendung beider Operatoren den Ausgangszustand der Operanden wiederherstellt. Damit ist also nur definiert, dass eine solche Beziehung besteht, aber es geht nicht daraus hervor, auf welche Weise die Auflösbarkeit des zugehörigen Gleichungssystems deduktiv realisiert wird. Dazu sind also weitere Konsequenzen aus den bisher resultierenden Eigenschaften der Punkttransformation abzuleiten.

Damit sind nämlich die $q_n(t_i)$ und die $f_n(t_i)$ prinzipiell gleichrangig als alternative Gesamtheiten, und von den beiden Transformationen Φ_n und Ψ_n ist ebenfalls keine der anderen deduktiv vorgeordnet. Es ist unter diesen Bedingungen nicht möglich, also auch interpretierend nicht zulässig, etwa die q_n als streng elementar und die f_n als zusammengesetzt zu deuten oder umgekehrt.

Die einzige deduktiv nicht falsifizierbare Folgerung aus diesem Zusammenhang ist diese: Wenn ein primäres Merkmal, dem quantitative sekundäre Merkmale in einem determinierbaren System obligatorisch zugeordnet sind, von weiteren solchen primären Merkmalen unabhängig ist in der Weise, dass zwischen den entsprechenden sekundären Merkmalen keine Relationen bestehen, dann gibt es keine Möglichkeit, zwischen elementaren und zusammengesetzten Merkmalen zu unterscheiden. Und zwar objektiv, unabhängig von jeder Erkenntnis. Zugleich bedeutet dies, dass es keine Möglichkeit gibt, eine eindeutige Zuordnung zwischen einzelnen Objekten und einzelnen sekundären Merkmalen herzustellen, d.h. es bestehen damit solche nicht, es gibt keine Objekte.

Daraus folgt unmittelbar, dass ein determinierbares System nur dann vollständig konsistente Existenzbedingungen haben kann, also existiert, wenn Objekte durch die Zuordnung von mehr als einem obligatorischen quantifizierbaren Merkmal definiert sind. Auch dies ist als notwendige, aber wiederum noch nicht hinreichende Bedingung zu verstehen, die weiterer Folgebedingungen deduktiv bedarf.

Die nach [1] schon eingeführte Beziehung für die Zahl der quantifizierbaren Merkmale M der einzelnen Objekte

$$N = M \cdot N' \quad \text{oder allgemeiner} \quad N = \sum_k M_k N'_k \quad (2/14)$$

ist also für ein determinierbares System nur wirksam und gültig mit der Nebenbedingung

$$M \text{ bzw. } M_k > 1. \quad (2/15)$$

Demnach müssen die Existenzbedingungen für determinierbare Systeme mit der Auflage ermittelt werden, dass es nur Objekte gibt, denen mindestens zwei quantifizierbare primäre Merkmale obligatorisch zugeordnet sind. Als neue Nebenbedingung folgt daraus, dass es eine deduktiv realisierte Möglichkeit geben muss, diese Zuordnungskombinationen für die Objekte ebenfalls eindeutig zu ermitteln.

Es wird sich zeigen, dass gerade daraus Relationen von entscheidender Bedeutung für die vollständige Konsistenz folgen müssen. Schon hier deutet sich an, dass genau dieser Bedingungskomplex im wesentlichen alle diejenigen Gesetzmässigkeiten zur Folge hat, die in ihrer Gesamtheit als Naturgesetze, speziell als physikalische Gesetze, gelten und wirken. Denn damit werden den Objekten genau die elementaren Eigenschaften zugeordnet, die sie im rein deduktiven Sinne als „echte“ Elementarteilchen charakterisieren, Eigenschaften, die nach konventionellem Verständnis insgesamt axiomatisch vorausgesetzt werden müssen. Zum Teil sind sie sogar als Voraussetzungen für bisher axiomatisch gedeutete Eigenschaften und Beziehungen wirksam und sind daher traditionell überhaupt nicht in die naturgesetzlichen Zusammenhänge eingeordnet, sondern darin allenfalls implizit berücksichtigt. Als ein signifikantes Beispiel für diese Zusammenhänge wird sich die Anzahl von genau drei Raumdimensionen deduktiv ergeben.

2.2. Die Bedeutung der linearen Punkttransformation

Die Funktionen Φ_n , die eine Punkttransformation zwischen den jeweils vollständigen Sätzen von Objektmerkmalen q_n und f_n , vermitteln, müssen sich deduktiv eindeutig aus den Bedingungen ergeben, die eine Fortsetzung dieser Deduktion möglich machen. Dazu gehört also einmal, dass der Komplex $(\Phi_n; n' = 1, N)$ operativ umkehrbar sein muss, damit unmittelbar verbunden aber die weitere Bedingung, dass die Umkehrung, nämlich $(\Psi_n; n = 1, N)$ dieselben Transformationseigenschaften aufweisen muss wie die original formulierte Transformation.

Träfe dies nicht zu, dann wäre zwar die deduktive Folgeordnung bereits hier eindeutig in der Weise, dass die q_n als elementar, die f_n dagegen als zusammengesetzt definiert wären, aber es würde eben der Widerspruch zu der Definition der q_n selbst auftreten - und nicht mehr eliminierbar sein!-, dass die f_n als unmittelbare Funktionen der Folgevariablen t doch nicht als Variable zu elementaren quantitativen Merkmalen von Objekten zugeordnet wären.

Die Funktionen Φ_n bzw. Ψ_n müssen die weitere Eigenschaft realisieren, dass sie die Zustandsvariablen q_n bzw. f_n nur in ihrer originalen Form enthalten, denn sonst wären sie mittelbare Funktionen, also Funktionen von Funktionen, d.h. Verknüpfungen von Funktionen, für deren Definition an der Stelle, an der sie deduktiv eingeführt werden müssten, keine entsprechenden Entscheidungskriterien existieren, die dies leisten könnten. Damit verbunden ist die schon genannte Bedingung, dass alle in den Φ_n bzw. Ψ_n auftretenden weiteren Parameter keine Funktionen der unabhängigen Folgevariablen sein können.

Es muss daran erinnert werden, dass alle diese Überlegungen sich auf die Zustandsvariablen allein beziehen und nicht auf die davon deduktiv unabhängigen Zustandsänderungsvariablen, deren Verträglichkeitsbedingungen bisher nicht berücksichtigt wurden und in diesem Sinne als deduktiv nachgeordnet gelten müssen.

Die Anforderungen der Determinierbarkeit an die Eigenschaften der die elementaren Merkmale in verträglicher Weise verknüpfenden Punkttransformation sind also bisher definiert als

1. Umkehrbarkeit der Transformation,
2. gleiche Transformationseigenschaften der originalen Transformation und ihrer Umkehrung,
3. die exklusive direkte Abhängigkeit der Elementarvariablen von der universellen Folgevariablen t ,
4. das Nichtauftreten implizit wirksamer Funktionen der Elementarvariablen in der Transformation selbst.

Eine Kombination aller vorausgehend genannten Bedingungen lässt erkennen, dass sie formal durch eine in den Variablen lineare Form mit konstanten Koeffizienten erfüllt werden. Vorerst muss dahingestellt bleiben, ob dies die einzige in diesem Sinne auch deduktiv mögliche Form ist. Die Entscheidung darüber kann nur durch die Verknüpfung mit den Verträglichkeitsbedingungen für die Zustandsänderungsvariablen getroffen werden. Wieder wird die deduktiv bedingte mehrstufige Folge der Definition von Systemeigenschaften erkennbar.

Der „Sprung“ in der Deduktionsfolge, der durch diesen Denkansatz eingeführt zu werden scheint, dass die Φ_n lineare Formen in den q_n sein müssen, wäre als deduktivistisch zu interpretieren und die Anwendung der linearen Punkttransformation als Komplex von Bewährungskriterien, wenn nicht der Anschluss an die deduktiv vorgeordneten Bedingungen dadurch hergestellt würde, dass durch diesen Ansatz genau die schon abgeleiteten Bedingungen vorausgesetzt werden. Damit ist an dieser Stelle die lineare Transformation für die Zustandsvariablen als erste Definitionsstufe der insgesamt wirksamen Punkttransformation zu betrachten. Damit ist die existenziell wirksame Transformation als Verträglichkeitsbedingung für die Existenz von Objekten als Trägern elementarer Merkmale, wie komplex sie auch immer schliesslich sein mag, auf jeden Fall nur über die lineare Punkttransformation der obligatorischen Zustandsvariablen deduktiv determinierbar und somit realisierbar.

Für einen definierten Wert t_0 der systemspezifisch unabhängigen Folgevariablen t seien die Zustandswerte der sekundären obligatorischen Merkmale q_n bezeichnet als

$$q_{n0} = q_n(t_0). \quad (2/16)$$

Nach den vorausgehenden Ergebnissen ist dabei zwar vorauszusetzen, dass diese q_{n0} nicht sämtlich einem einzigen primären Merkmal zugeordnet sind, sondern einer vorerst nicht bestimmten Zahl $M > 1$ von solchen, aber wiederum ist deren Bestimmung erst deduktiv nachgeordnet möglich. Für die Existenz des somit noch nicht nach Objekten, sondern nur nach obligatorischen sekundären Merkmalen differenzierten Systems gilt also eine lineare Punkttransformation, in der noch keine Spezifizierung nach Objekten enthalten ist, also darstellbar in der Form

$$Q_k(q_{n0}) = \sum_{n=1}^N Q_{kn} q_{n0} = f_{k0} \quad (2/17)$$

mit dem Index k statt bisher n' und mit $k, n = 1, N$.

In diesem Ansatz für die Form der Transformation müssen als Denkvoraussetzungen u.a. die arithmetischen Verknüpfungen wirksam werden, so nach der Addition, die schon von der Struktur der Folgevariablen vordefiniert ist, auch die multiplikative Verknüpfung von metri-

schen Variablenwerten mit geeigneten „Koeffizienten“, was immer das sein soll, deren Bedeutung jedenfalls deduktiv erst später folgt. Diese elementaren operativen Verknüpfungen sind wie alle anderen metrischen oder logischen Strukturelemente des Systems als Komponenten seiner spezifischen Selbstdefinition zu verstehen. Sie müssen ja nicht nur für die Abbildung im Denkbereich, sondern gleichermassen für die objektive Existenz wirksam sein und daher nicht nur als mathematische oder logische Symbole. Sie stehen für objektiv real wirkende Elementarverknüpfungen, deren Deduktion hier nicht in allen Einzelheiten darstellbar ist, deren volle Determinierung aber wie bei allen Elementen des Systems in mehreren separaten Schritten erfolgt. So erhält die Verknüpfung der q_{n0} mit den Q_{kn} ihre volle Bedeutung erst durch die vollständige Definition dieser Operanden, so dass erst dann das komplexe Element $Q_{kn}q_{n0}$ deduktiv seine Bedeutung für die Systemexistenz erhält.

Über die Koeffizienten Q_{kn} ist dabei deduktiv bisher keine andere Qualifikation wirksam, also auch keine Aussage möglich, als dass sie eindeutig und einwertig sein müssen, - was immer das für sie bedeutet -, damit das für die f_{k0} in gleicher Weise wie für die q_{n0} zutrifft. Ihre Unabhängigkeit von t erscheint im Fehlen des Index 0 für die Koeffizienten. Alle weiteren definierenden Eigenschaften der Q_{kn} müssen und können sich erst im weiteren Verlauf der Deduktion ergeben. Das gilt also insbesondere auch für ihre Bedeutung für das System insgesamt und daher speziell für ihre qualitative Interpretation.

Zu den schon genannten allgemein zuzuordnenden Denkvoraussetzungen - zu verstehen wieder als Prozess der generellen Selbstdefinition für die Abbildung objektiver Existenz im Denkbereich - gehören nun offensichtlich Gesetzmässigkeiten der elementaren Algebra, speziell der linearen Algebra, aber wiederum mit den ebenfalls genannten, von der Deduktion bestimmten Einschränkungen. Danach müssen zusätzlich folgende Bedingungen erfüllt sein, damit die Transformationsgleichungen eindeutig auflösbar sind:

1. Die f_{k0} dürfen nicht alle verschwinden, also gleich null sein, d.h. das Gleichungssystem muss inhomogen sein, eine Bedingung, die als formal notwendig, aber noch nicht deduktiv hinreichend zu verstehen ist und daher noch ergänzungsbedürftig sein wird, sowie
2. die Determinante der Koeffizientenmatrix (Q_{kn}) darf nicht verschwinden:

$$D = |(Q_{kn})| \neq 0. \quad (2/18)$$

Insbesondere diese letzte Bedingung stellt eine zusätzliche Beziehung dar, die für das System als Ganzes charakteristisch sein muss, indem die Gesamtheit der Q_{kn} eine formale Bedingung erfüllen muss. Dass es sich dabei um eine Ungleichung handelt, weist wieder auf die deduktive Notwendigkeit einer Fortsetzung hin, denn jede Ungleichung führt deduktiv zwangsläufig auf Folgekriterien, wie bei den elementaren Vergleichskriterien in [1] schon erörtert wurde. In diesem Sinne ist zu erwarten, dass die Q_{kn} durch weitere Beziehungen in mehreren Stufen allmählich bestimmt werden.

Die eingeführte Transformation ist, wie bereits betont, bisher nur auf die Zustandsvariablen $q_n(t_i)$ des Systems angewandt, also nur für diese wirksam. Damit ist aber das System als ein dynamisches noch nicht vollständig definiert, weil ja sein Zustand nur für jeweils einen Folgepunkt der Folgevariablen ohne Zusammenhang zwischen diesen erfasst ist. Für die Verknüpfung dieser Einzelzustände sind bei einem dynamischen System die Zustandsänderungsvariablen erforderlich und wirksam, um die Determinierbarkeit des Systems zu erhalten. Diese Wirksamkeit kann nur durch Realisierung weiterer operativer Beziehungen erreicht wer-

den, durch welche die Verträglichkeit sowohl der Zustandsänderungsvariablen unter sich wie auch mit den Zustandsvariablen gewährleistet werden muss.

Wie alle diese Anforderungen in eindeutiger deduktiver Folge angeordnet erfüllt werden, indem sie selbst eine Fortsetzung der Deduktion herbeiführen und zugleich auf eine ausreichende Anzahl von Definitionsbedingungen hinführen für alle systemspezifisch notwendigen Parameter, um schliesslich eine vollständige Konsistenz der Definition zu realisieren, muss für die Erkennung schrittweise weiterverfolgt werden.

Insbesondere bleibt die Umkehrbarkeit der linearen Transformation insofern noch problematisch, dass sie einerseits deduktiv notwendig ist, um eine Auflösbarkeit der Relationen zu ermöglichen, andererseits aber die Entscheidung des deduktiven Richtungssinnes offen lässt dadurch, dass diese Umkehrung ebenfalls eine lineare Transformation mit gleichen Eigenschaften darstellt. Eine diesbezügliche Entscheidung für die Eindeutigkeit der deduktiven Folge muss also durch zusätzliche Bedingungen herbeigeführt werden, die zusammen mit der Transformation für das System wirksam sein müssen. Dazu gehört auf jeden Fall die schon abgeleitete, wenn auch als Ungleichung noch deduktiv unvollständige Bedingung (2/15), also die Definition von Objekten nur durch mehrere obligatorische Merkmale.

2.3. Das determinierbare System als dynamisches System

Die Verknüpfung der Zustandsfolgen des Systems mit dem deduktiven Ablauf der universellen Folgevariablen muss nunmehr auch die Zustandsänderungsvariablen mit einbeziehen, um die dynamischen Eigenschaften des Systems wirksam werden zu lassen. Die Punkte t_i der systemspezifischen Folgevariablen t sind den Hauptpunkten 1. Ordnung des universellen Folgeparameters genau für dieses System zugeordnet, wodurch die Hauptpunkte 2. Ordnung definiert werden. Damit sind die t_i ursprünglich und vorerst nur definiert als deren Folge mit dem Folgeabstand $D_0 = (n_{\max} - n_0) \cdot d_0$ zugeordnet. Da es sich hierbei um eine lückenlos abzählbare Folge von Zuordnungen handelt, muss die Beziehung zwischen den beiden Parametern als Funktion wirksam sein, für die bisher aber nur die einseitige eindeutige Zuordnungsfolge feststeht, gerichtet von der universellen zur systemspezifischen Folgevariablen.

Die Anzahl der insgesamt hierfür wirksamen primären Merkmale mit zugeordneten sekundären, also $n_{\max} - n_0 = M$, ist dabei als natürliche ganze Zahl noch nicht quantitativ bestimmt, solange nicht eine abgeschlossene Deduktionsperiode vorausgegangen ist. Der Folgeabstand d_0 der Hauptpunkte 1. Ordnung des Folgeparameters ist seinerseits nur durch die Bedingung $d_0 \geq 0$ und dazu mit Hilfe der Ablafrichtung der Deduktion durch die ergänzende Bedingung $d_0 > 0$ als gerichtet definiert und damit von jedem speziellen System selbst unabhängig. Deswegen kann diese definierende Ungleichung aber auch durch keine deduktive Entwicklung eines bestimmten Systems in eine determinierende Grössengleichung umgewandelt werden. Vielmehr sind sämtliche möglichen Zustände irgendeiner Form von Existenz mittelbare Funktionen der universellen Folgevariablen, deren mögliche Punktwerte selbst als Funktion des Folgeparameters den Folgepunktabstand d_0 enthalten. Dieser selbst bleibt damit prinzipiell nicht determinierbar, sondern als unabhängiger Parameter in jeder Determinierung irgendeiner existenzbestimmenden Funktion enthalten.

2.3.1. Die Veränderlichkeit von Zustandsvariablen

Wenn ein dynamisches determinierbares System im deduktiven Ablauf seiner Existenz die Merkmalszahl $N > N_0$ erreicht hat, dann ist auf jeden Fall eine abgeschlossene Deduktions- bzw. Definitionsperiode D_0 vorausgegangen und somit die objektbezogene Merkmalszahl M determiniert, wenn auch vorerst nicht der Erkenntnis zugänglich. Für das System selbst ist aber $D_0 = M \cdot d_0$ definiert, wenn die nächstfolgende Deduktionsperiode beginnt. Diesem Wert D_0 ist ein entsprechendes Intervall δt_0 der Variablen t zugeordnet, das wegen der deduktiven Notwendigkeit der Unterscheidbarkeit der Zustandsfolgen wie d_0 selbst nicht verschwinden kann, also

$$\delta t_0 = \delta t_0(D_0) > 0. \quad (2/19)$$

Diese Zuordnung muss als eindeutig gelten bzw. wirken, damit die Deduktion für das System überhaupt ablaufen kann, aber es bleibt eine Zuordnung. Die derart als Funktion definierte Beziehungsform ist schon deshalb notwendig, weil in verschiedenen Systemen, die alle entsprechende systemspezifisch unabhängige Folgevariable zugeordnet haben müssen, diese prinzipiell nicht vergleichbare, also auch nicht unmittelbar zuordnungsfähige Dimensionen haben können. Als Dimension ist dabei die qualitative Bedeutung des zugeordneten Merkmals definiert.

Wenn im weiteren Verlauf der Entwicklung der vollständigen Deduktion determinierbarer Systeme für die systemspezifisch unabhängige Variable t immer wieder der Begriff einer verallgemeinerten, genauer einer universellen Zeit gebraucht wird, so bedarf diese Zuordnung einer näheren Begründung, auch wenn diese - wie kann es in der Deduktionsfolge anders sein? - vorerst unvollständig bleiben muss. Der Haupteinwand gegen die Einführung eines Zeitbegriffs für einen Parameter, der für das Universum als generelle unabhängige Variable wirksam sein soll, muss induktiv aus den Erfahrungen abgeleitet werden, deren Deutung konvergent auf die Relativitätstheorie geführt hat.

In diesem Sinne scheint also die vollständige Deduktion auf ein Resultat hinzuzielen, das durch die Erfahrung bereits als widerlegt gilt in der Weise, dass es eine universelle Zeit im Sinne von Newton als physikalisch erkennbar nicht gibt, sondern dass jeder an Erfahrung orientierte Zeitbegriff untrennbar mit dem Raumbegriff und den diesbezüglichen Erfahrungen verknüpft ist. Ein solcher Schluss ist jedoch voreilig, weil in jeder erkennenden Reproduktion der vollständigen Deduktion objektiver Existenz, solange sie nicht definitiv auf empirisch verifizierte Ergebnisse geführt hat, solche eben noch nicht erreicht sind und daher weitere Folgeschritte fehlen, die noch gefunden werden müssen. Sie können der bisherigen Entwicklung nur nachgeordnet sein, falls die schon abgeleiteten Entscheidungen nicht überhaupt in ein anderes System hineinführen.

So bedeutet also die deduktive Einführung einer universellen, höchstmöglich verallgemeinerten Zeit als der einzigen unabhängigen Variablen des Universums selbst nicht schon den unmittelbaren Anschluss an das empirisch bestätigte physikalische Phänomen Zeit, sondern eine deduktive Vorstufe dazu, und zwar eine deduktiv notwendige. Sie ist das in genau derselben Weise als definierende Zwischenstufe des schliesslich konsistent wirksamen Parameters, der Zeit im Sinne physikalischer Erkenntnis genannt wird, wie es für die lineare Punkttransformation der abhängigen Zustandsvariablen des Systems gegenüber der konsistent definitiv wirksamen der Fall sein muss. Es ist auch absolut kein Zufall, dass diese beiden deduktiven Defi-

nitionsstufen der unabhängigen und der abhängigen Variablen des Systems einander jeweils wiederum zugeordnet sind.

Der hier entwickelte Zusammenhang unterscheidet sich grundsätzlich von dem nach konventionellem Verständnis. Nach diesem werden die „einfachen“ Beziehungen, wie sie aus elementarer Erfahrung abgeleitet wurden, als „vereinfachte Näherungen“ der komplexen Zusammenhänge gedeutet, wie sie aus der Gesamtheit umfangreicher Erfahrung auf induktiv bestimmtem Wege für die Erkenntnis gewonnen wurden. Hier dagegen ergibt sich die „erste Näherung“ als deduktiv notwendige definierende Zwischenstufe der objektiven Existenz überhaupt, und das ohne die für die konventionelle Deutung von „Näherungen“ notwendigen einschränkenden Nebenbedingungen. In der objektiven Existenz haben diese „vereinfachten Näherungen“ also eine deduktiv notwendig vorgeordnete Funktion bei der Erzeugung konsistent determinierter Zustände, und zwar für alle Zustände, die das Universum selbst definieren.

Auf diese Zusammenhänge, wie sie aus der Anwendung der reinen Deduktion als Denkmethode allein für die Erkenntnis gewonnen werden können, wird in der weiteren Entwicklung der deduktiven Ablauffolge immer wieder zurückzukommen sein. Denn es ist eben - um nur das angesprochene Beispiel weiter auszudeuten - aus der Erfahrung prinzipiell nicht ableitbar und auch mit einem beliebigen deduktivistischen Denkansatz nur postulierbar, aber nicht verifizierbar, dass dem als so komplex erkannten physikalischen Parameter Zeit eine für das gesamte Universum objektiv wirksame universelle unabhängige Folgevariable vorgeordnet ist und nur über sie objektive Existenz eines determinierbaren Systems überhaupt möglich ist. Ja, dass nur sie der physikalischen Zeit ihre charakteristischen Zuordnungs- und Folgeordnungseigenschaften verleiht, die wir mit den Begriffen Ursache und Wirkung verbinden.

In diesem Sinne hat die systemspezifische Folgevariable für ein determinierbares System zwar allgemein die Dimension, d.h. die qualitative Bedeutung einer Zeit, aber eben nur in der dargestellten verallgemeinerten Weise. Der Übergang zum physikalischen Zeitbegriff mit allen seinen wirksamen Beziehungen, von denen bisher durchaus nicht feststeht, ob sie in den heute anerkannten Theorien schon sämtlich enthalten und berücksichtigt und somit bekannt sind, wird sich demnach in zahlreichen deduktiv geordneten Einzelschritten sukzessiv entwickeln und kann genau genommen auch erst mit der vollständigen Bestimmung der konsistenten Existenzbedingungen für das materielle Universum abgeschlossen sein. Aber überall da, wo diese Beziehungen in ihrer deduktiven Folge mit bereits induktiv erkannten Zusammenreffen, muss vollständige Übereinstimmung erkennbar sein. Andernfalls fehlt entweder ein deduktives „Zwischenstück“ oder es liegt eine objektiv falsifizierbare Deutung bisheriger Erfahrung vor. Dagegen würde eine „falsche“ deduktive Entscheidung, wenn sie überhaupt eine Fortsetzung der Deduktion erlaubt, ein anderes System definieren, so dass weiterhin keine Übereinstimmung mit Gesetzmässigkeiten aus der Erfahrung erreichbar wäre.

Die Erkennbarkeit der Übereinstimmung wird durch Isomorphie deduktiv abgeleiteter Relationen mit empirisch gewonnenen physikalischen Gesetzen herbeigeführt, und zwar unabhängig davon, ob letztere bisher axiomatisch interpretiert werden oder nicht. Es ist wohl zu erwarten, dass diese Axiome für den entsprechenden Teilbereich von Relationen jeweils relativ frühzeitig - im Sinne deduktiver Ordnung - auftreten. Aber nachdem die erkannten physikalischen Gesetzmässigkeiten bisher nicht insgesamt in einer eindeutigen deduktiven Folgeordnung eingefügt sind und infolge des historischen Prozesses ihrer Erkennung, also Aufnahme im menschlichen Bewusstsein, auch gar nicht eingefügt sein können, ist ebenso zu erwarten, dass die sich ergebende deduktive Folge nicht in allen Einzelheiten mit dem bisherigen kausalen Verständnis der Verknüpfung physikalischer Gesetze übereinstimmen wird. Überraschun-

gen hinsichtlich gerade der kausalen Interpretation können also nicht ausbleiben. Für die Deutung gewisser „Näherungen“ hat sich das nach oben schon gezeigt, und es wird verständlicher Weise vor allem in Verbindung mit bisher axiomatisch verstandenen Relationen der Fall sein. Denn diese stehen ja hinsichtlich der Ablaufstruktur stets „Voraussetzungslos“ am Anfang einer Folge von Denkschritten, können also grundsätzlich untereinander keinem Prinzip einer Folgeordnung unterworfen sein.

Die generalisierte, also universelle Zeit, die in der konventionellen Darstellung physikalischer Zusammenhänge und deren Deutung nicht vorkommt, ist nach oben als Variable gekennzeichnet durch ein kleinstes Zeitelement δt_0 entsprechend zwei aufeinander folgenden möglichen Zuständen des Gesamtsystems. Während dieses universelle Zeitelement δt_0 nach der angegebenen Definition von allen nachfolgenden deduktiven Entscheidungen unabhängig sein muss, weil es nur eine Funktion von M und d_0 sein kann, gibt es für die physikalische Zeit nicht mehr ohne weiteres ein solches allgemeines kleinstes Element. Denn sowie die physikalische Zeit durch die Fortsetzung der Deduktion innerhalb der Definitionsperiode des Systems nicht mehr eine unmittelbare, sondern nur noch eine mittelbare Funktion der universellen Zeit wird, weil zusätzliche Bedingungen dafür hinzukommen, die notwendig Merkmale des Systems enthalten müssen, sind deduktiv benachbarte Zustände nicht mehr durch ein allgemeines Differenzelement der physikalischen Zeit definiert.

Innerhalb des universellen Zeitelements δt_0 gibt es keinen „Zeitpunkt“, zu dem alle Systemparameter im determinierten Bereich auf einen gemeinsamen Zustandswert des Folgeparameters zugeordnet und somit definiert sein können, weil sie innerhalb dieses Intervalls die jeweils neuen Merkmalswerte deduktiv nacheinander zugeordnet erhalten, unabhängig davon, ob damit eine Veränderung der Zustandswerte verbunden ist oder nicht.

Dass die spezifische Folgevariable t eine lineare Funktion der universellen ist, setzt $M = \text{const.}$ voraus. Die Weiterverfolgung der Deduktion mit dieser Bedingung bedeutet also vorerst einen Sprung in der Folgeordnung, der nachträglich zu verifizieren sein wird durch die Deduktion der Bedingungen explizit, durch deren Mitwirkung genau dieser Wert M zustande gekommen ist und nun für die weitere Folge erhalten bleibt. Die Frage danach wird mit den weiteren Verträglichkeitsrelationen für die Objektexistenz und die der Merkmale gekoppelt sein. Denn dadurch muss entschieden werden, welche Merkmale nicht nur mit den schon deduktiv vorgeordneten verträglich, sondern auch für die konsistente Definition notwendig sind. Dahingestellt bleibt damit vorerst die Entscheidung, ob ein solcher Definitionsprozess mit $M = \text{const.}$ bereits in der ersten Deduktionsperiode erreicht wird oder nicht.

Die auf diese Weise deduktiv nur schrittweise mögliche vollständige Definition auch der unabhängigen Variablen t ist notwendiger Bestandteil der spezifischen Selbstdefinition jedes determinierbaren Systems und kann somit wieder nur als dynamischer Prozess verstanden werden.

Diese Überlegung ist nun durchaus zu verallgemeinern und damit auf alle noch abzuleitenden Relationen prinzipiell anzuwenden. Denn es ist von vornherein nicht deduktiv voraussetzbar, dass auch nur eine von all den Naturgesetze genannten Beziehungen, wie diese auch nach konventionellem Verständnis definiert seien, „a priori“ wirksam sein und gelten könnte. Denn ein „a priori“ gibt es in der vollständigen Deduktion genauso wenig wie eine voraussetzungslos wirksame axiomatische Relation. Vielmehr gehört die Definition aller dieser gesetzmässigen Beziehungen zu dem dynamischen Prozess der Selbstdefinition des existierenden determinierbaren Systems, das wir im Falle der Naturgesetze materielles Universum nennen. Auch

und gerade die naturgesetzlichen Relationen sind sämtlich nicht voraussetzungslos wirksam und gültig, sondern sie wirken und gelten genau von dem deduktiven „Augenblick“, d.h. Folgepunkt, an, in dem sie erstmalig auftreten müssen, um die Deduktion als solche fortsetzbar zu machen.

Und sie wirken dabei in ihrer jeweiligen deduktiv bedingten Entwicklungsstufe, die in der Deduktionsfolge aktuell gerade erreicht ist. Im allgemeinen werden diese gesetzmässigen Beziehungen in ihrer definitiv wirksamen Form auch nicht in einem einzigen Schritt oder in einer abgeschlossenen Schrittfolge deduziert, wie das angeführte Beispiel für die Struktureigenschaften der unabhängigen wie der abhängigen Variablen speziell im Hinblick auf die Relativitätstheorie bereits anzeigt. Nur die vollständig konsistenten Existenzbedingungen am Ende einer Deduktionsperiode D_0 , also zu einem Hauptpunkt 2. Ordnung, enthalten auch die Naturgesetze in ihrer endgültigen, vollständigen Form. Diese deduktive Entwicklung wird aber in jedem einzelnen Folgebereich zwischen zwei Hauptpunkten 2. Ordnung jeweils wieder vollständig neu durchlaufen. Genau dies und nur dies ist die für die Existenz des zugeordneten Systems wirksame Funktion dieser Relationen, bezüglich der Naturgesetze also für die Existenz des materiellen Universums.

2.3.2. Die Definition von Zustandsänderungsvariablen

Der diskontinuierliche Charakter der universellen Zeit mit

$$t_{i+1} = t_i + \delta t_0; \quad \delta t_0 > 0 \quad (2/20)$$

als einzig definierten Zuständen muss sich wie auf die Zustandsvariablen auch auf die Zustandsänderungsvariablen auswirken, denn auch diese müssen als deduktiv unabhängig unmittelbare Funktionen dieser universellen Zeit sein.

Demnach müssen die Veränderungsvariablen für die Zustände deduktiv mit den Zustandsvariablen selbst verknüpft sein durch die definierende Bedingung

$$q_n(t_i) + \delta q_n(t_i) \rightarrow q_n(t_i + \delta t_0). \quad (2/21)$$

Dabei bedeutet das Zeichen + eine operative Verknüpfung, deren Wirkung dadurch bestimmt wird, dass die von ihr ausgelöste Veränderung des Zustandes q_n wieder einen möglichen Zustand q_n erzeugt. Deduktiv eingeführt ist das +-Zeichen bisher durch die Zuordnung Typ 7 nach Abb. 1, also durch die Erzeugung deduktiver Folgen als abzählbarer Prozesse bzw. Ereignisse. Vorerst, nämlich bis zur Auflösung der Gleichungssysteme der Punkttransformation, ist noch gar nicht definiert, von welcher Art die Merkmalswerte explizit als Zahlenwerte sind, durch welchen Zahlbegriff Zustandswerte für die q_n also überhaupt dargestellt werden. Die Veränderungsbeziehung (2/21) gibt nur an, dass dieser Prozess ablaufen muss, aber nicht auf welche Weise.

Die Veränderungsvariable selbst ist demnach vorerst nur definiert durch

$$\delta q_n(t_i) = q_n(t_i + \delta t_0) - q_n(t_i), \quad (2/22)$$

eine Beziehung, die zugleich (im Sinne rekursiver Selbstdefinition) auch als Definition der Operation Subtraktion wirken kann, allerdings nur bedingt, da diese zwar deduktiv vorgeord-

net bisher nicht aufgetreten ist, andererseits die Beziehung (2/22) selbst nicht in der Deduktionsfolge unmittelbar auftritt, wie sogleich zu erkennen ist.

Die Variable in der - vorläufigen - Form $\delta q_n(t_i)$ ist nach der Beziehung (2/22) eindeutig auch dem universellen Zeitelement δt_0 zugeordnet. Eine formale Darstellung, die erstens die deduktive Unabhängigkeit von dem jeweils aktuellen zuzuordnenden Merkmalswert $q_n(t_i)$ und zum andern die davon wiederum unabhängige zuordnende Verknüpfung mit δt_0 berücksichtigt, wird durch die Form

$$\delta q_n(t_i) = \dot{q}_n(t_i) \delta t_0 \quad (2/23)$$

ermöglicht. Dabei bedeutet die multiplikative Verknüpfung im Sinne einer arithmetischen Operation auch wieder nur einen Spezialfall einer allgemeineren Verknüpfung, die ebenfalls der spezifischen Selbstdefinition des Systems angehört. Die Definition (2/23) für die Veränderungsvariable \dot{q} ist daher operativ in der Weise wirksam, dass sie die Zustandsänderung δq_n genau für einen deduktiv elementaren Schritt innerhalb des Intervalls (t_i, t_{i+1}) der Folgevariablen bestimmt und nur für einen solchen. Denn die nächstfolgend mögliche Änderung dieses Zustandes q_n des sekundären Merkmals n kann und muss erst in der nächstfolgenden Deduktionsperiode D_0 stattfinden.

Die für eine konventionelle formale Darstellung der zeitlichen Ableitung (im Sinne der Differentialrechnung) vordefinierende Beziehung

$$\dot{q}_n(t_i) = \frac{\delta q_n(t_i)}{\delta t_0} = \frac{q_n(t_i + \delta t_0) - q_n(t_i)}{\delta t_0} \quad (2/24)$$

hat als Umkehrung der deduktiv wirksamen Beziehung (2/23) demnach in der deduktiven Folgeordnung keine Bedeutung und kommt darin nicht vor, weil ein Zustand q_n für den Folgepunkt $t_{i+1} = t_i + \delta t_0$ prinzipiell noch nicht definiert ist, wenn $\dot{q}(t_i)$ deduktiv benötigt wird, also bereits definiert sein muss, um ja gerade den Folgezustand $q_n(t_{i+1})$ zu erzeugen.

Es ist auch daran zu erinnern, dass in der Schreibweise konventionell formulierter Gleichungen ein operatives Gleichsetzungszeichen eine von rechts nach links gerichtete Zuordnung realisiert, im Unterschied zum richtungs-indifferenten Gleichheitszeichen mit üblicherweise gleicher Darstellungsform.

Gegenüber der allgemein eingeführten formalen Behandlung von physikalischen Zuständen und ihren Veränderungen mit den Mitteln der Infinitesimalrechnung muss herausgestellt werden, dass der dort unentbehrliche fundamental definierende Grenzübergang für eine kontinuierliche Funktion $q_n^*(t)$, nämlich

$$\left. \frac{dq_n^*(t)}{dt} \right|_{t=t_i} = \lim_{\delta t_0 \rightarrow 0} \frac{\delta q_n(t_i)}{\delta t_0}, \quad (2/25)$$

wobei $q_n^*(t)$ als interpolierende Funktion allein durch

$$q_n^*(t_i) = q_n(t_i) \quad (2/26)$$

definiert ist, deduktiv grundsätzlich nicht vorkommt, weil die Grenzbedingung $\lim \delta t_0 \rightarrow 0$ in objektiver Existenz prinzipiell nicht erfüllt werden kann, gleichgültig für welches determinierbare System.

Im übrigen ergibt der mathematische Formalismus der Taylorschen Reihenentwicklung, ohne dass hier näher darauf eingegangen werden müsste, dass im allgemeinen für eine interpolierende kontinuierliche Zustandsfunktion $q_n^*(t)$, die als mindestens stückweise stetig und differenzierbar definiert sein muss,

$$\left. \frac{dq_n^*(t)}{dt} \right|_{t=t_i} \neq \dot{q}_n(t_i) = \frac{\delta q_n(t_i)}{\delta t_0} \quad (2/27)$$

ist, weil die Glieder höherer Ordnung in δt_0 , die darin auftreten, nicht generell verschwinden können, wenn nicht die $q_n(t_i)$ ausschliesslich lineare Funktionen der t_i sind. Es wird sich zeigen, dass dies für ein existierendes universelles dynamisches System nicht möglich ist.

Die Zustandsänderungsvariablen sind in der Form $\dot{q}_n(t_i)$ demnach, wie schon in [1] vorbereitet, stets als Differenzenquotienten zu verstehen und formal zu behandeln, weil objektiv in dieser Weise wirksam, und nicht als Differentialquotienten.

Differential- und (unbestimmte) Integralrechnung sind somit zwar formal wichtige mathematische Hilfsmittel für die Darstellung von Zuständen und Zustandsänderungen in einem determinierbaren System und insofern praktisch unentbehrlich, aber es muss bei ihrer Anwendung eigentlich immer beachtet werden, dass sie keine zur objektiven Existenz streng isomorphe Abbildung im Denkbereich liefern. Die Fortsetzung der vollständigen Deduktion wird zeigen, dass dadurch, wie auch früher schon angedeutet, ein spezielles Unschärfeproblem für den Erkennungsprozess verursacht wird, das unabhängig von der Existenz eines Unschärfebereichs objektiver Art in einem universellen determinierbaren System erst durch die Beziehungen zum Denkbereich entsteht.

Für die vollständige Deduktion ist also wesentlich, dass Änderungen von Zustandswerten grundsätzlich nur für den nächstfolgenden Zyklus D_0 der Systemdefinition wirksam sind. Jede Form von Extrapolation in die weitere „deduktive Zukunft“ ist also objektiv nicht definiert und nicht definierbar. Entsprechende Vorgänge im Denkbereich sind reine Denkergebnisse, die also den objektiven Ablauf der Deduktion vorwegnehmen. Sie können das genau soweit, wie deren Gesetzmässigkeiten in abbildbarer Weise erhalten bleiben. Erst die weitere Verfolgung der vollständigen Deduktion wird erweisen, ob es hierfür grundsätzliche Beschränkungen gibt oder nicht. Diese Frage wird mit Sicherheit aktuell im Zusammenhang mit der Veränderlichkeit der Gesamtzahl der Merkmale, weil hierbei die Beziehungen zum nicht determinierten Unschärfebereich des Systems wirksam werden, für den es keine isomorphe Abbildung geben kann.

Da die $\dot{q}_n(t_i)$ für ein dynamisches System deduktiv unabhängige Merkmalsvariable sein müssen genau wie die $q_n(t_i)$, müssen auch ihre Zustandswertänderungen, also die Änderung der zugeordneten Merkmalswerte, durch den deduktiven Ablauf determiniert werden, und zwar durch einen Prozess analog (2/21), also durch eine Form

$$\dot{q}_n(t_i) + \delta \dot{q}_n(t_i) \rightarrow \dot{q}_n(t_i + \delta t_0), \quad (2/28)$$

woraus die entsprechende formale Definition eines Differenzenquotienten 2. Ordnung

$$\ddot{q}_n(t_i) = \frac{\delta \dot{q}_n(t_i)}{\delta t_0} = \frac{\dot{q}_n(t_i + \delta t_0) - \dot{q}_n(t_i)}{\delta t_0} \quad (2/29)$$

analog zu (2/24) folgt, die deduktiv allerdings in der Form

$$\delta \dot{q}_n(t_i) = \ddot{q}_n(t_i) \delta t_0 \quad (2/30)$$

wirksam ist.

Ob nun auch diese Variablen $\ddot{q}_n(t_i)$ deduktiv unabhängig sein können oder gar müssen und damit die Zahl der jedem primären Merkmal für jedes Objekt zuzuordnenden sekundären Merkmalsvariablen entgegen der bisher abgeleiteten Mindestbedingung über 2 hinaus erhöhen würden, oder ob es für die Bestimmung der Zustandswerte dieser Variablen zur Anwendung in der Beziehung (2/30) andere Relationen gibt, ist Gegenstand der Untersuchung und Ableitung in den folgenden Kapiteln.

2.3.3. Lineare Punkttransformation für veränderliche Zustandsvariable

In Kap. 2.2. wurde die lineare Punkttransformation als deduktiv notwendiger Komplex von Relationen erkannt, durch den die N Zustandsvariablen des Systems als seine sekundären Merkmale untereinander verträglich, also widerspruchsfrei werden müssen. Jedoch war zugleich klar geworden, dass die allgemeine Formulierung dieser Beziehungen nach (2/17) noch nicht ausreichend sein kann, um die Merkmalswerte für einen Folgepunkt t_i der universellen Zeit eindeutig zu bestimmen, wie es die Determinierbarkeit erfordert.

Die deduktiv unabhängigen Variablen \dot{q}_n , welche die Änderung des Systemzustandes im nächstfolgenden Zeitelement δt_0 bestimmen, müssen als von diesem Zustand unabhängig somit durch eine eigene Punkttransformation untereinander verträglich und durch deren Auflösbarkeit deduktiv bestimmbar gemacht werden. Wenn dafür unter entsprechenden Bedingungen wie für die Zustandsvariablen q_{n0} eine Transformation in der Form

$$P_k(\dot{q}_{n0}) = \sum_{n=1}^N P_{kn} \dot{q}_{n0} = g_{k0} \quad (2/31)$$

dargestellt wird, dann ist damit eine Verträglichkeit nur unter sich, aber nicht mit dem ebenso gültigen Gleichungssystem (2/17) für die q_{n0} gesichert, insbesondere unter dem Aspekt, dass die \dot{q}_{n0} von den q_{n0} insgesamt sowohl deduktiv als auch für die Auflösbarkeit formal, also algebraisch linear unabhängig sein müssen.

Dass diese Variablen differentiell paarweise nicht unabhängig voneinander sind, hat auf die Systemdefinition zum Zeitpunkt t_0 , für den sie zu bestimmen sind, keinen Einfluss, weil die differentielle Beziehung (2/21) erst als deduzierbare Folge der beiden Transformationen auf-

tritt, also nicht vor-, sondern nachgeordnet. Denn sie wird deduktiv erst im nächsten Folgeintervall D_0 in Anspruch genommen.

Solange diese differentielle Abhängigkeit deduktiv noch nicht wirksam wird, ist ein verallgemeinerter Ansatz der Transformation notwendig, der die q_n und \dot{q}_n als insgesamt $2N$ voneinander linear unabhängige Variable (bzw. zu ermittelnde unbekannte Werte) behandelt, die nur aus einem gemeinsam gültigen System von $2N$ gekoppelten Gleichungen von der Form

$$\begin{aligned} Q_k(q_{n0}, \dot{q}_{n0}) &= \sum_n (Q_{kn} q_{n0} + Q'_{kn} \dot{q}_{n0}) = f_{k0} \\ P_k(q_{n0}, \dot{q}_{n0}) &= \sum_n (P'_{kn} q_{n0} + P_{kn} \dot{q}_{n0}) = g_{k0} \end{aligned} \quad (2/32)$$

mit $k = 1, N$ und den Summengrenzen $n = 1, N$ eindeutig und linear unabhängig bestimmt werden können.

Für den Folgepunkt t_0 liefert ein Gleichungssystem dieser Art, falls es auflösbar ist, prinzipiell die q_{n0} - und \dot{q}_{n0} -Werte explizit und ermöglicht damit die Bestimmung der $q_n(t_0 + \delta t_0)$, also für den nächsten Hauptpunkt 2. Ordnung nach t_0 , also t_1 . Nach der Beziehung (2/21) ist dieser deduktive Folgeschritt ohne weitere Nebenbedingungen dann möglich. Die Fortsetzung der Deduktionsfolge ist aber nicht mehr gesichert, wenn nicht auch die $\dot{q}_n(t_1)$ -Werte zuvor noch bestimmt sind. Damit dies über eine Beziehung vom Typ (2/28) geschehen kann, müssen die dort benötigten Werte $\ddot{q}_n(t_0)$ ebenfalls vorher bestimmt sein. Es ist also die Frage, ob dieses Prinzip der dynamischen Realisierung von Merkmalswerten durch Veränderung deduktiv vorausgehender Zustandswerte rekursiv fortsetzbar ist.

Eine diesbezügliche Möglichkeit, dass auch die $\ddot{q}_n(t_0)$ als deduktiv und formal unabhängige Variable des Systems wirksam sein könnten, würde die Existenz eines weiteren Systems von Transformationsgleichungen für diese bedingen und zugleich die Möglichkeit, durch eine Beziehung von der Form

$$\delta \ddot{q}_n(t_0) = \ddot{q}_n(t_0) \delta t_0 \quad (2/33)$$

die Deduktion der Variablenwertänderung fortzusetzen. Dieses Prinzip müsste also mit permanenter Erhöhung der differentiellen Ordnung wiederholt angewandt werden und würde auf diese Weise zu keinem deduktiv wirksamen Abschluss der Variablenwertbestimmung mit einer höchsten differentiellen Ordnung m für die zeitlichen Ableitungen $q_n^{(m)}$ führen können.

Die Möglichkeit, eine Auflösbarkeit der Transformationsgleichungen im Sinne der Determinierbarkeit dadurch herbeizuführen, dass auch die höheren Differenzenquotienten $q_n^{(m)}$ mit $m > 1$ als unabhängige Variable des Systems wirksam seien und damit eine $(m+1)$ -fache Zuordnung sekundärer Merkmale zu den primären realisiert werden könnte, scheidet von vornherein aus. Denn für die $(m+1) \cdot N$ explizit zu bestimmenden Variablenwerte müssten in der entsprechenden Transformation ebenso viele linear unabhängige Gleichungen verfügbar sein, die diese komplexe Verträglichkeitsbedingung auch deduktiv auflösbar machen würden. Wie aus der Erörterung des Falles $m = 2$ hervorgeht, ist diese Anforderung unabhängig von m nicht erfüllbar.

Zu den $m \cdot N$ Transformationsgleichungen, auch wenn diese alle formalen und deduktiv bedingten Anforderungen erfüllen, fehlen in jedem Falle genau N davon und unter sich formal unabhängige Relationen, so dass das Gesamtsystem deduktiv mit seinen $m+1$ Variablen je Objektmerkmal stets N -fach unterdeterminiert ist. Alle daraus differentiell abzuleitenden Relationen, wie sie durch die „zeitliche Ableitung“ entsprechend (2/24) resultieren, können nicht herangezogen werden, hier also auch nicht deduktiv wirksam sein.

Der Begriff der Ableitung als Resultat einer differentiellen Operation, damit also eindeutig nicht im Sinne einer deduktiv wirksamen Ableitung, sondern im konventionellen Sinne wird hier dann weiter angewandt, wenn kein Missverständnis bezüglich der Deduktion zu befürchten ist. Demnach ist also vor allem die zeitliche Ableitung m -ter Ordnung oder kurz m -te Ableitung immer als Operand zu einer differentiellen Beziehung mit nicht-deduktiver Wirksamkeit zu verstehen. Ihre deduktiv nicht gerechtfertigte, weil zu weit „vorn“ eingeordnete Anwendung würde stets einen induktiven Schritt bedeuten, der für die dynamische Selbstdefinition nicht zulässig und daher nicht möglich ist, weil er mit indeterminierten Merkmalen operieren würde.

Daraus folgt als deduktiv unerlässliche Notwendigkeit die Wirksamkeit und Gültigkeit von N weiteren Relationen, die unabhängig von der Punkttransformation für die $m \cdot N$ Variablen $q_n, \dots, q_n^{(m-1)}$ die in den Beziehungen vom Typ (2/21) notwendig ebenfalls auftretenden N Variablen $q_n^{(m)}$ determinierbar machen. Für die Struktur dieser Variablen gibt es keine andere Möglichkeit, die mit der Deduktionsfolge verträglich ist, als dass sie Beziehungen zwischen eben diesen Ableitungen höchster Ordnung und den in den Transformationsgleichungen enthaltenen Variablen herstellen. Da sie nach den ersteren auflösbar sein müssen, können sie in der allgemeinen Form einer Funktionsbeziehung

$$q_n^{(m)}(t_i) = F(q_{n'}(t_i), \dot{q}_{n'}(t_i), \dots, q_{n'}^{(m-1)}(t_i)) \quad (2/34)$$

dargestellt werden, wobei also sämtliche Ableitungen als Variablenwerte demselben Folgepunkt t_i zugeordnet sind.

Wesentlich ist ausserdem, dass diese Funktionsbeziehungen als algebraische Gleichungen interpretierbar sein müssen, um mit den Transformationsgleichungen kombinierbar zu sein. Dass sie diese Bedingung als Differenzgleichungen für diskontinuierliche Variable erfüllen, ist offensichtlich. Nicht dagegen ist dies der Fall, wenn sie als Differentialgleichungen für kontinuierliche Variable und Funktionen aufgefasst und behandelt werden, wie es ihrem konventionellen Gebrauch entspricht.

Die Kombination einer algebraisch formulierten Transformation mit Differentialgleichungen als Bestimmungsgleichungen für die Ableitungen höchster differentieller Ordnung bedingt das Auftreten einer nicht systembedingten Unschärfeproblematik, die also nur etwas mit der Erkennung und Darstellung des Systems, mit dem Abbildungsproblem im Denkbereich also, zu tun hat, nicht aber mit der objektiven Existenz selbst. Auch diese Problematik wird an mehreren Stellen, vor allem beim Anschluss der Deduktion an empirisch initiierte Relationen bisheriger Erkenntnis, beachtet werden müssen.

Welche Beziehungen zwischen den Merkmalsindizes n und n' in den Relationen (2/34) bestehen können oder müssen, kann an dieser Stelle noch nicht entschieden werden. Bedeutsam wird diese Entscheidung im Zusammenhang mit der konkreten Zuordnung der Merkmale zu

Objekten und der damit verbundenen spezielleren Formulierung der wirksamen Transformationen, die ja die Verträglichkeit der Merkmale und der Objektexistenz bewirken müssen.

Dabei wird in den Veränderungsrelationen nach (2/34) der Index n' genau alle diejenigen Variablen erfassen müssen, die auf die Veränderung der Variablen mit Index n von Einfluss sein können oder müssen. Denn eben dies ist ja nur über diese Relationen möglich. Die Verträglichkeit aller wirksamen Relationen erfordert natürlich, dass in den Funktionen F nach (2/34) keine Verknüpfung vorkommt, die zu den Transformationen selbst im Widerspruch stehen würde. Aus dieser Bedingung werden sich wesentliche Entscheidungen über die Funktion F selbst sowie ihre Argumentenliste ergeben.

Da die Relationen nach (2/34) unmittelbar deduktiv wirksam sein müssen, ist die Gleichung als operative von rechts nach links gerichtete Gleichsetzung zu verstehen, wodurch die geforderte Auflösbarkeit bereits in der Darstellung zum Ausdruck kommt. Dieser Prozess beginnt die Veränderung von Merkmalswerten und ist daher den operativen Relationen nach (2/30) stets vorgeordnet. Die Bezeichnung als Veränderungsgleichungen für (2/34) signalisiert diese deduktive Wirksamkeit als diejenige, durch welche die Veränderungen aller Variablenwerte niedrigerer Ordnung als m , also die $q_n^{(m-1)}, \dots, q_n$ letztlich bestimmt werden.

Nachdem die von den $q_n^{(m)}$ beeinflussten Variablenwerte sämtlich als deduktiv unabhängig im System vorkommen, andererseits dieselben Ableitungen höchster Ordnung aus eben diesen Variablenwerten als Funktionsargumenten in den Veränderungsgleichungen ihrerseits bestimmt werden, repräsentiert dieser Zusammenhang ein wesentliches Element des rekursiven Charakters der spezifischen Selbstdefinition des Systems über seine Variablen, also seine Merkmale. Diese unmittelbare Wechselwirkung der operativen Beziehungen lässt weiter erkennen, dass sie ohne deduktive Folgeordnung keinerlei objektiv definierbare Form von Existenz erzeugen könnte.

Die Veränderungsgleichungen in der angegebenen Form bedeuten insbesondere als deduktiv wirksame Relationen die einzige Möglichkeit, die differentielle Ordnung der Zeitabhängigkeit der Zustandsvariablen auf einen oberen Grenzwert zu beschränken. Die Nichtexistenz dieses Grenzwertes würde die deduktive Folgeordnung schon innerhalb des ersten Zwischenpunktbereichs des universellen Folgeparameters nicht abschliessbar und damit eine Existenz des Systems selbst unmöglich machen. Daher ist die Wirksamkeit der Veränderungsgleichungen in dieser Weise deduktiv notwendig. Unter welchen weiteren Bedingungen, d.h. insbesondere für welche Werte der Grenzordnung m sie auch hinreichend ist, wird in den folgenden Kapiteln diskutiert.

Die Wirksamkeit der Veränderungsgleichungen für die Variablen der differentiellen Ordnung m bedeutet zugleich, dass diese Variablen nicht mehr deduktiv unabhängig sind und in den Transformationen als Verträglichkeitsbedingungen nicht mehr vorkommen müssen und können.

Im Gegensatz zum ersten Ansatz (2/32) für die Transformationsgleichungen können die Veränderungsgleichungen von vornherein nicht beliebige Kombinationen der Indizes n' der Funktionsargumente enthalten. Denn dann würde die deduktive Unabhängigkeit der q_n selbst mehr oder weniger vollständig aufgehoben, d.h. nach einem Veränderungsschritt würden die Transformationsgleichungen nicht mehr erfüllt werden können. Es ist also zwischen folgenden Möglichkeiten zu unterscheiden. Der Fall $n' = n$, d.h. völlige gegenseitige Unabhängigkeit aller Variablenwerte und ihrer Veränderungen ist schon durch die bereits abgeleitete Bedin-

gung $M > 1$, also die Zuordnung von mehr als einem sekundären Merkmal obligatorisch zu einem Objekt ausgeschlossen. Die Verknüpfung gewisser Merkmale durch gemeinsames Auftreten als Funktionsargumente in den Veränderungsgleichungen kann nach den bisherigen Überlegungen nur eine solche Zuordnung zwischen Objekt und Merkmalen bedeuten.

2.3.4. Das Invarianzprinzip als Existenzbedingung in der deduktiven Entscheidungsfolge

Da die Zuordnung zwischen Objekten und Merkmalen in dem allgemeinen Ansatz (2/32) der Punkttransformation noch nicht explizit in Erscheinung tritt, kann und muss dieser Ansatz spezifiziert werden durch Bedingungen, welche die Transformation insgesamt mit den Veränderungsrelationen verträglich machen in dem Sinne, dass die Transformation mit allen wesentlichen Eigenschaften auch nach der Wirksamkeit der Veränderungen erhalten bleibt. Die auf diese Weise herbeizuführende Verträglichkeit der Existenzbedingungen für den Zustand des Systems mit den deduktiv geordnet ablaufenden Änderungen dieses Zustandes wird in Anpassung an speziellere Bedingungen gleichen Charakters nach konventionellem Verständnis als Invarianz bezeichnet.

Erst diese Invarianz der Punkttransformation gegen die Auswirkungen der Veränderungsrelationen rechtfertigt deduktiv ihre Anwendung auf den Systemzustand zu einem beliebig ausgewählten Folgepunkt t_i der systemspezifisch unabhängigen Folgevariablen. Die Invarianz ist damit notwendig und hinreichend für diesen im Denkbereich ausgeführten Sprung in der Reproduktion der vollständigen Deduktion objektiver Existenz, weil durch dieses Invarianzprinzip der auch bei deduktivistischen Denkansätzen nicht mögliche Anschluss an die deduktiv vorgeordneten Existenzbedingungen lückenlos gewährleistet ist.

Diese Invarianzbedingung für die Punkttransformation bedeutet also nichts anderes als die für objektive Existenz wie für deren Erkennung notwendige Bedingung, dass die Unterscheidbarkeit von Merkmalen und Objekten als Trägern dieser Merkmale im Ablauf der Deduktionsfolge erhalten bleibt.

Es liegt auf der Hand, dass durch diese Invarianzbedingung die spezifisch zugeordneten Auswahlkombinationen der Merkmale in den Veränderungsgleichungen sich wesentlich auf diejenigen Kombinationen auswirken müssen, die in den schliesslich deduktiv wirksamen Relationen der Punkttransformation auftreten. Es kann schon hier kein Zweifel daran bestehen, dass diese Auswahlkombinationen der Objektdefinition im System generell und unmittelbar zugeordnet sein müssen. Dieses Problem wird in Kap. 2.5 ausführlich weiterverfolgt. Darüber hinaus muss das Invarianzprinzip für die gesamte weitere Deduktion eine fundamentale Rolle spielen.

Der bereits seit längerem hier diskutierte Ansatz, dass ein determinierbares dynamisches System zu N unabhängigen Zustandsvariablen ebenso viele unabhängige Zustandsänderungsvariable benötigt, um existieren zu können, wurde nun also vorerst erweitert derart, dass insgesamt $m \cdot N$ solcher Variablen erforderlich sind, d.h. die Zustandsvariablen und ihre Differenzenquotienten nach der universellen Zeit bis zur $(m-1)$ sten Ordnung. Daraus ergibt sich die schon angedeutete Frage, welche Werte für die höchste vorkommende Ordnung m der Ableitungen nach der Zeit in einem existierenden System vorkommen können in dem Sinne, dass damit eine vollständig konsistente Deduktion ermöglicht bzw. realisiert wird. Diese Ordnung ist wesentlich charakteristisch für die Struktur des gesamten Systems, denn sie bedingt die

Form aller operativ verändernd wirkenden Relationen. Diese Ordnung soll daher als die Ordnung des Systems selbst bezeichnet werden.

Nachdem diese Ordnung des Systems wesentlich, wenn auch nicht ausschliesslich, die Form der Veränderungsrelationen bestimmt, ist zu erwarten, dass die Entscheidung für eine deduktiv existenzfähige Ordnung unmittelbar mit der Punkttransformation für die Merkmale des Systems verbunden ist, d.h. also, aus dieser ableitbar ist. Dass diese Entscheidung dadurch auch mit der Objektdefinition verknüpft ist, ergibt sich aus den vorausgehenden Überlegungen. Die konkrete Objektdefinition und die Bestimmung der wirksamen differentiellen Ordnung m für das System, wie sie in den Veränderungsrelationen explizit wirksam ist, müssen sich also bei der Fortsetzung der Deduktion in benachbarter Folge ergeben.

Die so definierte Invarianz bedeutet als Eigenschaft des determinierbaren Systems die permanente Erhaltung der für die vollständig konsistente Definition der Existenzbedingungen unentbehrliche Unterscheidbarkeit der elementaren Merkmale und ihrer Zuordnung zu elementaren Objekten. Sie bedeutet somit die Permanenz der Elementarstruktur des Systems im Ablauf der Deduktionsfolge und wirkt als deduktiv vorgeordnete Existenzbedingung für sämtliche gesetzmässigen Relationen zwischen elementaren und komplexen Strukturen. Der Begriff der Gesetzmässigkeit selbst bedeutet unmittelbar die Wirksamkeit dieses Invarianzprinzips, denn ohne dieses gäbe es kein gesetzmässiges Verhalten, keine Beziehungen, die dieses Prädikat verdienen.

Nach traditionellem Verständnis naturwissenschaftlicher und somit als objektiv bewerteter Beziehungen können Elementarstrukturen als solche, d.h. in dieser Eigenschaft, allenfalls postuliert oder falsifiziert, nicht aber verifiziert werden. Denn empirisch ermittelte Teilbarkeit ist zwar ein hinreichender und eindeutiger Nachweis für Zusammengesetztheit, jedoch umgekehrt die fehlende Erfahrung einer Zerlegbarkeit kein definitiver Nachweis für elementare Struktur.

Zusammengesetztheit von Strukturen als von objektiver Deduktion bewirkte Eigenschaft bedeutet noch nicht ihre faktische, d.h. empirisch durch menschlichen Eingriff realisierbare oder auch nur prinzipiell mögliche Zerlegbarkeit, also Auftrennung in Strukturelemente. Die deduktiv geordnete Entstehung zusammengesetzter Strukturen muss nicht reversibel sein, sie kann es allenfalls, so dass Zusammengesetztheit als Struktureigenschaft umkehrbar sein kann, aber nicht muss. Sie ist es nicht, wenn ein entsprechender Prozess deduktiv nicht möglich ist. Elementarstrukturen sind daher ohne das Denkprinzip der vollständigen Deduktion für die Erkenntnis bezüglich der durch diesen Namen ausgedrückten Eigenschaft nicht verifizierbar.

Deswegen müssen sämtliche Invarianzprinzipien, die in irgendeinem der bekannten naturgesetzlichen Zusammenhänge enthalten sind, wie allgemein sie auch immer formuliert seien, dem vorstehend eingeführten deduktiv nachgeordnet und damit eben nicht nachweisbar elementaren materiellen Strukturen des Universums zugeordnet sein.

Alle deduktiv später auftretenden Invarianzprinzipien setzen somit diese Invarianz der Elementarstrukturen des Systems gegenüber Zustandsänderungen durch seine Veränderungsrelationen voraus.

Die Anzahl der Strukturelemente, also auch die der Merkmale und Objekte, ist dabei als nicht systemspezifisch dieser Invarianz nicht unterworfen, sondern nur ihre Eigenschaften, wie etwa die Anzahl der Merkmale pro Objekt, und deren Konsequenzen sind es, d.h. die daraus

folgenden gesetzmässigen Beziehungen. Und die Invarianz der Elementarstrukturen allein bewirkt die Gesetzmässigkeit aller derjenigen Relationen, durch deren deduktiven Ablauf das System objektiv existiert.

Jeder Verstoss gegen das Invarianzprinzip würde alle nachgeordnet betroffenen Gesetzmässigkeiten aufheben und die von diesen ihrerseits betroffenen Strukturelemente, also Merkmale und Objekte als deren Träger als definitiv indeterminierbar aus dem System ausschliessen. Die Beziehungen zum Unschärfbereich des Systems sind davon generell nicht betroffen, soweit ein solcher Verstoss nicht unmittelbar damit verbunden wäre. Denn auch sie müssen der Invarianz unterliegen.

Die Frage allerdings, ob solche Verstösse gegen diese Invarianz aus dem deduktiven Ablauf der objektiven Existenz heraus überhaupt möglich sind, erledigt sich dadurch von selbst, dass das Invarianzprinzip notwendig auch für sich selbst wirksam sein muss im Sinne der generellen Selbstdefinition des Universalsystems. Nach konventioneller Axiomatik wäre eine solche Wirkungsbeziehung schlechthin undenkbar, aber deduktiv ist ein determinierbares System so definiert, dass seine Elementarstrukturen erst durch quantifizierbare primäre Merkmale eingeführt sind, und die sind dem Merkmal der Determinierbarkeit selbst nachgeordnet. Darum können diesbezüglich keinerlei Grenzübergänge zu und von einem indeterminierbaren System objektiv stattfinden, unabhängig davon, ob ein derartiges existiert oder nicht.

Das Invarianzprinzip der Permanenz der Elementarstrukturen ist damit für determinierbare Systeme absolut und unbedingt wirksam. Es muss deswegen als Komponente des komplexen Merkmals der Determinierbarkeit selbst wirken und verstanden werden. Damit ist es nach der deduktiven Entscheidung zum determinierbaren System nicht mehr aufhebbar, wie es auch für alle anderen vorgeordneten nicht quantifizierbaren primären Merkmale der Fall ist [1].

2.3.5. Die Nichtexistenz determinierbarer Systeme 1. Ordnung

Die Form der Veränderungsgleichungen bestimmt, wie schon angeführt, wesentlich die Existenzbedingungen des Systems. Da für ein dynamisches System die Ordnung $m > 0$ sein muss, damit Veränderungen der Zustände überhaupt möglich sind, wäre der niedrigste formal mögliche Wert für diese Ordnung $m = 1$. Es ist also zu untersuchen, ob ein derartiges System existieren kann.

Entsprechend den Bedingungen für die Kombinierbarkeit von Punkttransformation und Veränderungsrelationen können die Systeme für ein determinierbares, dynamisches System 1. Ordnung nur die Form

$$\begin{aligned} Q_{k0} &= \sum_n Q_{kn} q_{n0} = f_{k0} \\ \dot{q}_{n0} &= F_n(q_{n'0}) \end{aligned} \tag{2/35}$$

annehmen, die für $t = t_0$ wirksam sind.

Wenn in künftigen Formeldarstellungen die Summen- bzw. Indexgrenzen nicht explizit angegeben sind, handelt es sich stets um vollständige Summen bzw. Indexbereiche, hier also $n = 1, N$ und ebenso auch $k = 1, N$.

Für die Indizes n' gilt dabei die schon angegebene Bedingung, dass die n und n' nicht nur einem Objekt gemeinsam zugeordnet sind, wobei die Anzahl der für n möglichen Werte n' vorerst nicht bestimmt ist. Nach (2/23) gilt dann

$$\delta q_{n0} = \dot{q}_{n0} \delta t_0 = F_n(q_{n'0}) \delta t_0 \quad (2/36)$$

für die Bestimmung der Zustandswerte des nächstfolgenden Zeitpunkts

$$q_{n1} = q_{n0} + F_n(q_{n'0}) \delta t_0. \quad (2/37)$$

Für den Systemzustand zum Zeitpunkt t_1 muss dann nach dem Invarianzprinzip die Punkttransformation gültig sein in der Form

$$Q_{k1} = \sum_n Q_{kn} (q_{n0} + F_n(q_{n'0}) \delta t_0) = f_{k1} \quad (2/38)$$

Dieses System von N Gleichungen muss genau wie das für $t = t_0$ auflösbar sein und die q_{n1} explizit als lineare Formen in den f_{k1} liefern können, d.h. die f_{k1} müssen deduktiv unabhängig sein wie die f_{k0} .

Nun steht aber in (2/38) unter dem Summenzeichen jeweils eine Funktion nur der q_{n0} , also ist dies zugleich auch ein Gleichungssystem für die q_{n0} , das wegen der Unabhängigkeit der f_{k1} auch deduktiv unabhängig sein müsste. Selbst wenn die F_n als Funktionen der $q_{n'0}$ derart auflösbar wären, dass die q_n bzw. $q_{n'}$ in diesem Gleichungssystem separiert werden könnten, kann es doch ein solches Gleichungssystem als zweites für die q_{n0} nicht in unabhängiger Weise geben. Denn die q_{n0} sind allein durch die Auflösbarkeit der Transformation Q_{kn} in (2/35) als deduktiv unabhängig und eindeutig aus den f_{k0} bestimmt.

Es widerspräche dem Prinzip der deduktiven Unabhängigkeit der q_n , wenn es Systeme von Relationen gäbe, aus denen die q_n -Werte zu einem anderen Zeitpunkt abgeleitet und bestimmt werden könnten als zu demjenigen, dem auch die f_k -Werte zugeordnet sind. Dementsprechend liessen sich dann weitere Transformationen für irgendwelche t_i formulieren, nach

$$Q_{ki} = \sum_n Q_{kn} q_{ni} = f_{ki}, \quad (2/39)$$

die alle zugleich auch Relationensysteme zwischen den q_{n0} sein müssten.

Damit ginge aber die wesentliche Eigenschaft der Punkttransformation verloren, nämlich die q_n -Werte ebenso wie die f_k -Werte je für sich als deduktiv unabhängige Zustände im System zu definieren, weil die q_n aus beliebig vielen Gleichungssystemen, nämlich solchen zu jedem beliebigen Zeitpunkt t_i bestimmbar sein müssten. Die q_n -Werte wären somit überdeterminiert, die Deduktionsfolge selbst wäre nicht notwendig widerspruchsfrei und die q_n -Werte daher nicht mehr als miteinander verträglich definiert.

Die Überlegung, dass der Systemzustand mit der Punkttransformation zu einem einzigen Zeitpunkt t_0 genügt, um daraus über die Veränderungsrelationen alle nachgeordneten Zustände eindeutig abzuleiten, was formal nach oben ohne weiteres möglich ist, wäre deswegen ein Irrtum, ein Trugschluss, weil die angenommene Ausgangssituation für den Zeitpunkt t_0 erst

gar nicht zutreffen könnte, wenn sie nicht auch für jeden anderen zutrifft. Und das ist eben ohne Invarianz der Transformation nicht der Fall, denn diese sorgt dafür, dass die Verträglichkeit der Zustandswerte eingehalten werden muss und nicht nur eingehalten werden kann.

Für ein System 1. Ordnung, mit $m = 1$ also geht die Determinierbarkeit der Merkmale und Objekte schon im Ablauf der ersten Deduktionsperiode auf jeden Fall verloren. Für $m = 1$ ist die Punkttransformation der Zustände nicht invariant gegen die Auswirkung der Veränderungsgleichungen. Ein System 1. Ordnung kann daher als dynamisches System nicht determinierbar existieren.

Im folgenden Kapitel wird sich eine allgemeinere Bedingung für die Invarianz der Punkttransformation in Abhängigkeit von der Ordnung m des Systems ergeben.

2.4. Determinierbare Systeme 2. Ordnung

Durch die Ordnung $m = 2$ eines determinierbaren Systems ist von vornherein definiert, dass die Zustandsvariablenwerte q_{ni} und die Veränderungswerte \dot{q}_{ni} zu einem Zeitpunkt t_i als deduktiv unabhängige Zustandsparameter des Systems in einer Punkttransformation enthalten sind, die als Garant der Verträglichkeit aller Zustände invariant sein muss gegen die Wirksamkeit der Veränderungsrelationen in Gestalt von Differenzgleichungen 2. Ordnung.

Es wurde schon darauf hingewiesen, dass ein allgemeiner Ansatz für die Punkttransformation, der nur die lineare Unabhängigkeit der $2N$ Variablenwerte berücksichtigt, weitere Relationen zur Folge haben muss, die sowohl die differentielle Zuordnung der q_n und \dot{q}_n als auch die Erhaltung der Invarianz im Ablauf der Deduktion gewährleisten muss.

2.4.1. Grundgleichungen 1. Art für die Existenz universeller determinierbarer Systeme 2. Ordnung mit konstanter Variablenzahl

Die Bezeichnung als 1. Art für die in diesem Unterkapitel entwickelten Gleichungen soll darauf hinweisen, dass es sich um Gleichungen handelt, deren Allgemeinheit zwar augenscheinlich ist, die aber gerade dadurch noch wesentliche Redundanzen enthalten, also deduktive Möglichkeiten, die im System nicht realisiert sind. Durch deren sukzessive Elimination müssen sich weitere Relationen ergeben, die alle als spezifische Existenzbedingungen des Systems wirken und zu verstehen sind. Deren deduktiv geordnete Separation führt auf eine Zwischenstufe der Systemdefinition in Form von Grundgleichungen 2. Art mit nunmehr verringerter Redundanz. Sie stellen somit Relationen in einer Form dar, die später in der Deduktionsfolge einzuordnen sind, allerdings stets innerhalb derselben Deduktionsperiode.

Dieses methodische Vorgehen ist insofern wieder charakteristisch für die Erkennung deduktiv objektiver Existenz des Systems, als sich zusätzliche Relationen aus vorgeordnet deduzierten stets als notwendig folgend ableiten lassen müssen solange, bis eine vollständige Konsistenz der spezifischen Selbstdefinition erreicht ist.

Der Fortschritt der Deduktionsfolge ist definiert durch die ständige Verringerung der Redundanz, die noch in den jeweils erreichten Relationen enthalten ist. Dieser immer wiederholte Übergang vom Allgemeineren zum Spezielleren entspricht genau dem konventionellen Verständnis des Begriffs der Deduktion, unterscheidet sich von diesem aber grundsätzlich durch

die Vorbedingungen, die es dort in dieser Weise nicht gibt. Die Frage, wie weit die Redundanz reduziert werden kann und muss, um das Ziel der vollständig konsistenten Bedingungen zu erreichen, wird dabei ganz allmählich aufgelöst. Sie wird jeweils reduziert um diejenigen Systemelemente, die vollständig determiniert sind. Dabei ist aber zu beachten, dass zur Determiniertheit des Systems oder auch nur eines Objekts nicht etwa nur diejenige der zugeordneten Variablenwerte gehört, weil nämlich diese allein für sich gar nicht deduktiv erreicht wird. Denn aus den Grundgleichungen ergibt sich, dass damit weitere Parameter gekoppelt sind wie etwa die Parameter Q_{kn} , für die ebenfalls eine ausreichende Determinierung möglich sein muss.

Damit wird für die Ordnung $m = 2$ das System der Transformationsgleichungen zuerst nach dem verallgemeinerten Ansatz (2/32) in Anspruch genommen, das die lineare Unabhängigkeit voneinander für alle Variablenwerte berücksichtigt

$$\begin{aligned} Q_k(q_{n0}, \dot{q}_{n'0}) &= \sum_{n,n'} (Q_{kn}q_{n0} + Q'_{kn}\dot{q}_{n'0}) = f_{k0} \\ P_k(q_{n'0}, \dot{q}_{n0}) &= \sum_{n,n'} (P'_{kn}q_{n'0} + P_{kn}\dot{q}_{n0}) = g_{k0} \end{aligned} \quad (2/40)$$

Dazu kommen die Veränderungsgleichungen in der vorerst auch noch recht allgemeinen Form, die vor allem wegen der fehlenden Definition der Funktionen F_n ebenfalls noch einen sehr hohen Grad von Redundanz aufweisen:

$$\ddot{q}_{n0} = F_n(q_{n^x}, \dot{q}_{n^x}) \quad (2/41)$$

mit der wegen noch unentschiedener Objektzuordnung vorerst auch offenen Zuordnung zwischen n und n^x . Wieder gilt $k, n, n' = 1, N$.

(2/40) stellt ein gekoppeltes lineares Gleichungssystem für $2N$ Unbekannte dar und setzt die f_{k0} und g_{k0} als gegeben im Sinne von vordefiniert voraus, um auflösbar zu sein.

Dass dieser Gleichungskomplex jedoch bei weitem noch nicht das System eindeutig determinieren und darstellbar machen kann, folgt u.a. schon aus der formal gleichartigen Behandlung der Variablen. Es fehlt demnach erstens die Unterscheidung zwischen Zuständen q_n bzw. $q_{n'}$ und Zustandsänderungen \dot{q}_n bzw. $\dot{q}_{n'}$, und es fehlt zweitens die paarweise notwendig eindeutige Zuordnung zwischen ihnen. Weiterhin fehlt die Zuordnung zwischen sekundären Merkmalen und Objekten und damit die Unterscheidung der - mindestens zwei - verschiedenen primären Merkmale, denen die Indizes n bzw. n' jeweils auch zugeordnet sein müssen.

Im Gleichungssystem (2/40) sind die $\dot{q}_{n'}$, von den \dot{q}_n nur im algebraischen Sinne unabhängig, deduktiv aber und differentiell sind sie durch die Folgeordnung miteinander gekoppelt in der Weise, dass der Veränderungsprozess deduktiv wirksam wird in der Form

$$q_{n,i+1} = q_{n,i} + \dot{q}_{n,i} \delta t_0. \quad (2/42)$$

Demzufolge können auch nicht alle $4N^2$ Koeffizienten $Q_{kn}, Q'_{kn}, P'_{kn}, P_{kn}$ relevant sein, und diejenigen davon, die es sind, können nicht alle unabhängig voneinander sein.

Die Redundanz wird zusätzlich erkennbar und auch objektiv wirksam in der differentiell stets gültigen, deduktiv nachgeordneten zeitlichen Ableitung der gesamten Transformation (2/40), die sich von dieser in der formalen Darstellung durch je einen zusätzlichen Ableitungspunkt über den q - und den \dot{q} -Variablen unterscheidet. Ein solches Gleichungssystem folgt aus den deduktiv wirksamen Beziehungen für $t = t_i$

$$\begin{aligned}\delta q_{ni} &= \dot{q}_{ni} \delta t_0, & \delta f_{ki} &= \dot{f}_{ki} \delta t_0, \\ \delta \dot{q}_{ni} &= \ddot{q}_{ni} \delta t_0, & \delta g_{ki} &= \dot{g}_{ki} \delta t_0,\end{aligned}\tag{2/43}$$

durch die nach (2/23) die Veränderungsvariablen selbst in ihrem differentiellen Bezug zu den Zustandsvariablen und mit Zuordnung zum Element δt_0 der universellen Zeit definiert sind.

Aus der Invarianz der Transformation selbst folgt

$$\delta Q_k(q_{n0}, \dot{q}_{n'0}) = \sum_{n,n'} (Q_{kn} \delta q_{n0} + Q'_{kn} \delta \dot{q}_{n'0})\tag{2/44}$$

als Änderung des Gesamtzustandes - Summierung über k - beim deduktiven Übergang

$$t_0 \rightarrow t_i = t_0 + \delta t_0,$$

also innerhalb der an t_0 unmittelbar anschliessenden Deduktionsperiode des Systems. Daraus und aus einer entsprechenden Beziehung für die P_k folgt mit (2/43) das Gleichungssystem, das die zeitliche Ableitung der gesamten Transformation (2/40) bedeutet, aber nur deshalb, weil grundsätzlich $\delta t_0 > 0$ ist und daher die Differenzenquotienten stets als solche definiert sind. Nur deswegen ist ohne einen fiktiven, nicht deduktiv wirksamen Grenzübergang $\delta t_0 \rightarrow 0$ die Definition der Zustandsänderungen in der angegebenen Weise möglich und objektiv wirksam. Deduktiv sind die Beziehungen (2/44) den (2/40) offensichtlich nachgeordnet, wobei die Relationen (2/43) deduktiv geordnete Zwischenschritte innerhalb δt_0 bedeuten. Damit ist vorerst noch unentschieden, in welcher Beziehung zu den q_{ni} die Veränderungsvariablen explizit definiert sind, ob als \dot{q}_{ni} , als δq_{ni} oder nochmals anders.

Die in der zeitlichen Ableitung der Transformation auftretenden \ddot{q}_{ni} werden als zeitliche Ableitungen 2. Ordnung nun bestimmt durch die Veränderungsrelationen. Deren operative Wirksamkeit bedeutet deduktiv eine Substitution der \ddot{q}_{ni} in der abgeleiteten Transformation durch die F_n , so dass formal - nicht deduktiv - die erste Gruppe von Relationen der Transformation zeitlich abgeleitet dargestellt werden kann in der Form

$$\begin{aligned}\sum_n Q_{kn} \dot{q}_{n0} &= f_{k0} - \sum_n Q'_{kn} \ddot{q}_{n0} \\ &= f_{k0} - \sum_n Q'_{kn} F_n(q_{n0}, \dot{q}_{n0}).\end{aligned}\tag{2/45}$$

Dies ist nun im allgemeinen und, wie sich zeigen wird, gerade in den wesentlichen Zusammenhängen, also den deduktiv wirksamen Funktionen F_n , ein nichtlineares Gleichungssystem und als solches nicht generell auflösbar. Zwar kann Auflösbarkeit durch formale Linearisierung der Funktion F_n grundsätzlich erreicht werden, aber wie die dafür deduktiv mögliche Form erkennen lässt,

$$\ddot{q}_{n0} = F(q_{n0}, \dot{q}_{n0}) = F(q_{n',-1}, \dot{q}_{n',-1}) + \sum_{n'} \left(\frac{\delta F}{\delta q_{n'}} \cdot \dot{q}_{n',-1} + \frac{\delta F}{\delta \dot{q}_{n'}} \cdot \ddot{q}_{n',-1} \right) \delta t_0 \quad (2/46)$$

um den Preis, dass in (2/46) nun statt der Werte für t_0 nun diejenigen für den vorausgehenden Zeitpunkt t_{-1} enthalten sind, aber das nicht nur für die Variablen des betreffenden Objekts, das zum Variablenindex n gehört, sondern wegen der Summe über n für die Variablen aller Objekte des Systems.

Die letztgenannte Konsequenz ist unabhängig von der Linearisierung der Funktion F_n , und unabhängig von der Auflösbarkeit verknüpft sie, auf die gesamte zeitlich abgeleitete Transformation angewandt, die Variablenwerte q_{n0} und \dot{q}_{n0} über die originale Transformation hinaus durch ein weiteres System von $2N$ Bedingungen, die demnach insgesamt als redundant gelten müssen. Sie können zur unabhängigen Determinierung der Variablenwerte nicht beitragen.

Diese Redundanz ist aber nicht mit der Invarianz der Transformation verträglich, denn über die zeitlich abgeleitete Form der Transformation wird nach dem deduktiv wirksamen Veränderungsprozess

$$Q_k(q_{n1}, \dot{q}_{n1}) = Q_k(q_{n0}, \dot{q}_{n0}) + Q_k(\dot{q}_{n0}, \ddot{q}_{n0}) \delta t_0 \quad (2/47)$$

aus dem Zustand des Systems zum Zeitpunkt t_0 derjenige zum Zeitpunkt t_1 erzeugt. Wenn aber mit der angegebenen allgemeinen Form für die Transformation die Veränderungsgleichungen nach (2/46) kombiniert werden, dann ist mit (2/47) auch Q_k für $t = t_1$ nicht nur eine Funktion der q_{n1} und \dot{q}_{n1} , sondern ausserdem auch der q_{n0} und \dot{q}_{n0} . Diese Überlegung wäre für alle weiteren deduktiven Schritte in gleicher Weise wirksam.

Damit wäre aber für das System 2. Ordnung derselbe Zustand der Überdeterminiertheit herbeigeführt wie er für die Ordnung $m = 1$ sich als unvermeidlich erwiesen hat und dort die Nichtexistenz bedeutet. Denn es liesse sich durch die dann nicht mehr invariante Transformation jeder Systemzustand aus beliebig vielen anderen ableiten. Hier wird auch unmittelbar deutlich, wie derartige Überdeterminiertheit zu verstehen ist. Durch die nicht mehr invariante Transformation geht zugleich die eindeutige Zuordnung zwischen elementaren und komplexen Variablen einerseits und deren eindeutige Zuordnung zur unabhängigen Variablen t andererseits verloren. Überdeterminiertheit bedeutet demnach stets Indeterminiertheit, und zwar definitiv, nicht etwa die Verweisung in den Unschärfbereich.

Im Gegensatz zu den Bedingungen für $m = 1$ lässt sich diese Überdeterminiertheit als nicht reduzierbare Redundanz nun aber eliminieren, und zwar durch die Reduzierung der Koeffizientenzahl in der Transformation selbst. Denn in dem bisherigen Ansatz dafür ist das Auftreten der \ddot{q}_{n0} in der Beziehung (2/44) die auslösende Ursache für die Nichtreduzierbarkeit der Redundanz. Diese Reduzierung kann deswegen nur realisiert werden durch Erfüllung der Bedingung

$$Q'_{kn} = 0 \quad \text{für} \quad k, n = 1, N. \quad (2/48A)$$

Damit sind nun die Variablenwerte q_{n0} , also die Zustandswerte, bereits für sich allein vollständig determiniert durch die erste Relationengruppe in der Transformation (2/40). Deduktiv

und linear unabhängig davon können die \dot{q}_{n0} , also die Veränderungsvariablen, ihrerseits nur dann sein, wenn die q_{n0} in der zweiten Relationengruppe der Transformation nicht vorkommen. Daraus folgt die weitere Bedingung

$$P'_{kn} = 0 \quad \text{für} \quad k, n = 1, N. \quad (2/48B)$$

Es ergibt sich also in deduktiver Folge, dass das Verschwinden der Koeffizienten Q'_{kn} , also die Unabhängigkeit der Transformation für die Zustandsvariablen von den Veränderungsvariablen, notwendige Folge der Invarianz der Transformation selbst ist. Das zusätzliche Verschwinden der P'_{kn} ist daraufhin deduktiv eine Folge des Fehlens der Q'_{kn} . Diese Folgeordnung ist nicht umkehrbar, wie ein entsprechender Versuch sofort zeigt.

Damit folgt aus der Redundanz, die in der Formulierung der allgemeinsten linearen Punkttransformation enthalten ist, dass die Transformationen für die Zustands- und die Zustandsänderungsvariablen separat gültig bzw. wirksam sind und somit die Bestimmung der Variablenwerte nicht aus einem System von $2N$ Gleichungen, sondern aus 2 Systemen zu je N Gleichungen erfolgt.

Als Grundgleichungen 1. Art seien daher die Kombination der nunmehr erreichten Form der Punkttransformation mit den Veränderungsrelationen in ihrer allgemeinen Form bezeichnet:

$$\begin{aligned} Q_k(q_{ni}) &= \sum_n Q_{kn} q_{ni} = f_{ki}, & k &= 1, N, \\ P_k(\dot{q}_{ni}) &= \sum_n P_{kn} \dot{q}_{ni} = g_{ki}, & k &= 1, N, \\ \ddot{q}_{ni} &= F_n(q_{n'i}, \dot{q}_{n'i}) & n' &= n, \dots, \end{aligned} \quad (2/49A)$$

und dazu die zeitlichen Ableitungen

$$\begin{aligned} Q_k(\dot{q}_{ni}) &= \sum_n Q_{kn} \dot{q}_{ni} = \dot{f}_{ki}, & k &= 1, N, \\ P_k(\ddot{q}_{ni}) &= \sum_n P_{kn} \ddot{q}_{ni} = \dot{g}_{ki}, & k &= 1, N. \end{aligned} \quad (2/49B)$$

Die Entscheidung über die Zuordnung der n' zu den n ist erst dann möglich, wenn die Objektdefinition selbst, also die explizit definierte Zuordnung zwischen Merkmalen und Objekten eindeutig bestimmt ist. Wie schon erläutert, muss dieser Vorgang mit der ersten deduktiven Anwendung der Punkttransformation selbst direkt verbunden sein. Dieser Schritt wird also einer der nächsten zur weiteren Reduzierung der Redundanz sein müssen. Weitere solche beziehen sich auf die noch völlig offene Bedeutung der bisher nur formal eingeführten, also vordefinierten Koeffizienten Q_{kn} und P_{kn} sowie deren Beziehungen zueinander, die allein schon wegen der differentiellen Beziehungen zwischen den q und \dot{q} bestehen müssen. Ausserdem beziehen sich diese bisher noch $2N^2$ Koeffizienten auf nur N Merkmale des Systems.

Auch die Veränderungsgleichungen bedürfen noch der weiteren Determinierung sowohl betreffs der Funktion F_n als auch der Kombinationen, die für die Argumente q und \dot{q} möglich oder notwendig sind.

2.4.2. Die 2. Invarianz der linearen Punkttransformation und die Objektdefinition

Die Überlegungen dieses Unterkapitels entsprechen in ihrer Darstellung nicht unmittelbar einer deduktiven Ablauffolge, denn zahlreiche der als formal zu bezeichnenden Relationen kommen in einer solchen nicht vor. In diesem Sinne können die formal gewonnenen Ergebnisse auch nur als notwendige, für die deduktive Realisierung aber niemals hinreichende Bedingungen gelten. Es müssen also stets weitere Relationen hinzukommen, die den deduktiven Ablauf erst sicherstellen. Fest steht aber von vornherein, dass dieser an keiner Stelle im Widerspruch zu den formal abgeleiteten Ergebnissen stehen kann. Die zusätzlichen Bedingungen ermöglichen aber erst die deduktive Einordnung formaler Resultate als solche von Kriterienentscheidungen. Und nur diese eingeordnete Folge entspricht der isomorphen Abbildung objektiver Existenz im Denkbereich und enthält somit die Existenzbedingungen vollständig, soweit sie dem betreffenden Systemzustand deduktiv vorgeordnet sind.

Aus der linearen Algebra sind die speziellen Eigenschaften der linearen Transformation bekannt, die wirksam werden, wenn diese Transformation auf die Variablen einer beliebigen Funktion angewandt wird. Ob die Anwendung einer Funktion auf vorgegebene Argumente ein deduktiv möglicher oder gar notwendiger Prozess ist, wird stets erst durch die genannten Zusatzbedingungen entschieden. Vorerst sei $\Phi(q_n, \dot{q}_n, t)$ irgendeine Funktion, welche diesen Zusatzbedingungen entspricht.

Wird auf einen Satz solcher Funktionen die lineare Punkttransformation in Form der Grundgleichungen 1. Art für determinierbare Systeme angewandt, stellt sich dieser Satz von Funktionen dar als

$$\Phi_j(Q_k(q_n), P_k(\dot{q}_n), t) \quad \text{mit } k, n = 1, N \text{ und } j = 1, N'. \quad (2/50)$$

Dazu gehört als deduktiv mögliche Änderung im elementaren Zeitintervall δt_0

$$\delta\Phi_j = \left(\sum_k \frac{\delta\Phi_j}{\delta Q_k} \dot{Q}_k + \sum_k \frac{\delta\Phi_j}{\delta P_k} \dot{P}_k + \frac{\delta\Phi_j}{\delta t} \right) \delta t_0 \quad (2/51)$$

mit $\dot{Q}_k = \sum_n Q_{kn} \dot{q}_n$ und $\dot{P}_k = \sum_n P_{kn} \ddot{q}_n$.

Der Operator δ wird hier sowohl total wie auch partiell als Differenzoperator gebraucht, der in jedem Fall auf solche Änderungen bezogen ist, die direkt oder indirekt für eine deduktiven Folgeschritt

$$t_i \rightarrow t_{i+1} = t_i + \delta t_0$$

auftreten. In dieser Weise ist der Operator δ weiterhin stets zu interpretieren. Deswegen ist auch formal immer die Bildung von Differenzenquotienten ohne einschränkende Bedingung zulässig, und zwar einmal nach der Zeit, also mit $\delta t_0 > 0$ im Nenner, dann aber auch nach den abhängigen elementaren Variablen, also mit δq_n oder $\delta \dot{q}_n$ im Nenner, weil auch diese Differenzen keinem Grenzübergang $\rightarrow 0$ unterworfen sind, also nicht generell gleich null werden müssen, sondern allenfalls in einzelnen Zeitpunkten verschwinden können, und dann ebenfalls ohne Grenzübergang.

Aus (2/51) folgt

$$\begin{aligned}\delta\Phi_j &= \left(\sum_k \frac{\delta\Phi_j}{\delta Q_k} \sum_n Q_{kn} \dot{q}_n + \sum_k \frac{\delta\Phi_j}{\delta P_k} \sum_n P_{kn} \ddot{q}_n + \frac{\delta\Phi_j}{\delta t} \right) \delta t_0 \\ &= \left(\sum_n \sum_k \frac{\delta\Phi_j}{\delta Q_k} Q_{kn} \dot{q}_n + \sum_n \sum_k \frac{\delta\Phi_j}{\delta P_k} P_{kn} \ddot{q}_n + \frac{\delta\Phi_j}{\delta t} \right) \delta t_0\end{aligned}\quad (2/52)$$

Wegen der für lineare Formen immer gültigen Beziehungen

$$Q_{kn} = \frac{\delta Q_k}{\delta q_n} \quad \text{und} \quad P_{kn} = \frac{\delta P_k}{\delta \dot{q}_n} \quad (2/53)$$

$$\text{ist} \quad \sum_k \frac{\delta\Phi_j}{\delta Q_k} Q_{kn} = \frac{\delta\Phi_j}{\delta q_n} \quad \text{und} \quad \sum_k \frac{\delta\Phi_j}{\delta P_k} P_{kn} = \frac{\delta\Phi_j}{\delta \dot{q}_n} \quad (2/54)$$

also nach Umordnung der Doppelsummen in (2/52)

$$\delta\Phi_j = \left(\sum_n \frac{\delta\Phi_j}{\delta q_n} \dot{q}_n + \sum_n \frac{\delta\Phi_j}{\delta \dot{q}_n} \ddot{q}_n + \frac{\delta\Phi_j}{\delta t} \right) \delta t_0 = \delta\Phi(q_n, \dot{q}_n, t). \quad (2/55)$$

Damit ist schliesslich

$$\delta\Phi_j(Q_k(q_n), P_k(\dot{q}_n), t) - \delta\Phi_j(q_n, \dot{q}_n, t) = 0. \quad (2/56)$$

Dieses formale Ergebnis bezieht sich somit auf die Änderungen der funktionalen Beziehungen von Φ_j in Abhängigkeit davon, ob Φ_j als unmittelbare Funktion der elementaren Variablen oder als solche der transformierten und damit nur mittelbar der original elementaren Variablen auftritt. Die Beziehung (2/56) sagt also aus, dass sich der Merkmalswert, der irgendeiner Zustandsfunktion der Systemvariablen zuzuordnen ist, durch diese Unterscheidung im Ablauf der Deduktion nicht ändern kann.

Würden die Differenzen $\delta\Phi_j$ als Differentiale gedeutet, so würde bei einer formal möglichen unbestimmten Integration darüber eine Integrationskonstante als Differenz der beiden integrierten Funktionen Φ_j auftreten, die jedoch deduktiv, wie schon in [1] begründet wurde, grundsätzlich keine Bedeutung haben kann, weil sie in keinem deduktiv möglichen Folgeschritt erzeugt, also einführend definiert und in der Folge determiniert werden könnte.

Eine solche formale Konstante existiert in der vollständigen Deduktion nicht, weil sie nur durch einen induktiven Schritt definiert wäre. Und einen solchen enthält die unbestimmte Integration immer, weil sie keinen Anfangswert t_0 des Integrationsintervalls kennt, der deduktiv notwendig definiert sein muss.

Wenn also die Differenz zwischen den beiden funktionalen Beziehungen für eine Funktion Φ_j der elementaren Variablen des Systems durch den Ablauf der Deduktion unter keinen Bedingungen verändert wird, dann kann sie deduktiv auch grundsätzlich nicht als von null verschieden entstanden sein. Aus der Beziehung (2/56), die für jeden Zeitpunkt t_i der universellen Zeit gilt bzw. wirksam ist, folgt damit für die vollständige Deduktion dann auch

$$\Phi_j(Q_k(q_n), P_k(\dot{q}_n), t) - \Phi_j(q_n, \dot{q}_n, t) = 0 \quad (2/57)$$

Dieser - um es nochmals ganz ausdrücklich hervorzuheben - nur für die vollständige Deduktion mögliche Schluss muss hier ganz allgemein diskutiert werden, weil er in der weiteren Entwicklung noch mehrfach auftreten wird. Wenn also ein Systemparameter, der funktional mit den Variablen eines universellen determinierbaren Systems verknüpft ist, sich im Ablauf der Deduktionsfolge prinzipiell nicht ändert, dann kann er in der gesamten Existenz des Systems keinen speziell ausgezeichneten Grössenwert erreicht oder angenommen haben. Ein solcher Grössenwert existiert also dafür nicht, und die Zuordnung des Wertes „null“ bedeutet damit nicht einen besonderen unter mehreren möglichen Werten, also aus einer Werteskala, sondern er bedeutet vielmehr, dass die Zuordnung eines quantitativen Grössenwertes nicht möglich ist, gewissermassen also ein „immer null“.

Diese Aussage kann nur in der Weise interpretiert werden, dass für einen solchen Parameter die 2. Zuordnung vom Typ 6 nach Abb. 1, also die eines Merkmalswertes zu einem sekundären Merkmal nicht existiert, d.h. in der Deduktion nicht vorkommt.

Damit ist also einer der Gründe deduktiv bestätigt dafür, dass es in einem determinierbaren universellen System keine absolut konstanten Grössenwerte geben kann, insbesondere also auch keine „absoluten Naturkonstanten“. Folgerungen daraus werden sich später ergeben.

Schon hier kann aber darauf hingewiesen werden, dass damit die klassischen Erhaltungssätze und -prinzipien der konventionellen Physik, die dort zu einem wesentlichen Teil axiomatisch gedeutet werden, im Zusammenhang der vollständigen Deduktion universeller Systeme einem neuen, erweiterten zugeführt werden. Betroffen sind davon genau diejenigen Parameter, die in der Deduktion selbst durch ihre Änderungen definiert, d.h. durch diese in die wirksamen Relationen eingeführt sind. Eben deswegen ist damit noch nicht ein Zustandswert selbst definiert, der konstant sein könnte oder vielmehr müsste, wenn die Änderung immer den Wert null hat.

Hier muss nun im Sinne des deduktiven Ablaufs der Systemdefinition nach der Bedeutung der zuvor formal begründeten Invarianz gefragt werden, denn deren formale Gegebenheit ist ja noch mit keinerlei Richtungssinn versehen. Wie die Notwendigkeit der Existenz dieser Punkttransformation und damit verbunden ihre Invarianz gegen Wirkungen der Veränderungsrelationen sich deduktiv als diejenige Bedingung ergeben hat, die eine Unterscheidbarkeit sekundärer Merkmale verschiedener Objekte zu mindestens zwei primären Merkmalen im System erst möglich macht, muss auch diese 2. Invarianz eine Bedeutung für die Existenz der Objekte haben.

Wirksam werden kann sie offensichtlich dann und nur dann, wenn weitere funktionale Beziehungen zwischen den sekundären Merkmalen des Systems in Erscheinung treten. Dies ist aber ebenso offensichtlich notwendig für die vollständige Konsistenz der Existenzbedingungen, die nach dem bisher dargestellten Stand der Deduktion noch bei weitem nicht erreicht ist, denn noch sind längst nicht alle determinierbaren Parameter des Systems determiniert.

Die für die Deduktion benötigte Eigenschaft der linearen Transformation, dass sie umkehrbar ist, bewirkt, wie schon erörtert, die Richtungsindifferenz der Transformation gegenüber der Deduktion, weil ihre Umkehrung wieder eine lineare Transformation ist. Die 2. Invarianz nun erweitert diese deduktive Indifferenz auch auf alle Funktionen der sekundären Merkmale. Das

bedeutet, dass deduktiv auch hinsichtlich dieser weiteren Funktionen nicht über eine Einordnung der Variablendefinition durch eine Unterscheidung zwischen elementar und komplex im Sinne von linear kombiniert entschieden werden kann.

Andererseits sind Objekte durch Kombination von mindestens zwei Merkmalen erst definierbar. Die Invarianzeigenschaften der linearen Transformation bedeuten dann, dass alle Funktionen, die auf Variable anwendbar sind - deduktiv stets innerhalb wirksamer Relationen -, dann auch auf Objekte angewandt werden können, und zwar mit derselben Auswirkung, wenn die Objekte als Linearkombinationen der elementaren Variablen dargestellt und interpretiert werden können.

Da aber deduktiv die Transformation als Verträglichkeitsbedingung unterscheidbarer sekundärer Merkmale überhaupt allen anderen Funktionsbeziehungen zwischen diesen Merkmalen vorgeordnet ist, muss es eine spezielle Transformation dieser Art geben, durch welche eben die Objekte definiert werden.

Damit tritt also die Frage nach der speziellen linearen Transformation auf, durch welche genau dies erreicht wird. Das Auftreten einer neuen Frage ist dabei immer der Fortsetzung der Deduktion unmittelbar zugeordnet, die Frage bildet im Denkbereich sozusagen die Pfeilspitze der nächsten zu besetzenden Zuordnung der Folge ab. Hier ist also gefragt nach der deduktiv zuerst angewandten Transformation unter allen möglichen. Denn an dieser Stelle eingeordnet bedeutet die Definition genau eine lineare Kombination von elementaren Variablen.

Es ist daran zu erinnern, dass die Variablen q_n, \dot{q}_n sich nur auf primäre Merkmale beziehen, d.h. solchen zugeordnet sind, die als obligatorisch bezeichnet worden waren. Jedes Objekt wird damit also durch eine Linearkombination von solchen sekundären Merkmalen definiert, und es ist dieserart nur dann eindeutig, wenn alle Variablen nur jeweils einer einzigen solchen Linearkombination zugeordnet sind, wobei sie innerhalb einer solchen nur verschiedenen primären Merkmalen zugeordnet sein können. Denn jedes Objekt muss durch eindeutige und einwertige Zustandswerte definiert sein. Die Anzahl der linearen Komponenten einer solchen Objektdefinition ist daher gleich der Anzahl M_0 der obligatorischen quantifizierbaren Merkmale des Systems.

Dies bedeutet zugleich, dass nicht alle N linearen Transformationsbeziehungen bzw. N Paare von solchen je ein Objekt definieren können, denn davon kann es nur $N' = N/M_0$ geben. Hiermit ist also eine weitere Redundanz verknüpft, die zu weiteren Existenzbedingungen führen muss, wenn sie aufgelöst wird, indem sie aus den Grundgleichungen 1. Art eliminiert wird.

Auf diese objektdefinierende lineare Punkttransformation kann nun in wirksamen Relationen jede Funktion Φ_j angewandt werden, ohne dass dadurch die Objektdefinition selbst oder die Wirkung der Funktion Φ_j in irgendeiner Form verändert oder beeinflusst würden. Die 2. Invarianz der linearen Punkttransformation in determinierbaren Systemen bedeutet also die absolute gegenseitige Unabhängigkeit zwischen Objektdefinitionen und allen auf diese Objekte irgendwie angewandten Funktionen. Solche können aber nur in den Beziehungen zwischen den Objekten vorkommen. Also ist die Objektdefinition selbst invariant gegen alle möglichen Objektrelationen, soweit diese auch die weiterhin noch abzuleitenden Bedingungen erfüllen, durch welche die Objekte selbst in den determinierten Bereich des Systems eingeordnet werden.

Diese deduktive Folgerung bezieht sich, wie der Hinweis auf den determinierten Bereich anzeigt, nach wie vor auf eine bestimmte Anzahl von Merkmalen, also N . Die Frage nach deren Konstanz oder Veränderlichkeit muss aber, wie schon angedeutet, im Ablauf der Deduktion aktuell werden. Insofern ist diese 2. Invarianz, also die der Objektstruktur für elementare Objekte bzw. deren obligatorische Merkmale, für genau N Merkmale wirksam, die explizit determiniert werden durch den Ablauf der Deduktionsperiode. Sie schliesst daher noch nicht die Beziehungen zum Unschärfbereich mit ein. Im Gegensatz dazu bedeutet die 1. Invarianz von vornherein, dass die elementaren Strukturen des Systems durch Beziehungen zum Unschärfbereich prinzipiell nicht verändert, also beeinflusst werden.

Nun bedeutet aber die 2. Invarianz, dass nur solche Objekte determiniert werden können, also nicht nur virtuell, sondern de facto determinierbar sind, die durch die obligatorische Merkmalskombination definiert sind. Also können auch nur solche Objekte im determinierten Bereich existieren, und auch nur in diesem. Jede Veränderung dieser obligatorischen Merkmalskombination - ob überhaupt oder wodurch auch immer herbeigeführt - ist einer Wechselwirkung zwischen determiniertem und Unschärfbereich zugeordnet - und umgekehrt. Dadurch wird unmittelbar deutlich, dass dieser Unschärfbereich die Menge der möglichen Zustandswerte der Objekte - hier also für die obligatorischen Merkmale - umfasst. Obwohl dieser Bereich dem System angehört, muss und kann deren Menge weder als beschränkt noch als abzählbar definiert werden, aber das ist für die Existenz des Systems auch nicht notwendig, da alle Elemente dieses Unschärfbereichs ja eben nicht determiniert sind und nicht determiniert sein müssen, wenn eine Deduktionsperiode D_0 abgeschlossen ist.

Die Wechselwirkung zwischen determiniertem und Unschärfbereich kommt darin zum Ausdruck, dass durch eine Zustandsänderung stets mögliche Zustandskombinationen neu besetzt, zuvor besetzte als nun nur noch mögliche frei werden. Diese freien, aber möglichen gehören dem Unschärfbereich an, die besetzten stets dem determinierten, der somit für jeden Folgepunkt t_i insgesamt neu definiert ist.

Insbesondere ist die deduktive „Erzeugung“ einer solchen Merkmalskombination, also eine Neubesetzung anstatt einer Umbesetzung stets gleichbedeutend mit der Erzeugung eines neuen elementaren Objekts. Dieser Prozess, der an ganz bestimmte Bedingungen gebunden sein muss, wird im Zusammenhang mit der Veränderung der Merkmalsanzahl N aktuell werden.

Mit dieser Objektdefinition als deduktiv erster linearer Transformation wird also erreicht, dass die deduktive Einordnung und damit Unterscheidung zwischen elementaren und komplexen Variablen, letztere eben als Objekte zu verstehen, möglich wird, was das Prinzip der Transformation allein nicht leisten kann. Es wird sich zeigen, dass gerade daraus eine Anzahl weiterer Existenzbedingungen resultieren, die wesentlich zur schliesslich zu erreichenden Konsistenz beitragen. Dies wird insbesondere dadurch deutlich erkennbar werden, dass genau in diesem deduktiven Zusammenhang eine ganze Folge bekannter physikalischer Gesetzmässigkeiten auftreten werden, darunter relativ „frühzeitig“ solche, die bisher konventionell axiomatisch interpretiert werden.

Den deduktiven Anschluss an die bisher entwickelten Relationsfolgen liefert die in den dargestellten Grundgleichungen 1. Art immer noch wesentlich enthaltene Redundanz. Diese wird, wie schon erläutert, unter anderem implizit erkennbar daraus, dass die beiden Transformationen (Q_{kn}) und (P_{kn}) nicht unabhängig voneinander sein können. Dies lässt insbesondere die Gegenüberstellung der beiden Gleichungssysteme (2/49A2) und (2/49B1) erkennen, die ja beide solche für die \dot{q}_n sind, also nicht unabhängig voneinander sein können.

2.4.3. Deduktion der Grundgleichungen 2. Art aus der Redundanz der Grundgleichungen 1. Art

In dem als Grundgleichungen 1. Art angegebenen Komplex von Gleichungen (2/49) sind die (2/49B) als zeitliche Ableitungen von (2/49A) nur algebraisch, nicht dagegen funktional unabhängig. Dass jedes der 4 Systeme zu je N Gleichungen formal für sich allein auflösbar ist, falls die zugehörigen transformierten Variablenwerte auf der rechten Gleichungsseite gegeben sind, dafür sorgt die vorausgesetzte deduktive und damit auch lineare Unabhängigkeit der q_n und \dot{q}_n . Die beiden Koeffizientendeterminanten für die Q_{kn} und P_{kn} sind damit stets von null verschieden.

Es soll an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen werden, dass für die Darstellung der erläuterten formalen und deduktiven Zusammenhänge mathematische Hilfsmittel nur im mindest notwendigen Umfang gebraucht werden sollen. So wird auf elegantere Methoden der modernen Algebra bewusst verzichtet und für die Darstellung der Transformation und ihrer Anwendung weitgehend die leichtverständliche Koeffizienten-Schreibweise gewählt und beibehalten.

Für die nachfolgenden Überlegungen wird die 2. Invarianz der Punkttransformation noch nicht explizit wirksam, d.h. also die Zuordnung der Variablen zu Objekten ist darauf ohne Einfluss. Es handelt sich dabei um die prinzipielle Verknüpfung der beiden bisher separaten Transformationen. Damit können aber Objekte selbst noch gar nicht definiert werden, d.h. die Objektdefinition ist, obwohl schon als notwendig festgestellt, der Reduktion der Redundanz der Grundgleichungen 1. Art deduktiv nachgeordnet.

Deduktiv und damit bisher auch in jeder anderen aktuellen Hinsicht - funktional, differentiell, formal - unabhängige Lösungen liefert die Kombination der beiden stets auflösbaren Gleichungssysteme (2/49A1) und (2/49A2) als Umkehrungen der Originaltransformationen etwa in der Form

$$\begin{aligned} q_n &= \sum_k a_{kn} f_k \\ \dot{q}_n &= \sum_k b_{kn} g_k \end{aligned} \quad \text{mit } n, k = 1, N, \quad (2/58)$$

somit wiederum als lineare Transformationen. Die Zeitabhängigkeit aller Variablenwerte q_n , \dot{q}_n , f_k , g_k ist wiederum implizit zu beachten. Dabei sind die Koeffizienten $a_{kn} = D_{kn}/D$ und $b_{kn} = D'_{kn}/D'$, wenn D und D' die Determinanten der Koeffizientenmatrizen (Q_{kn}) und (P_{kn}) bedeuten, die beide von null verschieden sind, sowie D_{kn} bzw. D'_{kn} die entsprechenden Unterdeterminanten zur n-ten Spalte und zur k-ten Zeile der Matrizen.

Die zeitlichen Ableitungen sind für diese transformierten Variablen in gleicher Weise gültig und wirksam wie für Grundgleichungen, so dass aus der Ableitung von (2/58.1) und original (2/58.2) folgt

$$\dot{q}_n = \sum_k a_{kn} \dot{f}_k = \sum_k b_{kn} g_k. \quad (2/59)$$

Eine kurze Bemerkung zur Zuordnung der korrespondierenden Indizes in den beiden Gleichungssystemen (2/58) ist hier notwendig, denn diese Systeme sind ja nunmehr separiert. Die Existenz der N unabhängigen sekundären Merkmale ist hier bereits als deduktiv gewährleistet vorausgesetzt - noch vorbehaltlich des als deduzierbar bewerteten Nachweises, wie die $N > N_0$ Merkmale zustande gekommen sind.

Ihre Abzählbarkeit ist zwar deduktiv gesichert, ihre Abzählfolge jedoch ist deduktiv irrelevant, denn diese Anordnungsfolge ist kein Merkmal des Systems. Die Unterscheidbarkeit der Merkmale und Objekte als wesentliche Komponente der Determinierbarkeit bedingt ausschliesslich, dass innerhalb eines Zeitelements δt_0 alle Zustände und ihre Änderungen einander und als solche den Objekten eindeutig zugeordnet sind und dies zu den Hauptpunkten 2. Ordnung und damit für den Übergang zur nächstfolgenden Deduktionsperiode auch bleiben. Die dafür notwendigen Bedingungen sind bisher nicht explizit definiert, sie sind also in der Redundanz der Grundgleichungen noch enthalten.

Für die formale Darstellung der Transformation und der Veränderungsrelationen bedeutet dies, dass die Abzählfolge der n zwar willkürlich zugeordnet ist, soweit sie nicht durch Veränderung der Objektzahl modifiziert wird, weil die Transformation in dem objektiv realen Ablauf selbst nicht operativ wirksam werden muss. Danach aber sind die Indizes nicht mehr willkürlich vertauschbar, was gleichbedeutend ist mit der Bedingung, dass alle Zuordnungen erhalten bleiben. Insbesondere gilt dies für die Zuordnung der $a_{kn} \leftrightarrow b_{kn'}$ mit $n' = n$, und zwar genau durch die 2. Gleichung (2/59) als notwendige Verträglichkeitsbedingung.

Dies trifft aber nur für die Erkennung der Zuordnungen, also in der Denkreproduktion, als operativ wirksame Gleichsetzung zu, während, wie schon erwähnt, in der objektiv real ablaufenden Deduktionsfolge die Beziehungen (2/59) nicht explizit vorkommen, da die \dot{q}_n nach Relationen der Form (2/28) fortgeführt werden. Für diese Unterscheidung muss an die frühere Feststellung erinnert werden, dass eine hier gedanklich entwickelte, algorithmisch realisierbare Folge von elementaren Schritten nicht notwendig mit der objektiv realisierten identisch, sondern nur ihr äquivalent sein muss hinsichtlich der Resultate.

Der Grund für diese Einschränkung ist darin zu sehen, dass bei der hier angegebenen Form der Relationenfolge die Auflösbarkeit des durch die Transformation vermittelten Gleichungssystems explizit nachgewiesen werden muss, weil der Ausgangszustand des determinierbaren Systems für diesen Schritt zwar als bereits deduktiv entwickelt vorausgesetzt werden muss, diese Bedingung jedoch nicht explizit für die Beweisführung verwendet werden darf. Die explizit vollständig realisierbare Auflösung der Gleichungssysteme unabhängig von der Art der Erzeugung des Ausgangszustandes am Anfang der Deduktionsperiode ist im Sinne einer eindeutigen deduktiven Ablauffolge notwendig für den Nachweis, dass in jeder einzelnen Periode D_0 diese Folge gewährleistet ist, nicht abhängig vom Ablauf einer früheren Periode, sondern nur vom Gesamtzustand des Systems zu einem Hauptpunkt 2. Ordnung der universellen Folgevariablen.

Es ist ja gerade die Bedeutung der beiden Invarianzen der Transformation, dass sie für das System den Zusammenhang der Fortsetzbarkeit der Deduktionsfolge sichert im Sinne der als „Gesetzmässigkeit“ formulierten Bedingung: wenn die deduktive Relationenfolge einmal zu einem Abschluss einer Deduktionsperiode geführt hat, dann ist durch diese Invarianzen dasselbe Resultat auch für die folgenden Deduktionsperioden gewährleistet. Diese Bedingung ist dann und nur dann ohne weitere Nebenbedingung erfüllt - und nur dadurch auch gedanklich eindeutig kausal interpretierbar -, wenn der resultierende Gesamtzustand nur vom Systemzu-

stand am Anfang der Deduktionsperiode abhängt und nicht von Vorgängen in vorausgegangenen Perioden. Genau dann sind die gesetzmässigen Beziehungen, die innerhalb einer Deduktionsperiode zuordnend und operativ wirksam sind, vollständig. Und auf diese Vollständigkeit ist das Kriterium der Isomorphie für die erkennende Denkreproduktion gerichtet.

Dies bedeutet, speziell auf das materielle Universum bezogen, das an dieser Stelle noch nicht explizit definiert ist, dass in jeder Deduktionsperiode, in jedem Zeitelement δt_0 , die Gesamtheit der Naturgesetze von neuem vollständig operativ reproduziert wird. Die Invarianzen sorgen dafür, dass es stets dieselbe Gesamtheit ist. Die objektiv realisierte elementare Operationenfolge vom Typ (2/42) genügt dann für die deduktive Fortsetzung, weil überhaupt nur solche \dot{q}_n -Werte erzeugt werden, durch welche die permanente Fortsetzbarkeit der Deduktion und ihre periodische Abschliessbarkeit gewährleistet sind und bleiben.

Dieser Zusammenhang entlarvt auch die berühmte, induktivem Denken entstammende Frage, was denn zuerst dagewesen sei, die Henne oder das Ei, als Scheinproblem im Sinne der Deduktion, denn die Antwort kann nur lauten: weder- noch! Denn beide sind nur späte Folgezustände einer vorausgehenden langen Entwicklung aus weniger komplexen Objektzuständen. Und aus genau denselben Gründen kann eben ein „Urknall“ als Existenzbeginn des materiellen Universums nicht auf die Weise begonnen haben, dass ein physikalisch darstellbarer Zustand nicht aus einem ebensolchen vorausgehenden eindeutig abgeleitet entstanden sein könnte, und zwar nach denselben Gesetzmässigkeiten, die für die Existenzfortsetzung wirksam sind. Das Invarianzprinzip wäre bereits bei der Entstehung durchbrochen und könnte so niemals objektiv wirksam sein!

In dieser Weise ist also die hier angegebene Relationenfolge nur äquivalent, aber nicht isomorph zur objektiv ablaufenden, weil die Denkreproduktion eine zusätzliche Redundanz erfordert, nachdem die vollständige Reproduktion wegen der zu grossen Zahl der dafür notwendigen Einzelschritte prinzipiell nicht explizit möglich ist. Eine derart äquivalente Darstellung eines deduktiven Zusammenhanges kann sich vom objektiv ablaufenden nur durch eine zusätzliche Redundanz unterscheiden, denn die Resultate müssen identisch sein. Von dieser Redundanz ist seit der Definition der Transformationen schon mehrmals Gebrauch gemacht worden, und im weiteren Verlauf wird dies noch wiederholt notwendig sein. Denn die Isomorphie zwischen objektiver Realität und deren Denkreproduktion kann sich wegen der Grösse der Merkmalszahl N und der Kleinheit des elementaren Zeitintervalls δt_0 , das der Deduktionsperiode D_0 zugeordnet ist, niemals auf die Systemelemente selbst beziehen, sondern prinzipiell nur auf deren Struktureigenschaften, auf diese allerdings dann vollständig. Die umkehrbar eindeutige Zuordnung der Gesamtheit der Systemelemente (Merkmale, Objekte, Verknüpfungen) zur Gesamtheit der Strukturgesetze erfordert für ihre Erkennung die soeben erläuterte Redundanz. Und diese Erkennung ist nunmehr ganz offensichtlich nur auf dem Wege der reinen Deduktion möglich, weil nur sie die Vollständigkeit der Bedingungen objektiv, d.h. ohne Willkür, definieren kann.

Gelegentliche Wiederholungen bezüglich dieser dem traditionellen Denken doch recht ungewohnten Zusammenhänge im weiteren Verlauf der Darstellung sind durchaus beabsichtigt, weil sie zum Verständnis unentbehrlich sind. Nun aber zurück zum Problem der sukzessiven Auflösung der in den Grundgleichungen noch enthaltenen Redundanzen und zur Ermittlung der daraus folgenden Existenzbedingungen.

Die Ergebniskoeffizienten a_{kn} und b_{kn} gehen aus den Koeffizientenmatrizen Q_{kn} und P_{kn} nur durch Anwendung arithmetischer Operationen 1. und 2. Stufe hervor durch eine, wie erwähnt,

umkehrbare Folge von Schritten. Damit ist, wiederum im Sinne spezifischer Selbstdefinition, die Anwendung dieser Operationen mit der Auflösung der Gleichungen definierend eingeführt, soweit dies deduktiv noch erforderlich war. Zugleich ist damit die Menge der rationalen Zahlen aus den natürlichen deduziert, und zwar ebenfalls allgemein nur als prinzipiell existierend vordefiniert. Denn explizit und eindeutig determiniert treten sie bei der Auflösung der Transformation zum ersten Mal als Merkmalswerte für die Definition der Objekte als Träger sekundärer Merkmale auf.

Nach (2/59) sind die \dot{q}_n somit Linearkombinationen sowohl der \dot{f}_k wie auch der g_k . Daher müssen auch diese letzteren gegenseitig linear abhängig sein, was durch einen formalen Ansatz

$$g_k = \sum_{k'} c_{kk'} \dot{f}_{k'} \quad (2/60)$$

zum Ausdruck kommt. Daraus folgt

$$\begin{aligned} \dot{q}_n &= \sum_k b_{kn} g_k = \sum_k b_{kn} \sum_{k'} c_{kk'} \dot{f}_{k'} \\ &= \sum_k \sum_{k'} b_{kn} c_{kk'} \dot{f}_{k'} \\ &= \sum_{k'} \left(\sum_k b_{kn} c_{kk'} \right) \dot{f}_{k'} \\ &= \sum_{k'} a_{k'n} \dot{f}_{k'} \end{aligned} \quad (2/61)$$

mit
$$a_{k'n} = \sum_k b_{kn} c_{kk'}. \quad (2/61A)$$

Damit gibt es nun zwei Darstellungsformen für das zweite Gleichungssystem der Transformation (2/49A), nämlich mit (2/60)

$$P_k(\dot{q}_n) = \sum_n P_{kn} \dot{q}_n = g_k = \sum_{k'} c_{kk'} \dot{f}_{k'}, \quad (2/62A)$$

und andererseits mit (2/49B1)
$$= \sum_{k'} c_{kk'} \sum_n Q_{k'n} \dot{q}_n. \quad (2/62B)$$

Wegen der linearen Unabhängigkeit der \dot{q}_n voneinander ist die Gleichung (2/62B) nur dann gültig, und zwar notwendig für jeden Wert k , wenn in den N Gleichungen für $k = 1, N$

$$\sum_n P_{kn} \dot{q}_n = \sum_n \sum_{k'} c_{kk'} Q_{k'n} \dot{q}_n \quad (2/63)$$

sämtliche Koeffizienten der \dot{q}_n auf beiden Seiten paarweise übereinstimmen, so dass hieraus die N^2 weiteren Bedingungen

$$P_{kn} = \sum_{k'} c_{kk'} Q_{k'n} \quad \text{für } k, n = 1, N \quad (2/64)$$

folgen, durch welche die beiden Koeffizientensätze der Transformationen miteinander verknüpft sind. Mit der Umformung

$$\mu_{kn} = \sum_{k'} c_{kk'} Q_{k'n} / Q_{kn}; \quad k, n = 1, N \quad (2/65)$$

wird aus (2/64)

$$P_{kn} = \mu_{kn} Q_{kn} \quad \text{für } k, n = 1, N \quad (2/66)$$

Damit ergibt sich eine (tensorielle) Beziehung zwischen den beiden linearen Transformationen für die q_n und \dot{q}_n . Denn es ist

$$\begin{aligned} P_k(\dot{q}_n) &= \sum_n P_{kn} \dot{q}_n = \sum_n \mu_{kn} Q_{kn} \dot{q}_n \\ &= \sum_n Q_{kn} (\mu_{kn} \dot{q}_n) \\ &= Q_k(\mu_{kn} \dot{q}_n) \end{aligned} \quad (2/67)$$

In einem universellen determinierbaren System 2. Ordnung mit N determinierten Merkmalen transformieren sich demnach die q_n und die $(\mu_{kn} \dot{q}_n)$ formal nach derselben linearen Transformation Q_k . Diese N Transformationsgleichungen bleiben dabei durch die μ_{kn} miteinander gekoppelt, und die Grundgleichungen 1. Art erscheinen nunmehr in der Form

$$\begin{aligned} Q_k(q_n) &= \sum_n Q_{kn} q_n = f_k \\ Q_k(\mu_{kn} \dot{q}_n) &= \sum_n Q_{kn} \mu_{kn} \dot{q}_n = g_k \end{aligned}, \quad k = 1, N. \quad (2/68)$$

Das letzte Gleichungssystem ist jedoch für die Auflösung problematisch, denn wenn die μ_{kn} in die Koeffizienten einbezogen werden, entsteht wieder die alte Form. Werden dagegen die μ_{kn} mit den Variablen \dot{q}_n kombiniert, ist das System algebraisch nicht auflösbar, weil es nun nicht N , sondern N^2 Unbekannte enthält.

Die Bedeutung der bisher nur formal gewonnenen Koeffizienten μ_{kn} kann nun aus den Transformationseigenschaften der linearen Transformation abgeleitet werden. Da hier die universelle Zeit als unabhängige Variable nicht explizit vorkommt, kann die 2. Invarianz für die Anwendung beliebiger Funktionen Φ_j auf die Systemvariablen dargestellt werden durch

$$\Phi_j(Q_k(q_n), P_k(\dot{q}_n)) - \Phi_j(q_n, \dot{q}_n) = 0; \quad k, n = 1, N. \quad (2/57A)$$

Nach (2/54) muss hierbei gültig sein

$$\frac{\delta \Phi_j}{\delta q_n} = \sum_k \frac{\delta \Phi_j}{\delta Q_k} Q_{kn} \quad \text{und} \quad \frac{\delta \Phi_j}{\delta \dot{q}_n} = \sum_k \frac{\delta \Phi_j}{\delta P_k} P_{kn}.$$

Nun verlangt die Determinierbarkeit der variablen q_n und \dot{q}_n , dass die Elemente der Koeffizientenmatrix nur von der Zeile k und der Spalte n ihrer Position in der Matrix selbst abhängig sein dürfen, nicht aber von anderen Koeffizienten derselben Spalte oder Zeile. Andernfalls wäre das Gleichungssystem nicht eindeutig auflösbar, und diese Eigenschaft muss für die Deduktion erhalten bleiben.

Daher ist es deduktiv notwendig, dass die Koeffizienten μ_{kn} in zwei lineare Faktoren v_k und μ_n aufgespalten werden können. Da hier nur rationale Zahlenwerte auftreten müssen, ist dieser Prozess also definiert, und es wird mit

$$\mu_{kn} = v_k \cdot \mu_n \quad (2/69)$$

$$\begin{aligned} P_{kn} \dot{q}_n &= Q_{kn} \mu_{kn} \dot{q}_n \\ &= Q_{kn} v_k \cdot \mu_n \dot{q}_n \\ &= P_{kn}^x \cdot p_n \end{aligned} \quad (2/70)$$

Damit treten in der zweiten Transformation (2/68), in den Grundgleichungen für die Zustandsänderungsvariablen die neuen Variablen

$$p_n = \mu_n \dot{q}_n, \quad n = 1, N \quad (2/71)$$

anstelle der \dot{q}_n auf. In der linearen Kombination sind sie verbunden durch die nur auf die jeweils k -te Zeile bezogenen Koeffizienten

$$P_{kn}^x = Q_{kn} v_k, \quad k = 1, N \quad (2/72)$$

Nun ist zwar in den Gleichungssystemen (2/68) allein die Reihenfolge der Glieder bzw. Zeilen, also der n und k voneinander völlig unabhängig. Dies trifft aber dann nicht mehr zu, wenn auf diese linearen Transformationen irgendwelche Funktionen Φ_j angewandt werden, durch die sie überhaupt erst wirksam werden, wobei die 2. Invarianz in Erscheinung tritt. Dafür ist es notwendig, dass die Indizes k und n einander in definierter Weise zugeordnet sind. Das heisst aber nichts anderes, als dass die Merkmale q_n in irgendwelchen Relationen, die für das System deduktiv von Bedeutung sind, nicht in beliebigen Kombinationen vorkommen können, sondern nur in solchen, die elementaren Objekten des Systems zugeordnet sind. Und eben diese eindeutige Zuordnung vermittelt die 2. Invarianz. Alle Beziehungen, ob rein zuordnend oder operativ wirksam, müssen diese Kombinationen berücksichtigen, d.h. auch in den Funktionen Φ_j müssen die q_n und \dot{q}_n bzw. P_n in dem Sinne durch die Q_k und P_k bzw. P_k^x so ersetzt oder ausgetauscht wirksam sein, also nur in den entsprechenden Kombinationen vorkommen können, dass diese Zuordnung eindeutig bleibt.

Solange die Redundanz in der Transformation noch nicht soweit reduziert ist, dass die Zuordnung zwischen Merkmalen und Objekten explizit formuliert ist, kann auch die Zuordnung zwischen den Indizes k und n noch nicht endgültig definiert sein. Denn der Index n zählt und ordnet elementare Merkmale, der Index k dagegen zählt Relationen und muss daher in einer noch näher zu definierenden Weise deren Verknüpfung mit der Existenz von Objekten ordnen. Weil ein Objekt notwendig durch mehr als ein elementares Merkmal repräsentiert wird, da sonst keine definierende Unterscheidbarkeit zwischen beiden möglich wäre, müssen dem-

nach notwendig auch mehrere Werte des Index k jeweils einem einzelnen Objekt zugeordnet sein. Diese Zuordnung wird im Kapitel 2.5 vollends geklärt.

Nun ist nach (2/71) und (2/72) prinzipiell

$$\begin{aligned} \frac{\delta p_n}{\delta \dot{q}_n} = \mu_n & \quad \text{für } n = 1, N \quad \text{und} \\ \frac{\delta P_k}{\delta Q_{kn}} = v_k & \quad \text{für } k = 1, N. \end{aligned} \tag{2/73}$$

Innerhalb einer Funktion Φ_j müssen also die Indizes k und n derart einander zugeordnet sein, dass jedem Wert k genau ein Wert n entspricht und umgekehrt. Da die Reihenfolge nach oben insgesamt keine Bedeutung für die Deduktion hat, weil elementare sekundäre Merkmale wie Objekte je für sich gleichrangig sind, bedeutet dies eine umkehrbar eindeutige Zuordnung $(k) \leftrightarrow (n)$ in Gruppen von Relationen aus dem 2. System (2/68) derart, dass sie die Form erhält

$$(v_k, k = k_0 + \Delta k) \leftrightarrow (\mu_n, n = n_0 + \Delta n) \text{ mit } \Delta k = \Delta n \tag{2/74}$$

Wie diese Zuordnung realisiert wird, kann sich nur aus der Reduzierung der Redundanz in den Grundgleichungen für die Zustandsvariablen q_n in (2/68) ergeben, in denen die μ_{kn} nicht vorkommen, aber natürlich die Indizes.

Die Zuordnung nach (2/74) bedeutet insbesondere, dass eine Linearkombination von mehreren q_n -Variablen, wie sie in den Q_k formuliert sind, stets nur zusammen mit anderen, unabhängigen Kombinationen genau derselben elementaren Variablen auftreten können, und zwar jeweils in gleicher Anzahl $\Delta n+1$. Diese Bedingung, welche die Definition von Objekten erst möglich macht, ist durch die Notwendigkeit einer eindeutigen formalen Auflösbarkeit von separierten Gruppen von Relationen aus den Grundgleichungen bedingt, wie sie nur durch die Beziehungen (2/69) und (2/74) möglich ist, weil nur dadurch die vollständige Kopplung aller Grundgleichungen aufgelöst wird, die eine Definition von Objekten verhindern würde. Formal bedeutet diese Reduktion der zweifach indizierten tensoriellen Verknüpfung aller \dot{q} mit allen Q_k über die Q_{kn} und die μ_{kn} in einfach - jedoch vorerst nur in den μ_n und v_k - indizierte lineare Verknüpfungen erst die Voraussetzung für jede Existenz von Strukturen im determinierbaren System.

Die eigentliche Bedeutung der Parameter μ_n und v_k kann sich jedoch erst nach der weiteren Elimination der noch vorhandenen Redundanz ergeben. Die Separation aus den Tensorkomponenten μ_{kn} kann daher vorerst nur die Bedeutung haben, dass allein die μ_n als Parameter mit den elementaren Variablen unmittelbar verknüpft sind. Die v_k müssen als objektbezogene Parameter dafür sorgen, dass auch die μ_n den Objekten eindeutig zugeordnet werden können. Wie sich zeigen wird, nehmen sie auf diese Weise vor allem eine Massstabsfunktion wahr, Denn die permanente Erhaltung einer so komplexen Zuordnung, wie sie die Objektdefinition bedeutet, im gesamten Ablauf der deduktiven Schrittfolge ist eben ganz und gar nicht selbstverständlich, sondern erfordert die Verfügbarkeit einer erheblichen Redundanz vorgeordneter Beziehungen, woraus die speziell notwendigen Verknüpfungsbedingungen nicht nur ableitbar sind, sondern notwendig folgen müssen, um die Determinierbarkeit zu erhalten. Immer wieder tritt das Prinzip der Notwendigkeit in Erscheinung, um eine eindeutige Fortsetzung der Deduktionsfolge herbeizuführen und zu sichern.

Die 2. Transformation in (2/68) erhält damit, ohne schon explizit in Teiltransformationen separierbar zu sein, die Form - somit noch allgemein mit $k, n = 1, N$

$$\begin{aligned} P_k(\dot{q}_n) &= Q_k(v_k \mu_n \dot{q}_{n0}) \\ &= \sum_n Q_{kn} v_k \cdot \mu_n \dot{q}_{n0} \\ &= \sum_n P_{kn}^x \cdot p_{n0} = P_k^x p_{n0} = g_{k0} \end{aligned} \quad (2/75)$$

Mit $P_{kn}^x = Q_k v_k$ und $p_n = \dot{q}_n \mu_n$ wird so P_k^x als linearer Operator

$$P_k^x = Q_k v_k.$$

Für die Auflösung der 2. Transformation wird damit

$$\dot{q}_{kn} = \frac{1}{\mu_n} \sum_k b_{kn}^x g_k \quad \text{für } t = t_j. \quad (2/76)$$

Die Übereinstimmung mit dem Auflösungsergebnis (2/59) ergibt damit die lineare Beziehung zwischen \dot{f}_k und g_k in der Form

$$g_k = \sum_{k'} c_{kk'} \dot{f}_{k'}$$

mit $c_{kk'}$ aus der Beziehung

$$a_{k'n} = \sum_k \frac{1}{\mu_n} b_{kn}^x c_{kk'}, \quad (2/77)$$

wobei die b_{kn}^x sich aus den Koeffizienten P_{kn}^x herleiten. Die $c_{kk'}$ wiederum sind eindeutige Funktionen der Q_{kn} und der μ_n und v_k , wie sich aus den Auflösungen formal ergibt.

Die Systemgleichungen haben nun insgesamt - mit $P_k' P_{kn}$ statt bisher $P_{k'}^x P_{kn}^x$ - die Form erreicht

$$Q_k(q_{n0}) = \sum_n Q_{kn} q_{n0} = f_{k0}, \quad k = 1, N \quad (G1)$$

$$P_k(p_{n0}) = \sum_n P_{kn} p_{n0} = g_{k0}, \quad k = 1, N \quad (G2)$$

mit (als Operator)

$$p_{n0} = \mu_n \dot{q}_{n0} \quad (G2a)$$

$$P_k = v_k Q_k \quad (G2b)$$

$$P_{kn} = v_k Q_{kn} \quad (G2c)$$

Die Parameter μ_n und v_k werden darin erst bei der endgültigen Entscheidung über die gegenseitigen Zuordnungen der Indizes n und k in ihren Bedeutungen für die Systemeigenschaften definiert. Die Kombination der definierenden Beziehungen (G2a) bis (G2c) ergibt

$$P_k(p_{n0}) = v_k Q_k(\mu_n \dot{q}_{n0}). \quad (G2d)$$

Dazu gehören die Veränderungsrelationen als Differenzgleichungen vorerst immer noch in der Form des allgemeinst möglichen Ansatzes

$$\ddot{q}_n = F_n(q_{n'}, \dot{q}_{n'}) \quad \text{mit } n' = n, \dots \quad (G3)$$

Die darin enthaltenen Redundanzen sind zu reduzieren unter folgenden Aspekten:

1. mit den Transformationen muss die Kombinierbarkeit durch Substitution der Ableitungen 2. Ordnung ermöglicht werden durch eine formale Linearisierung der Funktion F_n ;
2. durch die Objektdefinition muss eine eindeutige Zuordnung der Indizes n' zu den n bewirkt werden, d.h. die Wechselwirkung zwischen den Merkmalen eindeutig bestimmt werden;
3. es muss eine Entscheidung für die differentielle Ordnung der als Argumente von F_n auftretenden Variablen getroffen werden.

Diese Formulierungen lassen wieder erkennen, dass die Redundanzen wesentlich mit dem reproduzierenden Denkvorgang verbunden sind, denn eine „formale Linearisierung“ kann es selbstverständlich in der objektiv ablaufenden Deduktion nicht geben. Dieser Denkschritt ist aber auch nur in dem Zusammenhang bedeutsam, dass die Funktion F_n in der formalen Darstellung nach (G3) als Interpolationsfunktion verstanden werden muss, als die sie operativ nicht wirksam sein kann. Vielmehr kann sie in der deduktiven Folge nur als differentielle Form in den Argumenten zu den Zeitpunkten t_i die zugehörigen Funktionswerte vermitteln.

Eine wesentliche Vorentscheidung zur Definition der Funktion F_n ergibt sich sogleich aus dem Invarianzprinzip, wenn der 1. der genannten Aspekte realisiert wird. Die Anwendung der Veränderungsrelation kann demnach innerhalb eines Zeitelements δt_0 eindeutig eingeordnet nur so erfolgen, dass erst nach der Verwendung des bisherigen Wertes \dot{q}_n für die Änderung von p_n für dieses Zeitelement \dot{q}_n selbst verändert wird, also neu bestimmt wird. Dazu kann aber als elementare Verknüpfung nur die linearisierte, d.h. eben differentielle Form von (G3) wirksam werden. Ausserdem muss nun in den Veränderungsrelationen berücksichtigt sein, dass die deduktiv unabhängigen Objektvariablen nunmehr q_n und p_n sind, als deren Funktion F_n allenfalls auftreten kann. Damit ist für $t = t_i$ formal

$$\dot{p}_{n,i+1} = \dot{p}_{n,i} + \sum_{n'} \frac{\delta F_n}{\delta q_{n'}} \dot{q}_{n',i} + \sum_{n'} \frac{\delta F_n}{\delta p_{n'}} \dot{p}_{n',i}$$

die differentiell wirksame Form.

Wenn die Beziehung in dieser Form allgemein gültig wäre, müssten die \dot{p}_n generell lineare Funktionen nicht nur der \dot{q}_n , sondern auch der zeitlichen Ableitungen gleicher Ordnung, nämlich der $\dot{p}_{n'}$ sein, also auch mit $n' \neq n$, denn es ist dabei $n' = n$ allein nicht möglich. Die $\dot{p}_{n'}$ sind aber keine Zustandsvariablen in dem Sinne, dass sie in Verträglichkeitsbedingungen für

die Beziehungen zwischen Merkmalen oder Objekten vorkommen können. Wie später im Zusammenhang festgestellt wird, müssen daher die $\delta F_n / \delta p_n$ grundsätzlich verschwinden, weil sonst die 1. Invarianz nicht erhalten bliebe. Somit ist die operativ wirksame Form der Veränderungsrelationen gegeben durch

$$\dot{p}_{n,i+1} = \dot{p}_{n,i} + \sum_{n'} \frac{\delta F_n}{\delta q_{n'}} \dot{q}_{n',i} \quad (\text{G3a})$$

Die Konsequenzen dieser weiteren Reduzierung der Redundanz sind eindeutig, denn danach können die p-Variablen als Argumente der F_n generell nicht vorkommen, wie in Kap. 3.1.2 ausführlich mit einigen Folgerungen erörtert wird.

Das vorstehend angegebene System von Gleichungen, bestehend aus den Transformationen (G1) und (G2) sowie den Veränderungsrelationen (G3) mit den zugehörigen variierten Formen stellen nun bereits ein von erheblichen Redundanzen freies System von Grundgleichungen dar, das deshalb als dasjenige 2. Art bezeichnet werden soll. Es gilt wieder für ein universelles dynamisches determinierbares System. Als reduzierend für die ursprüngliche Redundanz erwiesen sich dabei die Invarianzeigenschaften der linearen Punkttransformation mit dem Ergebnis, dass anstelle der $2N^2$ Koeffizienten Q_{kn} , P_{kn} ausser den N^2 Werten Q_{kn} nur noch N Parameter μ_n auftreten, die somit der Folge der elementaren Variablen q_n bzw. \dot{q}_n zugeordnet sind.

Es wird sich in der Fortsetzung der Deduktion ergeben, wie daraus die Systemobjekte definiert werden können und müssen. Anschliessend werden vor allem die noch in den Veränderungsrelationen enthaltenen Redundanzen zu eliminieren sein. Damit wird im wesentlichen der Anschluss an die Grundgesetze des als klassische Mechanik seit langem bekannten Wissenschaftsdisziplin hergestellt, so dass dann unmittelbar Relationen auftreten werden, die bereits durch Verallgemeinerung von Erfahrung auf induktivem Wege erkannt wurden.

Der begrifflichen Vollständigkeit halber soll schon hier erwähnt werden, dass die durch (G2a) definierte Verknüpfung der deduktiv unabhängigen Zustandsvariablen q und p in der klassischen Mechanik als „kanonische Konjugation“ bezeichnet wird. Dieser Begriff enthält nach konventionellem Verständnis natürlich alle Konsequenzen aus dieser Koppelung der Variablen, jedoch keine der deduktiv vorgeordneten Existenzbedingungen, so dass seine Einführung und Anwendung weitgehend formal und pragmatisch verstanden wird. Deduktiv ist die kanonische Konjugation eine komplex bedingte Folge der Eindeutigkeit der linearen Punkttransformation und ihrer Invarianzeigenschaften, die für die Determinierbarkeit der sekundären Merkmale, also der quantitativen Variablen und ihrer Zustandswerte notwendig sind.

Ihre Bedeutung für den Ablauf der Deduktionsfolge liegt darin, dass nur auf diese Weise q - und p -Variable ein- und denselben linearen Transformationen unterliegen, die mit der Objektdefinition verknüpft sind, wie im Kap. 2.5 ausführlich abgeleitet wird. Nur dadurch sind die p -Variablen nicht nur einzeln bestimmten q -Variablen permanent zugeordnet, sondern diese insgesamt wieder paarweise bestimmten Objekten. Auch diese Existenzbedingung gehört zu den vielen nach traditionellem Verständnis als „selbstverständlich“ und „evident“ hingenommenen axiomatischen Voraussetzungen, für die hier nacheinander gezeigt wird, dass alle diese „Selbstverständlichkeit“ eindeutig definierte und abgeleitete Ursachen hat.

2.4.4. Die differentielle zweite Ordnung als die für dynamische determinierbare Systeme einzig mögliche

Damit ist nachgewiesen, dass determinierbare Systeme als solche mit Veränderungsrelationen der 2. differentiellen Ordnung nach der universellen Zeit existieren können. Alle Zuordnungen, von den noch nicht eliminierten Redundanzen abgesehen, sind eindeutig. Der Nachweis objektiver Existenz verlangt allerdings weiterhin die Elimination auch der restlichen Redundanzen in der Weise, dass sich daraus eindeutige Kriterienentscheidungen als weitere Existenzbedingungen ergeben. Zuvor muss aber eine Entscheidung in dem Sinne fallen, dass die bisher nur abgeleitete Ungleichung $m \geq 2$ in eine Gleichung als definitiv determinierende Relation umgewandelt wird. Es bleibt nunmehr zu untersuchen, ob es grundsätzlich auch Systeme höherer als 2. Ordnung geben kann, die determinierbar im bisher definierten Sinne sind. Diese Frage soll anhand des Falles $m = 3$ beantwortet werden.

Nach den vorausgehenden Überlegungen benötigt ein determinierbares System 3. Ordnung mit N Zustandsvariablen drei Sätze zu je N Gleichungen als Transformation für die Realisierung der Unabhängigkeit der Variablen. Dazu natürlich die Veränderungsrelationen, hier als Differenzgleichungen 3. Ordnung.

Der Ansatz, der zuerst die lineare Unabhängigkeit garantiert, lautet dazu entsprechend den Grundgleichungen 1. Art

$$\begin{aligned} \sum_n Q_{kn} q_n + \sum_n Q'_{kn} \dot{q}_n + \sum_n Q''_{kn} \ddot{q}_n &= f_k \\ \sum_n P'_{kn} q_n + \sum_n P_{kn} \dot{q}_n + \sum_n P''_{kn} \ddot{q}_n &= g_k \quad k, n = 1, N \\ \sum_n R'_{kn} q_n + \sum_n R''_{kn} \dot{q}_n + \sum_n R_{kn} \ddot{q}_n &= h_k \end{aligned} \quad (2/78)$$

und dazu die Veränderungsgleichungen in der Form

$$\ddot{q} = F_n(q_n, \dot{q}_n, \ddot{q}_n), \quad n' = n, \dots$$

Die Frage ist vor allem, ob das System von $3N$ Gleichungen in 3 solche zu je N Gleichungen separiert werden kann. Denn dies ist zur Unterscheidung der Ordnung der zeitlichen Ableitung, welche die einzelnen Variablen repräsentieren, unbedingt notwendig. Analog zum Vorgehen für $m = 2$ müssen die Veränderungsgleichungen wieder zur Substitution der Ableitungen höchster Ordnung in den Transformationsgleichungen verwendet werden. Dazu müssen sie ebenfalls linearisiert werden und sie enthalten dann generell die Variablenwerte einfach bis dreifach abgeleitet, und zwar für den deduktiv vorausgehenden Hauptpunkt 2. Ordnung der Folgevariablen. Bei der Substitution in die einmal zeitlich abgeleiteten Gleichungen (2/78) ergibt sich wegen der Summierung über n für die Glieder mit den Koeffizienten Q''_{kn} und P''_{kn} , dass die Unabhängigkeit der Variablen nur gesichert ist, wenn diese Koeffizienten sämtlich, also für $k, n = 1, N$ verschwinden. Da somit aus der Transformation die q_n und p_n bereits durch die f_k und g_k vollständig bestimmt sind, müssen auch die Koeffizienten R'_{kn} und R''_{kn} allesamt gleich null sein.

Darüber hinaus gibt es nun aber kein Kriterium mehr, das die $2N$ Gleichungen für die q_n und \dot{q}_n zu separieren gestattet. Das heisst also, dass aus einer linearen Transformation für ein Sys-

tem 3. Ordnung die Zustandsvariablen und die Veränderungsvariablen 1. Ordnung deduktiv nicht unterscheidbar sind. Damit sind aber die Variablen im System nicht determinierbar, weil die Mehrfachheit der Zuordnung zwischen primären und sekundären Merkmalen nur von m auf $m-1$ reduziert wird durch die Kombination mit den Veränderungsrelationen. Ist aber $m-1 > 1$, dann kann diese Zuordnung nicht eindeutig sein.

Diese Überlegung ist im übrigen nicht an die Linearität der Transformation gebunden, denn auch für nichtlineare Transformationen wird die differentielle Ordnung der darin vorkommenden Variablen als Höchstwert um genau 1 reduziert. Die N Variablen $(m-1)$ -ter Ordnung werden dadurch in einem separierbaren System von N Gleichungen bestimmbar, nicht aber diejenigen niedrigerer Ordnung, wenn $m-2 > 0$ ist. Denn die restlichen $(m-1)N$ Gleichungen für die Variablenwerte der $q_n, \dots, q_n^{(m-2)}$ sind durch kein verfügbares Kriterium separierbar, auch wenn sie eindeutig auflösbar sind. Die differentielle Ordnung der zeitlichen Ableitung bleibt für diese Variablen zwischen 0 und $m-2$ unbestimmt.

Umgekehrt gilt also: Die Zuordnung zwischen einem primären Merkmal und der differentiellen Ordnung der zugehörigen Variablen für das sekundäre Merkmal und seine Änderungen ist dann und nur dann eindeutig aus einer Transformationsbeziehung ableitbar, wenn sie als Ordnung des Systems selbst den Wert

$$m = Z \tag{2/79}$$

hat, weil nur dann $m-1 = 1$ ist, d.h. nur noch eine letzte Variablenordnung in einem einzigen Gleichungssystem zu determinieren ist.

Diese deduktiv gewonnene Beziehung, wonach determinierbare Systeme stets nur genau solche der 2. differentiiellen Ordnung sind, kommt zwangsläufig darin zur Wirkung, dass im physisch-materiellen Universum alle dynamischen Veränderungen, insbesondere also in allen physikalischen Gesetzmässigkeiten, über Veränderungsrelationen eben dieser Ordnung ablaufen.

Wiederum muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass dieses Resultat nur deduktiv erhalten werden kann, denn induktiv ist selbstverständlich ein Ansatz von 3 bzw. m Sätzen zu je N linear unabhängigen Transformationsgleichungen für die $m \cdot N$ Variablenwerte bis zur $(m-1)$ -sten Ordnung jederzeit, d.h. für jeden konkreten Einzelfall formal durchaus möglich. Nur die Deduktion aus einer Verträglichkeits- und Unabhängigkeitsbedingung in Form einer linearen Transformation zwingt zu dem Ansatz (2/78), der dann nicht eindeutig reduzierbar sein kann, wenn $m > 2$ ist.

2.5. Die Objekte als Träger elementarer sekundärer Merkmale determinierbarer Systeme

Der Begriff des Objekts im System als Träger sekundärer, also quantitativer Merkmale wurde seit der Definition des Systembegriffs selbst schon ständig gebraucht. Dabei wurde vielfach deutlich, dass die Kopplung zwischen einem Objekt und seinen Merkmalen nicht nur den Charakter einer Zuordnung hat, sondern dass diese eine operative Verknüpfung vermittelt, für die eine Linearkombination die isomorphe Abbildung im Denkbereich darstellt.

Weiterhin wurde bereits abgeleitet, dass eben dadurch Objekte nur dann als solche überhaupt definierbar sind, wenn sie mehrere Merkmale tragen. Da andererseits ein System mit nur einem quantifizierbaren primären Merkmal nicht determinierbar existieren kann, sind die Objektdefinitionen deduktiv notwendig in der Folge der vollständig konsistenten Existenzbedingungen.

2.5.1. Die Struktur der zuordnenden Kopplung zwischen Objekten und ihren Merkmalen

Bei der Diskussion der Invarianzeigenschaften der linearen Transformation wurde festgestellt, dass die Definition von Objekten nur in Form von Linearkombinationen der zugeordneten Merkmale möglich sind, und dass ausserdem die dies vermittelnde Transformation die deduktiv erste ist, die überhaupt angewandt werden kann und muss bzw. wirksam ist.

Wenn ein Objekt M Merkmale trägt, dann kommen im System genau M verschiedene primäre quantifizierbare Merkmale vor, und M muss daher für alle Objekte des Systems denselben Wert haben. Denn es ist deduktiv bedingt, dass nicht nur jedem Objekt M primäre Merkmale zugeordnet sind, sondern dass dies für alle Objekte genau dieselben Merkmale sind. Dann besteht zwischen der Gesamtzahl der Objekte N' und derjenigen der unterscheidbaren Merkmale N die Beziehung

$$N = N' \cdot M \quad (2/80)$$

für den determinierten Bereich des Systems.

Nun kann nicht bedingungslos vorausgesetzt sein, dass alle elementaren Objekte in einem bestimmten Zustand des Systems stets völlig gleichartig strukturiert sind. Vielmehr muss die Möglichkeit bestehen, dass gewisse Merkmale nicht bei allen Objekten in stets gleicher Weise vertreten und wirksam sind. Es wird daher nach (1/4) unterschieden zwischen obligatorischen und fakultativen Merkmalen. Diese Prädikate müssen sich in der Art der Zuordnung unterscheiden, die zwischen dem Objekt, den primären und den sekundären Merkmalen wirksam sind.

Den verschiedenen primären Merkmalen des Systems ist von vornherein eine deduktive Reihenfolge zugeordnet. Denn die Ausführung der einzelnen Folgeschritte der Deduktion aller systemdefinierenden und -realisierenden Operationen, also Zuordnungen und operative Verknüpfungen, kann nur mit einer vollständigen Einordnung aller Merkmale ablaufen, ohne an irgendeiner Stelle ihre Eindeutigkeit zu verlieren. Wenn also ein Objekt im System nichts anderes ist als eine Linearkombination der zugeordneten sekundären Merkmale, dann müssen auch diese innerhalb der linearen Form eine definierte Folgeordnung haben. Denn anders wäre eine eindeutige Zuordnung von sekundären zu geordneten primären Merkmalen nicht möglich.

Das bedeutet aber, dass in der linearen Transformation, welche das Objekt definiert, die Reihenfolge der einzelnen Komponenten nicht beliebig sein kann, sondern durch die deduktive Folge der primären Merkmale festgelegt ist, soweit diese selbst nicht in ihrer deduktiven Reihenfolge vertauschbar, also deduktiv gleichrangig sind. Ob dies letztere der Fall ist oder sein kann, muss die Deduktion selbst explizit demonstrieren, was nur in dem Sinne möglich ist, dass ihr Ablauf durch eine solche Vertauschung nicht verändert wird, dass insbesondere die entsprechenden Merkmale stets nur gemeinsam auftreten und wirksam werden.

Da Objekte, ebenso wie Variable als Repräsentanten sekundärer Merkmale selbst, nur dann miteinander in operativ wirksamer Beziehung stehen können, wenn sie gewisse Grundbezüge gemeinsam haben, d.h. also mit unterscheidbaren Kombinationen dieser gemeinsamen Bezüge, nämlich solchen zu primären Merkmalen, ausgestattet sind, muss es mindestens ebenso viele solcher Kombinationen geben, wie der Zahl der Objekte entspricht, also N' .

Das gilt zuerst speziell für diejenigen Variablen, die allen Objekten als prinzipiell besetzt gemeinsam sind. Diese müssen deswegen, wie schon früher abgeleitet, auf jeden Fall mehrwertig sein, d.h. durch eine Folge von möglichen Zustandswerten realisiert bzw. dargestellt sein. Wie diese Folgen aufgebaut sind, kann wiederum nur durch den Nachvollzug der vollständigen Deduktion erkannt werden, denn jeder mögliche Zustandswert einer Variablen ist grundsätzlich nur dadurch als solcher definiert, dass er entweder im Laufe der Existenz des Systems zu irgendeinem vorausgehenden Folgepunkt der Folgevariablen bereits mindestens einmal von einem Objekt realisiert worden ist oder zu einem nachfolgenden Folgepunkt durch Veränderung bereits realisierter Zustände erreicht werden kann. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Menge dieser möglichen Zustände für eine obligatorische Variable durch die Menge der rationalen Zahlen abgebildet wird, da die Prozesse, die diese Zustände erzeugen, nur Operationen enthalten, durch welche auch die rationalen Zahlen entstehen. Dies wird durch die ständige Wirksamkeit der linearen Punkttransformation gesichert, weil mit dieser auch die Wirkung der Veränderungsrelationen verträglich sein muss.

Auf einen wesentlichen Unterschied muss aber die Isomorphiebetrachtung hierzu eingehen. Die Differenz, also der Abstand zweier beliebiger rationaler Zahlenwerte ist unbeschränkt teilbar, d.h. es gibt kein Kriterium in der Definition dieser Zahlen, das eine Teilungsfolge beenden müsste. In einer deduktiven Entscheidungsfolge dagegen, die mit einer beschränkten Anzahl von Schritten zu einem definitiven Abschluss gelangen muss, um ein existenzfähiges System zu definieren, kann es eine solche unbeschränkte Teilungsfolge nicht geben. Es muss daher rationale Zahlen geben, die als Zustandswerte in einem determinierbaren System nicht vorkommen, d.h. für die dort kein abbildungsfähiger Zustand zugeordnet werden kann.

Die Menge der möglichen Zustandswerte einer obligatorischen Variablen in einem solchen System kann daher nur durch eine Teilmenge der rationalen Zahlen dargestellt werden. Das dafür zuständige Entscheidungskriterium ist noch deduktiv zu ermitteln. Es ist aber schon an dieser Stelle sicher, dass es sich nur um ein solches Kriterium handeln kann, das die Unterteilung von Zustandsdifferenzen beschränken muss.

Zwar ist auch der Abstand zweier rationaler Zahlen stets ungleich null, aber wenn er grundsätzlich noch teilbar ist, ohne dass dafür eine Beschränkung besteht, dann gibt es keinen unteren Grenzwert dafür, der nicht unterschritten werden könnte. Dagegen ist allein die Beschränkung auf eine endliche Anzahl von operativen Schritten, die eine Differenz zweier benachbarter Zustandswerte für eine obligatorische Variable in einem determinierbaren System definieren können, ausreichend dafür, dass es einen kleinsten Wert für eine solche Differenz geben muss.

Welche Bedeutung ein derartiger unterer Grenzwert für Zustandsdifferenzen von Objekten in einem determinierbaren System haben muss, ergibt sich deduktiv unmittelbar aus dem definierenden Kriterium und den daran anschliessenden Folgerelationen. Mit Sicherheit wird ein solcher Grenzwert in die vollständig konsistenten Existenzbedingungen eingehen. Dass er bereits als existenznotwendig vordefiniert werden kann - oder muss -, bevor ein quantifizier-

bares Kriterium dafür deduktiv wirksam wird, ist wiederum bezeichnend für die Struktur der spezifischen Selbstdefinition des Systems.

Die nicht für alle Objekte gemeinsam wirksamen, also nicht obligatorischen Merkmale sind dadurch charakterisiert, dass sie in den einzelnen Objekten entweder besetzt sind oder nicht. Diese zweiwertige Unterscheidung ist aber bereits ein selbständiges Merkmal, und zwar auf jeden Fall ein sekundäres, weil nur solche den Objekten mit unterscheidbaren Zuständen zugeordnet sind.

Wären nun diese Merkmale, wenn sie besetzt sind, noch mehrwertig, dann wäre dafür eine weitere Form der Zuordnung notwendig, die dem sekundären Merkmal, das nur die Besetzung als solche anzeigt, ein weiteres quantifizierbares Merkmal als tertiäres individuell zuordnen müsste, dem dann seinerseits ein Merkmalswert zukäme. Ein solches Merkmal müsste aber, wenn das primäre Merkmal fakultativ nicht besetzt wäre, undefiniert und undefinierbar bleiben. Es könnte damit definitionsgemäß nicht Bestandteil des Systems sein, denn wie auch immer das Objekt dann determiniert würde, es hätte eine undefinierte Komponente, die ihm allein deswegen zugeordnet werden müsste, weil es auch Objekte im System gibt, für welche diese Komponente definiert und damit determinierbar ist. An einer Fehlstelle einer Definition jedoch kann die Deduktion nicht fortgesetzt werden.

Fakultative Merkmale, die verschiedene Besetzt-Zustände annehmen können, müssen daher als komplexe Merkmale wirken in der Weise, dass zwei oder mehr elementare Merkmale auftreten, deren deduktive Rangfolge oder Gleichrangigkeit noch zu ermitteln ist. Die möglichen Kombinationen von Besetzungszuständen können allein als komplexes fakultatives Merkmal bei elementaren Objekten wirken. Insbesondere muss bei solchen jede formal mögliche Kombination von Besetzungszuständen auch deduktiv möglich sein.

Jede andere Form des Auftretens von fakultativen Merkmalen kann nicht einem einzelnen elementaren Objekt zugeordnet sein, sondern allenfalls einem Komplex von solchen. Diese Charakterisierung trifft z.B. bereits auf die elektrische Ladung, speziell Elementarladung zu, denn deren Vorzeichendefinition ist bei fehlender Ladung irrelevant, d.h. das Ladungsvorzeichen ist kein unabhängiges primäres Merkmal eines elementaren Objekts. Elektron und Positron sind demnach keine elementaren, sondern komplexe Objekte eines determinierbaren Systems, und sie gehören damit eindeutig zur Klasse der zusammengesetzten Elementarteilchen des Universums.

Die Bezeichnung „besetzt“ und „unbesetzt“ für die möglichen Zustände der fakultativen Variablen eines Objekts, oder genauer, die sekundären Merkmalswerte zu fakultativen primären Merkmalen, ist in einem gewissen Mass willkürlich gewählt, aber doch so, dass die beiden Zustände als nicht vertauschbar gekennzeichnet sind. Sie sind demnach so zu verstehen, dass jedes Objekt die entsprechenden primären, also qualitativen Merkmale unter allen Umständen zugeordnet hat. Denn sonst wäre, wenn in einem solchen Objekt diese Bedingung individuell nicht erfüllt wäre, mit diesem Objekt eine deduktive Entscheidung, in deren Kriterium die entsprechende Variable enthalten ist, nicht möglich, d.h. die Deduktion nicht fortsetzbar.

Was aber diese zugeordneten primären Merkmale über ihre Funktion für die Determinierbarkeit der Elementarobjekte im System hinaus für eine „Bedeutung“, etwa im Sinne eines anschaulich darstellbaren Parameters haben sollen, vergleichbar oder gegenüberstellbar einer qualitativen Bedeutung, wie sie den obligatorischen Parametern im folgenden Kapitel zugeordnet werden kann, ist prinzipiell nicht formulierbar. Diese Zuordnung kann aus Gründen,

die in der vollständigen Theorie dieser Variablen - beginnend mit dem 4. Hauptkapitel - deduziert werden, nicht zur isomorphen Abbildung der objektiven Existenzbedingungen im Denkbereich gehören. Und zwar wegen der Nichtumkehrbarkeit bestimmter Transformationsstufen zwischen ihnen und den obligatorischen Merkmalen.

Da die fakultativen Merkmale den obligatorischen deduktiv nachgeordnet, diese aber prinzipiell veränderlich sind, müssen auch die fakultativen Merkmale veränderlich sein, d.h. es muss zu jedem von ihnen eine eindeutig zugeordnete Zustandsänderungsvariable geben. Falls primäre Merkmale, die nur durch zwei alternative Zustandswerte unterscheidbar sind, unveränderliche Merkmale des Systems wären, müssten sie zu denjenigen Merkmalen gehören, die allen veränderlichen vorgeordnet sind, wie in [1] deduziert wurde. Aus diesem Grunde sind die elementaren Zustandskombinationen der Objekte, die durch unterschiedliche Besetzung der obligatorischen wie auch der fakultativen Merkmale verschieden, also unterscheidbar sind, grundsätzlich ineinander umwandelbar. Derartige Umwandlungen als Zustandsveränderungen müssen daher notwendig Bestandteil des gesamten Ablaufs der objektiven Deduktion sein. Demnach gibt es in einem determinierbaren System prinzipiell nur eine Art von elementaren Objekten, die sich insgesamt mindestens durch eine der beiden Merkmalskombinationen unterscheiden müssen, um determinierbar zu sein. Die Bedingungen, unter denen dieses Kriterium erfüllt ist bzw. sein kann, bestimmt die gesamte Mannigfaltigkeit der möglichen Objektstrukturen im determinierbaren System, sei es das materielle Universum oder etwa ein Denksystem.

Ist die Anzahl M_1 nach (1/4) der fakultativen Variablen pro Objekt grösser als 1, dann muss auch für sie eine Transformation existieren, welche die Kombinationen dieser Merkmale unter sich und für die Objekte kompatibel macht, ganz entsprechend der Transformation für die obligatorischen Variablen, wie sie in den Grundgleichungen enthalten ist. Auf jeden Fall kann diese neue Transformation nicht unabhängig von der letzteren sein, denn eine prinzipielle Unterscheidbarkeit, wie sie die Determinierbarkeit verlangt, muss sich auf die Gesamtheit der M elementaren Merkmale jedes Objekts beziehen. Die Unterscheidbarkeit der obligatorischen Merkmalskombination ist eine hinreichende, aber allein nicht unbedingt notwendige Bedingung dafür. Erst die Existenz der fakultativen Merkmale bildet die Voraussetzung für die Entstehung jeder Art von komplexen Objektstrukturen im System, und auch dies wieder für jedes determinierbare System.

Es wird sich zeigen, dass die - äusserst komplexe - Verknüpfung dieser beiden objektdefinierenden Einzeltransformationen die fundamentale Beziehung für die vollständige Objektdefinition überhaupt ist. Ihre Erkennung im einzelnen wird daher einen wesentlichen Teil der gesamten Theorie determinierbarer Systeme ausmachen,

Da auch die fakultativen Merkmale determinierbar, aber nicht a priori determiniert sind, muss auch die Möglichkeit, dass die Determiniertheit zu bestimmten Folgepunkten nicht erreichbar sein könnte, ein Objekt als noch grundsätzlich zum System gehörig charakterisieren, falls es Prozesse gibt, durch die es aus dem Unschärfbereich in den determinierten versetzt werden kann. Es ist durch die deduktive Rangfolge der Merkmale - obligatorische vor fakultativen - noch durchaus nicht entschieden, in welcher Reihenfolge die definitive Determinierung der Objektzustände - wie schon erwähnt, stets in mehreren separaten Schritten - innerhalb der Deduktionsperiode erfolgt. Nur wenn diejenige für die obligatorischen Variablen deduktiv zuerst abgeschlossen ist, können prinzipiell Objektzustände auftreten, für welche die obligatorischen Variablen determiniert sind, die fakultativen möglicherweise aber nicht vollständig. Dann müsste es zu den obligatorischen Zustandsvariablen einen Unschärfbereich für fakulta-

tive Zustände geben. Umgekehrt müsste für Objekte mit zuerst determinierten fakultativen Zustandswerten ein Unschärfbereich für möglicherweise nicht determinierte obligatorische Zustandswerte existieren. Erst die Fortsetzung der Deduktion selbst kann zeigen, ob und unter welchen Bedingungen Unschärfbereiche dieser Art besetzt sein können oder nicht, denn ganz ohne einen solchen kann das System nicht existieren.

Unterscheidbar sind Objekte im Sinne der Zuordnungsfähigkeit in operativ wirksamen Relationen dann, wenn es keine zwei Objekte im gesamten System gibt, die in allen ihren Zustandswerten, M an der Zahl, übereinstimmen. Denn nur auf diese Weise ist bei jeder Relation, in welcher auf diese Zustandswerte in irgendeiner Form Bezug genommen wird, sei es in einem Kriterienparameter oder als zu verändernder Operand, Eindeutigkeit der Beziehungen dann gewährleistet, wenn in dieser Relation oder in ihrer Kombination mit entsprechenden Nebenbedingungen alle M Zustandsparameter des Objekts enthalten sind.

Diese Bedingung sagt zugleich aus, dass bereits die determinierte Verschiedenheit der Zustandswerte für einen einzigen dieser M Objektparameter ausreicht, um die Unterscheidbarkeit der Objekte zu gewährleisten. Ganz offensichtlich gilt diese Folgerung damit sowohl für die obligatorischen wie die fakultativen Merkmale. Die Unterscheidungskriterien müssen für diese beiden primär, also qualitativ verschiedenen Merkmalsgruppen jedoch eindeutig separiert auftreten, denn in einem elementar entscheidbaren Kriterium können diese nicht unmittelbar, also ebenfalls nicht elementar miteinander verknüpft sein.

Bisher steht nach (1/4) nur fest, dass $M > 1$ sein muss, da weder M_0 noch M_1 gleich null sein können. Die anfangs schon vorweggenommene Zuordnung $M_0 = 3$ kann in den folgenden Überlegungen natürlich nicht angewandt werden, sondern ist erst noch zu deduzieren. Eine lineare Transformation, wie sie in den Grundgleichungen enthalten sein muss, damit Objekte überhaupt definiert werden können, kann aber nur für $M_0 > 1$ definiert sein, also ist bereits damit

$$M_0 \geq 2 \quad \text{und} \quad M_1 = M - M_0 \leq M - 2 \quad (2/81)$$

Damit gibt sich zuerst einmal rein formal eine Gesamtdefinition eines elementaren Objekts n' in einer Darstellung als „komplexe“ Linearkombination

$$\begin{aligned} Q_{n'}(q_{n'm}) &= \sum_{m=1}^{M_0} Q_{n'm} q_{n'm} (+) \sum_{m=M_0+1}^M Q_{n'm} q_{n'm}; & n' = 1, N' = N/M \\ &= R_{n'}(q_{n'r})(+) S_{n'}(q_{n'r}) & \text{mit} \quad n'' = (n'-1)M + m \end{aligned} \quad (2/82)$$

Die „lineare“ Verknüpfung der obligatorischen Merkmale $m = 1$ bis M_0 mit den fakultativen $m = M_0 + 1$ bis M ist dabei noch in keiner Weise definiert, ausser dadurch, dass die deduktive Unabhängigkeit damit gewährleistet sein muss. Denn die Bedingungen, unter denen diese Merkmale überhaupt miteinander in einem Systemobjekt verbunden sein können und das so, dass die Anforderungen der Determinierbarkeit erfüllt sind, müssen als Verträglichkeitsbedingungen erst noch deduziert werden. Der Verknüpfungsoperator (+) hat demnach vorerst überwiegend formale Bedeutung, ist also gewissermassen erst qualitativ vordefiniert. Auf die Zusammenhänge mit den verschiedenen Begriffssystemen algebraischer Verknüpfungen wurde bereits zu Beginn des Kap. 2.1 hingewiesen.

Nun bedeutet die Definition von Objekten in der Form (2/82) für die obligatorischen Variablen eine Separation des Systems der Grundgleichungen (G1) und entsprechend auch (G2) in

der Weise, dass daraus N' separate Systeme zu je M_0 gekoppelten linearen Beziehungen werden müssen. Denn die Trennung von obligatorischen und fakultativen Variablen ist für (G1) und (G2) entsprechend ihrer Ableitung aus den Grundgleichungen 1. Art bereits in der Weise vollzogen, dass sie sich auf die ersteren allein beziehen müssen, weil nur auf diese der Formalismus einer metrischen Algebra anwendbar ist. Darauf wurde schon früher hingewiesen mit der Ergänzung, dass die fakultativen Variablen andererseits ihre eigene Transformation als Verträglichkeitsbedingungen im Sinne von Kombinierbarkeitsbedingungen benötigen.

Denn sowohl die Objektdefinition nach (2/82) wie auch die Notwendigkeit einer Punkttransformation für die Gesamtheit der Objektmerkmale des Systems erfordern dies. Aber bevor hierzu Entscheidungen deduziert werden können, müssen bereits alle diejenigen Entscheidungen getroffen sein, die bezüglich der obligatorischen Merkmale von den die fakultativen betreffenden Entscheidungen deduktiv unabhängig und ihnen demnach vorgeordnet sind. Und davon gibt es noch eine erhebliche Anzahl, die den Inhalt der folgenden Kapitel weitgehend allein bestimmen.

Es müssen also vorerst weiterhin die metrisch quantifizierbaren Variablen allein behandelt werden. Allerdings zieht dies notwendig den Vorbehalt nach sich, dass wegen der fehlenden Entscheidungen über die fakultativen Variablen in den so bestimmten Beziehungen keine vollständige und eindeutige Objektdefinition mehr - oder genauer noch nicht - enthalten ist. Die über die Bestimmung der obligatorischen Merkmalswerte in diesem Stadium der Deduktion identifizierten Objekte sind somit nicht mehr notwendig echte Elementarobjekte, sondern nur noch solche, die sich durch eine eindeutige R-Komponente ihrer Zustandskombination auszeichnen. Sie sind damit als Elementarobjekte 2. Stufe zu bezeichnen, wenn diejenigen, die durch eindeutige Zuordnung aller M Zustandswerte definiert sind, und zwar mit einfacher Besetzung, als solche 1. Stufe gelten

Die Anzahl der Objekte, die nur durch ihre obligatorischen Merkmale bestimmt sind und damit auf jeden Fall durch diese unterscheidbar, kann daher nicht $= N'$ sein, sondern nur $= N'' \cdot < N'$, denn andernfalls wären die fakultativen Merkmale zur Determinierung überflüssig, redundant also und für die Systemdefinition nicht erforderlich. Für diese N'' Objekte bestehen daher nur

$$N_R = N'' \cdot M_0 < N' \cdot M_0 \quad (2/83)$$

unabhängige Transformationsbeziehungen in (G1) und (G2) in der Weise, dass keine zwei Zustandskombinationen übereinstimmende Werte für zwei dieser Objekte annehmen.

2.5.2. Die Dreidimensionalität als exklusive Bedingung für die Eindeutigkeit der Merkmal-Objekt-Zuordnung

Nun ist die Objektdefinition nach (2/82) aber mit den Grundgleichungen (G1) und (G2) auch in der soeben eingeschränkten Form noch nicht verträglich. Vielmehr erfordert sie, wie schon angeführt, dass in den Definitionen der R-Komponenten die den Objekten n' zugeordneten obligatorischen Variablen exklusiv enthalten sind, d.h. in keiner R-Komponente eines anderen Objekts vorkommen können. Denn andernfalls kann die Zuordnung zwischen Merkmalen und Objekten als ihren Trägern nicht umkehrbar eindeutig sein. Dies aber ist deswegen notwendig, weil durch die obligatorischen Variablen nur Beziehungen zwischen Elementarobjekten 2. Stufe nach oben bestimmt werden. Die Zuordnungen zwischen Objekten 2. und 1. Stufe,

also die Definition von komplexen Objekten überhaupt sowie ihre Unterscheidung von echt elementaren und damit von Objektstrukturen ganz allgemein sind aber nur dann eindeutig möglich, wenn sie dies in umkehrbarer Weise sind. Sonst wären Elementarobjekte 1. Stufe als Komponenten von Objekten höherer Stufe selbst nicht mehr vollständig determinierbar und somit die Deduktion nicht mehr durch elementare Verknüpfungen fortsetzbar, die objektive Existenz also nicht möglich.

Demnach gibt es nicht $N_R = N'' \cdot M_0$ solcher linearen Kombinationen der q -Variablen, sondern nur N'' . Für jedes Objekt bestehen dann aber $M_0 - 1$ weitere lineare Beziehungen zwischen seinen elementaren Merkmalswerten, die mit der Definition der R -Komponente 1. verträglich sein müssen und diese 2. nicht deduktiv oder linear von denjenigen anderer Objekte abhängig machen dürfen. Sie dürfen daher insbesondere die elementaren Variablen anderer Objekte ebenfalls nicht enthalten.

Diese Bedingungen werden permanent, also unabhängig von der universellen Zeit und somit von speziellen Werten der Zustandsparameter, nur erfüllt durch N'' nicht gekoppelte Relationensysteme von der Form

$$R_{n'} = \sum_{m=1}^{M_0} Q_m q_{n'm} \neq 0 \quad (2/84)$$

zusammen mit je $M_0 - 1$ weiteren, linear unabhängigen Beziehungen zwischen den $q_{n'm}$, die keine anderen Bedeutungen haben dürfen als solche, die mit der permanente Existenz der Objektdefinition verträglich sind und damit diese selbst erst vervollständigen.

Da ein eindeutig auflösbares System von M_0 linear unabhängigen Gleichungen aber stets M_0 unabhängige Lösungen hat, müssen genau $M_0 - 1$ von diesen als überzählig im Sinne der Deduktion permanent verschwinden. Denn der aus den elementaren Variablen durch die Transformation (2/84) definierte Vektor $R_{n'}$ - um wieder einen Begriff aus der Algebra einzuführen - muss eindeutig und nicht M_0 -fach vieldeutig sein. Die weiteren Bedingungen ergeben sich also aus der fortgesetzten Reduzierung der in den Grundgleichungen (G1) und entsprechend natürlich auch (G2) anfangs und auch jetzt noch enthaltenen Redundanz.

Dazu gehört die Separation der N' unabhängigen Gruppen von je M_0 Beziehungen. Sie folgt aus der allgemeinen Form von (G1), also

$$Q_k(q_{n_0}) = \sum_n Q_{kn} q_{n_0} = f_{k_0}; \quad n, k = 1, N \quad (G1)$$

durch die zusätzlichen Bedingungen, dass die Koeffizienten Q_{kn} dann = 0 sein müssen, wenn sie eine Beziehung zwischen f_{k_0} und q_{n_0} vermitteln, die nicht einem einzigen Objekten zugeordnet sind. Werden die originalen Gleichungen in der Weise geordnet, dass die Objektzuordnung durch

$$n' = (k - 1)/M_0 + 1 \quad (2/85.1)$$

definiert ist, so bedeutet dies keine willkürliche Einschränkung der Allgemeinheit, also keine Beeinträchtigung der objektiven deduktiven Zusammenhänge, da die Abzählfolge k in (G1) selbst nicht deduktiv realisiert, sondern nur formal möglich ist. Die zugehörigen Variablen sind dann durch die Beziehung

$$n = (n' - 1) \cdot M_0 + m; \quad m = 1, M_0 \quad (2/85.2)$$

ebenfalls eindeutig zugeordnet, weil auch in den Summen der Q_k die Anordnungsfolge nicht determiniert ist. Alle Q_{kn} , für welche die Indizes k und n diese Auswahlbedingungen nicht erfüllen, gehören nicht zum Objekt n' . Nach (2/58.1) ist auch

$$k = (n' - 1)M_0 + m'; \quad m' = 1, M_0. \quad (2/85.3)$$

Damit ist die Separation bewirkt durch die Bedingungen

$$\begin{aligned} Q_{kn} = 0 \quad \text{für} \quad & k \neq (n'-1) \cdot M_0 + m'; \quad m' = 1, M_0 \\ & n \neq (n'-1) \cdot M_0 + m; \quad m = 1, M_0 \\ & n' = 1, N'. \end{aligned} \quad (2/85)$$

Diese Bedingungen bedeuten also einen notwendigen Bestandteil der Objektdefinition, denn nur durch sie sind die R-Komponenten der Objekte als unabhängig von speziellen Werten der universellen Zeit, d.h. als permanent selbständig existierende Kombinationen von obligatorischen Merkmalen definiert.

Die Grundgleichungen (G1) erhalten damit die Zwischenform

$$\sum_{m=1}^{M_0} Q_{mm'} q_{n'm} = f_{n'm}; \quad m' = 1, M, \quad n' = 1, N' \quad (G1a)$$

Die Transformation ist als Objektdefinition also immer noch nicht eindeutig, sondern M_0 -fach vieldeutig, da dieses Gleichungssystem, dessen Koeffizientendeterminante für eine eindeutige Auflösbarkeit wiederum nicht verschwinden darf, dann immer noch für jedes Objekt n M_0 voneinander linear unabhängige Lösungen hat, weil die M_0 elementaren Variablen auf ebenso viele unabhängige Arten linear kombinierbar sind, von denen keine bevorzugt ist.

Eine eindeutige Zuordnung zum Objekt erfordert also einen definierten, festen Wert für den Index m' . Da die formale Auswahl zwischen linear gleichrangigen Lösungen wieder keine Einschränkung der Allgemeinheit bedeutet, gilt dies auch für die Beziehungen (G1a), also etwa mit $m' = 1$, $f_{n'1} = R_{n'}$, $Q_{m1} = Q_m$:

$$\sum_m Q_m q_{n'm} = R_{n'} \quad (2/84) = (G1A)$$

als die gesuchte eindeutige Transformationsbeziehung, also Zuordnung, aber eben nur dadurch eindeutig, dass als Nebenbedingung die Nichtexistenz der M_0-1 anderen Beziehungen explizit formuliert wird. Erst durch diese Bedingung wird nun auch die Unterscheidbarkeit elementarer und komplexer Merkmale möglich und eindeutig, denn die $q_{n'm}$ sind nun die einzig elementaren Merkmalswerte, die $R_{n'}$ dagegen komplex. Diese Entscheidung geht nun allerdings auf Kosten der Umkehrbarkeit der Transformation selbst, denn aus den $R_{n'}$ allein können die $q_{n'm}$ nicht eindeutig abgeleitet werden. Aber das reicht für die Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge aus, wie sich zeigen wird. Und zwar aus dem einfachen Grunde, weil die Zuordnung der elementaren Merkmale zu ihren elementaren Objekten 1. Stufe in der Existenz des Systems niemals verändert oder aufgelöst wird. Die Umkehrbarkeit der Transforma-

tionen in der Form (G1a) ist aber notwendig, um diese Eindeutigkeit der Zuordnung herbeizuführen, weil dazu die in der M_0 -fachen Mehrdeutigkeit enthaltene Redundanz verfügbar sein muss. Eine Transformation ohne diese Umkehrbarkeit könnte demnach eine umkehrbar eindeutige Zuordnung zwischen elementaren Merkmalen und Objekten grundsätzlich nicht vermitteln.

Nach (G1a) lauten die zu (G1a) gehörigen M_0-1 Zusatzbedingungen

$$\sum_m Q_{mm'} q_{n'm} = 0 \quad \text{mit} \quad m' = 2, M \quad (G1b)$$

Da die $q_{n'm}$ darin als vorgegeben wirken, sind die M_0-1 Bedingungen für die $M_0(M_0-1)$ Koeffizienten $Q_{mm'}$ mit $m' > 1$ unabhängig von den Merkmalswerten der $q_{n'm}$ zu erfüllen. Dies ist nur möglich, wenn die Koeffizienten selbst identisch, also permanent verschwinden.

Diese Forderung kann nun von den allgemein gültigen Beziehungen der formalen Algebra nicht erfüllt werden, denn diese Auswahl einer einzelnen von M_0 vorhandenen, formal gleichberechtigten Beziehung ist nicht Bestandteil des Lösungsformalismus. Die Forderung ist auch durch eine unabhängige Beziehung zwischen m und m' nicht realisierbar. Es muss daher nun entschieden werden, auf welche unabhängige Weise die $Q_{mm'}$ für $m = 1, M_0$ und $m' = 2, M_0$ so als Funktionen der $Q_m = Q_{m1}$, so im Anordnungsraum der $R_{n'}$, der durch die Q_m definiert ist, darstellbar sind, dass daraus genau die erforderlichen Bedingungen eindeutig folgen.

Dass es sich nicht um ein formales Lösungsproblem im Sinne der linearen Algebra handelt, sondern um eine deduktive Entscheidung, geht auch aus der Formulierung hervor, die als Nebenbedingung für die Grundgleichungen (G1a) dargestellt werden kann durch

$$\begin{aligned} f_{n'm'} &= R_{n'} & \text{für} & \quad m' = 1 \\ &= 0 & \text{für} & \quad m' > 1 \end{aligned} \quad (G1B)$$

Dadurch wird noch deutlicher, dass damit die Umkehrbarkeit der Transformation verloren geht, weil M_0-1 dieser Beziehungen als homogen nicht mehr linear unabhängig sind. Sie kann aber „geopfert“ werden, weil Umkehrbarkeit selbst kein prinzipielles Merkmal der deduktiven Folgeordnung ist - im Gegenteil! - und weil hier die damit erzielte eindeutige Zuordnung zwischen Merkmalen und Objekten ein für allemal gesichert ist.

Für die konkrete Realisierung ist an die Vektordarstellung der eindeutigen Transformationsbeziehung (2/84) anzuknüpfen in der Weise, dass die Unabhängigkeit der $q_{n'm}$ voneinander die Q_m als „orthogonale Einheitsvektoren“ definiert. Dies ist allerdings so zu verstehen, dass die Q_m in dem vorerst nicht - und deduktiv erst erheblich später - determinierten Massstab für die Zustandswerte der $q_{n'm}$ den Grössenwert 1 zugewiesen bekommen. Der Begriff der Orthogonalität bedeutet dabei noch ganz allgemein, dass jede Variable $q_{n'm}$ keine Komponente aufweist, die zu einem ihrer gleichrangigen Partner $q_{n'm'}$ mit $m' \neq m$ einen Beitrag leisten kann, unter welchen möglichen Bedingungen auch immer. Die Orthogonalität ist also die geometrische Veranschaulichung der linearen und hier darüber hinaus der deduktiven Unabhängigkeit. Sie muss dabei zuerst noch nicht notwendig rechte Winkel zwischen den Achsenrichtungen der Q_m bedeuten, sondern nur eine Komponentendefinition durch Projektion in achsenparallelen Richtungen, die demnach auch schiefwinklig angeordnet sein könnten. Vor allem ist dabei natürlich die Dimensions-, also Komponentenzahl M_0 dieses Vektors $R_{n'}$ selbst nach wie vor

noch nicht determiniert, vielmehr ist deren Bestimmung ein Teil dieses Eindeutigkeitsproblems.

Hierfür müssen also nach oben die $Q_{mm'}$ als Funktionen der Q_m so definiert werden, dass sie permanent verschwinden, um die Zuordnung (G1A) stets eindeutig zu machen. Elementare Verknüpfungen zwischen den Q_m können immer nur solche sein, die genau 2 dieser Einheitsvektoren miteinander verknüpfen. Für M_0 solcher Einheitsvektoren gibt es $M_0(M-1)/2$ derartige funktionale Verknüpfungen gleicher Art. Doppelt so viele Einzelbedingungen werden benötigt, um die $Q_{mm'}$ zum Verschwinden zu bringen, jedoch sind davon nur jeweils M_0 unabhängig.

Nun gibt es nur eine einzige formale elementare Verknüpfung zwischen linearen Vektoren, die einen Vektor als Resultat identisch verschwinden lässt. Die Einführung von vektoriellen Verknüpfungsoperationen als mathematischem Formalismus wäre genau genommen hier deduktiv in der Weise zu verifizieren, dass sie in elementaren Komponenten als isomorph zu den Operanden und Operationen der deduktiven Ablauffolge nachgewiesen würden. Wegen der allgemeinen Geläufigkeit dieser formalen Verknüpfungen wird hier darauf verzichtet, und es ist nur darauf hinzuweisen, dass die folgende Definition (2/86) eine einseitig gerichtete Zuordnung bedeutet, die deduktiv nur dadurch gerechtfertigt ist, dass sie, und zwar nur sie allein, auf eine Beziehung zwischen Vektoren vom Typ Q_m führt, durch welche die geforderte Relation (G1B) realisiert wird. Denn die eindeutige Fortsetzung der Deduktion erfordert immer wieder diese Ausschliesslichkeitsbeweise.

Die genannte Zuordnung wird auch in später wirksamen Transformationen noch eine wichtige Rolle spielen. Sie ist hier dadurch vereinfacht, dass die abzuleitende Bedingung (G1B) keine Massstabsdefinition benötigt.

In diesem Sinne kann ein Vektor, der permanent verschwinden soll, nur als ein Vektorprodukt definiert sein, das zu einer seiner Komponenten selbst stets parallel ist. Wenn also zu den Einheitsvektoren Q_{m_1} und Q_{m_2} mit m_1, m_2 aus $m = 1, M$ ein Vektorprodukt

$$Q_{m_{12}} = [Q_{m_1} \times Q_{m_2}] \quad (2/86)$$

definiert wird, so ist dieses rechtwinklig, also nun orthogonal im eigentlichen Sinne, zu seinen beiden Komponenten orientiert. Andernfalls wäre eine zusätzliche Winkeldefinition erforderlich. Für $M_0 > 2$ ist dann damit ein neues Vektorprodukt mit einer 3. Komponente Q_{m_3} definierbar, das dann die Form

$$Q_{m_{123}} = [[Q_{m_1} \times Q_{m_2}] \times Q_{m_3}] \quad (2/87)$$

hat. Für ein solches zweifaches Vektorprodukt ist nun die Bedingung

$$Q_{m_{123}} = 0 \quad (2/87.1)$$

genau dann identisch erfüllt, wenn $Q_{m_{12}} \parallel Q_{m_3}$ durch die Anordnung dieser Einheitsvektoren ein für allemal bedingt ist.

Für $M_0 = 3$ ist nun eben diese Bedingung sowohl stets erfüllbar als auch notwendig erfüllt, denn es gibt dann genau 3 zueinander senkrecht orientierte Einheitsvektoren. Ist aber $M_0 > 3$,

dann gibt es zumindest einen weiteren Einheitsvektor Q_{m4} , der zu keinem der anderen parallel ist. Der Vektor Q_{m12} kann aber nicht zugleich zu Q_{m3} und zu Q_{m4} parallel gerichtet sein, so dass es unter allen Umständen mindestens einen Vektor der Form (2/87)

$$Q_{m124} \neq 0 \quad (2/87.2)$$

geben muss. Dann können aber nicht mehr alle $Q_{mm'}$ zum Verschwinden gebracht werden, d.h. die lineare Objektdefinition nach (G1A) ist grundsätzlich nicht mehr eindeutig.

Die deduktive Verifizierung erfordert jedoch nicht nur den soeben bestätigten Nachweis, dass eine bestimmte notwendige Bedingung erfüllt werden kann oder unter gewissen Umständen erfüllt wird, sondern dass sie stets erfüllt wird, dass also die Nichterfüllung unmöglich ist. Es darf also keine Bedingungskombination geben, die diese Erfüllung verhindern kann. Im vorliegenden Fall folgt daraus, dass es keine mögliche Entwicklung eines Vektors $Q_{mm'}$ als Funktion der Q_m geben darf, die nicht entweder auf die Definitionsbeziehung (G1A) der Objekt-komponente R_n selbst führt oder andernfalls Nullvektoren erzeugt.

Da die Bedingung (2/87.1) nur nachweist, dass M_0 nicht grösser als 3 sein kann, ohne dass die Linearkombination R_n mehrdeutig wird, fehlt nun noch der ergänzende Nachweis, dass $M_0 = 3$ sein muss, d.h. dass alle möglichen Darstellungen von vektoriellen Kombinationen der Q_m , die nicht Nullvektoren sind, wieder die eindeutige Definition von R_n nach (G1A) liefern. Die einzigen kombinierten Vektoren, die in dieser Weise auftreten können, auch ohne dass $M_0 > 3$ ist, sind nun aber diejenigen nach (2/86), die wegen definitiver Nichtparallelität ihrer Komponenten nie Nullvektoren sein können.

Für $M_0 = 3$ ist dabei stets, wieder mit m_1, m_2, m_3 aus $m = 1, M_0$

$$Q_{m3} = \text{entweder } [Q_{m1} \times Q_{m2}] \text{ oder } [Q_{m2} \times Q_{m1}], \quad (2/86.1)$$

d.h. bis auf die zweideutige Entscheidung über den Drehsinn der Achsenrichtungsfolge liefert jede mögliche lineare Beziehung zwischen den $q_{n'm}$, die keine Nullvektoren enthält, stets wieder die die Definition R_n in eindeutiger Weise. Die zyklische Folge der deduktiv gleichrangigen Variablen ist aber von vornherein zweideutig, woran die zusätzlichen Entscheidungen nichts ändern, so dass eine Eindeutigkeit, falls sie für die Fortsetzung der Deduktion in einem späteren Folgezusammenhang erforderlich ist, erst durch eine dann aktuelle Kriterienentscheidung festgelegt werden kann und muss. Vorerst muss diese letzte Redundanz der Objektdefinition bezüglich ihrer obligatorischen Merkmale jedoch bestehen bleiben, um in der Folge ein derartiges Kriterium möglich zu machen. Denn jede vorzeitige Aufhebung einer im System noch enthaltenen Redundanz würde eine spätere Entscheidung in dem Sinne vorwegnehmen, dass sie gewisse deduktive Entwicklungsmöglichkeiten des Systems bereits ausschliessen würde, wenn dafür noch gar keine objektive Notwendigkeit besteht. Es würde also bereits ein Teilsystem definiert, ohne dass eine diesbezügliche Entscheidung notwendig ist, so dass für die gesamte Fortsetzung der deduktiven Schrittfolge eine der Existenzbedingungen falsch, weil zu früh eingeordnet ist. Dieses Beispiel wird hier deswegen so ausführlich erörtert, weil es in anschaulicher Weise die Wichtigkeit der eindeutigen Folgeordnung aufzeigt.

Ganz nebenbei zeigt dieses Beispiel auch, welche Probleme bei der gewohnten Denkweise, die nicht frei von Induktion ist, aus Unkenntnis der deduktiven Folgeordnung gar nicht erkannt und damit erst recht nicht eliminiert oder gelöst werden können. Genau deswegen müs-

sen ja auch alle axiomatisch angewandten Relationen eine Alibifunktion ausüben. Aber zurück zur Objektdefinition:

Damit ist nun deduktiv verifiziert, dass eine eindeutige Transformationsbeziehung von der Form (G1A) für die Definition der R-Komponente eines elementaren Systemobjekts an die Bedingung gebunden ist

$$M_0 = 3 \qquad (2/88)$$

Zugleich ist für diese Kombination die Rechtwinkligkeit der Richtungsorientierung für die Einheitsvektoren Q_m notwendig, weil die soeben abgeleitete Bedingung (2/86.1) zyklisch gültig ist und sein muss, um alle Bedingungen (2/87.1) zu realisieren.

Von wesentlicher Bedeutung ist wiederum, dass diese Entscheidung für alle determinierbaren Systeme wirksam ist, also nicht nur für das materielle Universum, so dass sie zu den vielen gemeinsamen Existenzbedingungen aller dieser Systeme gehört. Denn es ist bisher in der deduktiven Ablauffolge noch kein Kriterium aufgetreten, das mit beiden Entscheidungen Determinierbarkeit erhalten hätte, vielmehr führte noch stets eine von beiden zur definitiven Nicht-Determinierbarkeit - wie soeben jede Zuordnung $M_0 > 3$. Die deduktive Notwendigkeit der Beziehung (2/88) wird sich noch auf einem anderen, allerdings nur scheinbar unabhängigen Wege ergeben, nämlich aus der differentiellen Ordnung des Systems nach der universellen Zeit.

Durch die implizit wirksamen Nebenbedingungen sind die N'' Beziehungen (G1A) äquivalent den ursprünglich $M_0 \cdot N'' = 3N''$ Gleichungen aus G1A) als im deduktiven Sinne gerichtet wirksames System für die Objektdefinition erforderlich, ausreichend und objektiv realisiert, indem sie die R-Komponente jedes Objekts als real existierend operativ erzeugen. Denn die elementaren Systemobjekte stehen nicht als Symbole für etwas, sondern sie sind objektiv dieses „Etwas“, von dessen Existenz das Denken eine strukturell isomorphe Abbildung im Denkbereich vermitteln kann. Die fakultativen Merkmale, über deren weitere Gesetzmässigkeiten noch gar nicht entschieden ist, sind aber die einzigen elementaren Parameter, die mit weiteren Verträglichkeitsbedingungen zur Unterscheidbarkeit der restlichen $N'-N''$ elementaren Objekte beizutragen haben, denen keine separate R-Komponente in ihrer Objektdefinition zugeordnet sein kann. Dass sie diese systembezogene Funktion auf andere Weise erfüllen müssen als die obligatorischen Variablen, ergibt sich einerseits aus ihrer davon verschiedenen Struktur, also der lediglich zweifachen Zustandsmöglichkeit, und andererseits daraus, dass der vollständige Ablauf der deduktiven Entscheidungsfolge auch die Gesamtheit der Verträglichkeitsbedingungen für die Kopplung der fakultativen und der obligatorischen Merkmale in jedem Elementarobjekt enthalten und operativ realisieren muss.

Das wesentliche Resultat dieser ganzen Überlegungen ist also, dass die (fast) vollständige Eliminierung der Redundanz in den Grundgleichungen 2. Art die eindeutige Definition der obligatorischen Komponente in den Zustandskombinationen elementarer Systemobjekte liefert. Die Beziehungen der Objekte untereinander können und müssen danach exklusiv über die Veränderungsrelationen realisiert sein. Auf diese Weise sind die Funktionen der Transformationen und der Veränderungsrelationen für die Systemexistenz eindeutig definiert und zugleich separiert.

Dass die hier dargestellte deduktive Entwicklung einseitig gerichtet und somit nicht umkehrbar ist, scheint im Widerspruch zur deduktiven Gleichrangigkeit der M_0 obligatorischen

Merkmale zu stehen. Jedoch ist diese Gleichrangigkeit, die generell, also ohne zusätzliche Bedingungen, als Vertauschbarkeit in der Reihenfolge wirkt, innerhalb des einzelnen Objekts nunmehr in dem Sinne eingeschränkt, dass die Zuordnung der quantitativen Zustandswerte $q_{n'm}$ zu den Einheitsvektoren Q_m nicht mehr vertauschbar ist. Gleichrangig im Sinne von nicht von vornherein bevorzugt geordnet sind nur die Vektorkomponenten $Q_m q_{n'm}$ als solche, aber nicht ihre einzelnen Grössenwerte der $q_{n'm}$, denn diese sind nun eindeutig und unauflöslich an die Q_m gekoppelt. Genau dadurch wird die Eindeutigkeit der Zustandskombination R_n selbst bewirkt und erhalten.

Diese ausführliche Erörterung möge als typisches Beispiel dafür gelten, dass in der vollständigen Deduktion nichts, aber auch gar nichts „selbstverständlich“ ist, „evident“ oder auch nur „eben so ist, wie es ist“, sondern alles, jede einzelne Beziehung ist abgeleitet aus einem vorausgehend definierten, aber noch unvollständig determinierten Zustand. Dies gilt völlig unabhängig von der Tatsache, dass sehr viele dieser Verknüpfungen hier nicht explizit in allen Einzelschritten ausgeführt werden können, weil deren Zahl sehr viel zu gross dazu wäre.

Ein weiteres Folgeresultat von weitreichender Bedeutung und Nachwirkung ist, dass damit die objektdefinierende lineare Transformation (G1A) nicht nur die erste in der deduktiven Anwendungsfolge linearer Transformationen ist, sondern auch die einzige für die obligatorischen Merkmale. Daher sind sämtliche weiteren Parameter der Objekte oder des Systems, die fakultativen Variablen eingeschlossen, niemals unmittelbare Funktionen der universellen Zeit, sondern prinzipiell nur mittelbare. Denn da die obligatorischen Variablen dieserart exklusiv in den R -Kombinationen der Objekte in allen Relationen der Systemexistenz vorkommen, sind alle weiteren Parameter zunächst Funktionen dieser R_n -Kombinationen der $q_{n'm}$ -Variablen, die somit überhaupt nur in diesen Kombinationen auftreten können, und allenfalls zusätzlich auch direkt Funktionen der universellen Zeit. In diesem Sinne sind daher alle Systemparameter, ob für den Ablauf der vollständigen Deduktion wesentlich oder nicht, diesen obligatorischen Variablen deduktiv nachgeordnet. Die deduktive Rangfolge ist nach den früheren Überlegungen wesentlich dadurch charakterisiert, dass jedes dieser Merkmale prinzipiell von allen ihm vorgeordneten deduktiv abhängig ist. Das heisst, es ist sowohl seiner qualitativen Bedeutung für die Systemexistenz nach als auch damit für die quantitativ-funktionale Wirksamkeit in Relationen überhaupt erst durch die Folge der vorgeordneten Merkmale definiert. Nur dadurch kann nunmehr im folgenden Kapitel die Frage beantwortet werden, was denn ein obligatorisches Merkmal eigentlich und „wirklich ist“.

Von ganz besonderer Bedeutung ist dieser sehr allgemeine Zusammenhang, der, um es nochmals zu betonen, für sämtliche determinierbaren Systeme in gleicher Weise gültig und wirksam ist, für den Systemparameter, der Zeit im traditionell physikalischen Sinne genannt wird, der als objektgebundene Zeit allein empirisch zugänglich, beobachtbar, messbar ist. Denn auch dafür gilt dieser Zusammenhang. Unmittelbar verständlich wird damit, dass die Beziehungen zwischen universeller Zeit einerseits und individuell zugeordneten Objektzeiten andererseits dadurch Funktionen aller elementaren Objektvariablen werden bzw. sind. Die funktionale Zuordnung in den gewohnten Formulierungen von Gesetzmässigkeiten in der Physik, in denen diese physikalische Zeit als unabhängige Variable behandelt wird, deren unmittelbare Funktionen als Ortskoordinaten der Objekte gedeutet werden, ist daher nur über eine komplexe - nicht lineare! - Transformation mit den Gesetzmässigkeiten der vollständigen Deduktion verknüpfbar. Denn diese enthalten nun einmal grundsätzlich keine Umkehrbarkeit funktionaler Abhängigkeit, und danach ist eben die „Eigenzeit“ der Systemobjekte - für den objektiven Ablauf der deduktiven Entscheidungsfolge sowieso redundant - nur als abhängige Variable, als „tertiäres Merkmal“ sozusagen, im System „geduldet“. Auf diese Ordnungszusammen-

hänge, mit denen offensichtlich die Relativitätstheorie angesprochen ist, wird noch mehrfach zurückzukommen sein.

2.5.3. Die Masse als objektspezifischer Parameter

Bei der sukzessiven Reduktion der Redundanz, die in den Grundgleichungen 1. Art durch ihre ausserordentliche Allgemeinheit enthalten ist, folgte aus der Bedingung, dass die differentielle Ordnung jeder einzelnen elementaren Variablen definitiv aus dem Zusammenhang entschieden sein muss und nicht a priori vorgegeben sein kann, die Verknüpfung der linearen Transformationen für die Zustands- und die Zustandsänderungs-Variablen in der Weise, dass für beide differentielle Ordnungen nach der universellen Zeit dieselbe Transformation - in vorerst zwei nur verwandten, nicht identischen Formen (Q_{kn}) bzw. $(Q_{kn}v_k)$ - wirksam sein muss. Dazu die weitere Bedingung, dass es keine unabhängigen Variablen einer höheren differentiel- len Ordnung geben kann, weil bereits diejenigen der 2. Ordnung Funktionen der Variablen niedrigerer Ordnung sein müssen. Die paarweise umkehrbar eindeutige Kopplung der Zu- stands- und Zustandsänderungs-Variablen wird dabei notwendig durch die kanonische Kon- jugation nach (G2a) definiert.

Der in dieser Beziehung auftretende tensorielle Parameter μ_{kn} muss für die Möglichkeit einer Definition von Objekten mit der obligatorischen, metrisch quantifizierten Merkmalskombina- tion $R_{n'}$ nach (2/84) sorgen und für die in diesem Sinne wirksamen Relationen aufgespalten werden in die Faktoren v_k und μ_n . Diese gilt es nun mit der Objektdefinition eindeutig zu ver- knüpfen.

Die Invarianz dieser Objektdefinition mit der obligatorischen Komponente $R_{n'}$ gegen die uni- verselle Zeit bedeutet explizit, dass die Änderung der Zustandswerte $(q_{n'm}, m = 1, M_0)$ durch die zugeordneten Veränderungswerte $(p_{n'm}, m = 1, M_0)$ innerhalb eines Zeitelements δt_0 wie- derum eine Zustandskombination bewirken muss, um das Objekt als selbst permanent existent zu definieren und zu determinieren. Nach den Beziehungen

$$q_{n'm}(t_i + \delta t_0) = q_{n'm}(t_i) + \dot{q}_{n'm}(t_i) \delta t_0 \quad (2/42)$$

und

$$\mu_{n'm} \dot{q}_{n'm}(t_i) = p_{n'm}(t_i), \quad (G2a)$$

wobei vorerst jeder Variablen $q_{n'm}$ auch ein Kopplungsparameter $\mu_{n'm}$ zugeordnet ist nach va- riablenspezifischer der Definition

$$n' = (k - 1)/M_0 + 1 \quad (2/85.1)$$

$$n = (n' - 1) \cdot M_0 + m \quad (2/85.2)$$

treten Änderungen der Zustandswerte $q_{n'm}$ durch den Einfluss der $P_{n'm}$ nur dann auf, wenn $\mu_{n'm} \neq 0$ ist. Nur dann ist

$$\dot{q}_{n'm}(t_i) = p_{n'm}(t_i) / \mu_{n'm} \quad (G2a')$$

überhaupt definiert. Deduktiv sind die $p_{n'm}(t_i)$ ihrerseits stets definiert durch eine der Bezie- hung (2/42) entsprechende operative Veränderung über die $\dot{p}_{n'm}(t_i)$, wie sie nach (G3A) aus den Veränderungsrelationen resultieren.

Wie sich die $\dot{p}_{n'm}(t_i)$ auswirken, hängt jedoch von den Zustandsbedingungen des Objekts zur Zeit t_i ab, dem die Variablen zugeordnet sind, insbesondere also auch von dem Parameter $\mu_{n'm}$. Denn es ist formal

$$\begin{aligned}\dot{p}_{n'm} &= \frac{\delta}{\delta t_0}(\mu_{n'm} \dot{q}_{n'm}) \\ &= \mu_{n'm} \ddot{q}_{n'm} + \left(\frac{\delta}{\delta t_0} \mu_{n'm}\right) \dot{q}_{n'm}.\end{aligned}\tag{2/89}$$

Hier ist also zu unterscheiden, ob $\mu_{n'm}$ mit der universellen Zeit verändert werden kann oder gar muss oder nicht. Es darf von vornherein keine dieser Möglichkeiten ausgeschlossen werden, weil jeder derartige Ausschluss das Ergebnis eines definierenden Kriteriums sein muss. Andererseits können die beiden Komponenten in (2/89) in einem als echt elementar wirkenden operativen Prozess nicht kombiniert auftreten, weil durch die Veränderungsrelationen selbst über $\delta \mu_{n'm}/\delta t_0$ nicht entschieden wird.

Die möglichen deduktiven Wirkungen der vorerst zu allgemeinen Beziehung (2/89) sind also an zusätzliche Auswahlentscheidungen gekoppelt, die, da aus den obligatorischen Variablen selbst nicht ableitbar, nur aus den fakultativen Variablen bzw. deren Zustandskombinationen deduziert werden können bzw. sind. Auch hier wieder zeigt sich die Unmöglichkeit, ein System von determinierbaren Objekten mit obligatorischen, metrisch quantifizierten Merkmalswerten allein vollständig zu definieren.

Es kann hier - wenn auch in einem weiten Vorgriff auf deduktiv spätere Entscheidungen - nicht verwunderlich sein, dass für elementare Variable und Objekte die Beziehung (2/89) nur in der Weise wirksam und gültig ist, dass die metrische operative Verknüpfung „+“ durch die nicht-metrische Alternative „entweder - oder“ ersetzt wird. Denn selbstverständlich enthält die Formulierung der Beziehung (2/89) aus (G2a) einen deduktiven Denkschritt in Gestalt der Bildung des „totalen Differentials“ nach der Zeit. Die formale Beziehung (2/89) ist also allgemeiner, umfassender als die entsprechenden deduktiv wirksamen Beziehungen, so dass die zugehörige Auswahlentscheidung von vorgeordnet wirksamen Bedingungen gesteuert wird.

Die Bedeutung des Parameters $\mu_{n'm}$ für die Objektzustände folgt also aus derjenigen speziellen Form von (2/89), in welcher der zweite Ausdruck verschwindet. Nur dann ist entsprechend den unabhängig wirksamen operativen Veränderungsbeziehungen (G2a) mit $\mu_{n'm} \neq 0$ auch auflösbar in die Form

$$\dot{q}_{n'm}(t_i) = p_{n'm}(t_i)/\mu_{n'm}\tag{G2a'}$$

und daher mit (2/42)

$$q_{n'm}(t_i + t_0) = q_{n'm}(t_i) + (p_{n'm}(t_i)/\mu_{n'm}) \cdot \delta t_0\tag{2/42.1}$$

also die Zustandsänderung als direkt durch die kanonisch konjugierte Variable bewirkt. Diese Beziehung muss aber die Definition der linearen Kombination als zeitlich invariant erkennen lassen.

$$\begin{aligned} R_{n'}(t_i + t_0) &= \sum_m Q_m \left(q_{n'm}(t_i) + \left(\frac{p_{n'm}(t_i)}{\mu_{n'm}} \right) \delta t_0 \right) \\ &= R_{n'}(t_i) + \dot{R}_{n'}(t_i) \delta t_0 \end{aligned} \quad (2/90)$$

Nach den Grundgleichungen in der Form (G2a) existiert eine lineare Beziehung für die zeitliche 1. Ableitung in der Form (G2) mit (G2d)

$$P_k(p_n) = v_k Q_k(\mu_n \dot{q}_n) = g_k, \quad (G2d')$$

die aber nun aufgrund der Definition für $R_{n'}$ nach (G1A) umgewandelt werden kann in die Form

$$P_{n'} = v_{n'} \sum_m Q_m \mu_{n'm} \dot{q}_{n'm}. \quad (G2d'')$$

Diese Beziehung ist aber nur dann in jedem Fall für die Beziehung (2/90) operativ anwendbar, d.h. wirksam, wenn die Bedingungskombination

$$\begin{aligned} v_{n'} &= 1 \\ \mu_{n'} &= \mu_{n'm} \end{aligned} \quad \text{für } m = 1, M_0 \quad (G2B)$$

erfüllt ist, wenn also

1. die beiden Transformationen für die $q_{n'm}$ und die $p_{n'm}$ nicht nur proportional, also geometrisch ähnlich, sondern identisch sind, und
2. der Parameter $\mu_{n'm}$ für alle Objektcomponenten gleich und damit für das elementare Objekt n' insgesamt einwertig und eindeutig definiert ist als $\mu_{n'}$. Damit und nur so wird dann

$$P_{n'} = \mu_{n'} \dot{R}_{n'}, \quad (G2A)$$

d.h. es gibt auch zu dem Zustandsvektor $R_{n'}$ einen kanonisch konjugierten Zustandsänderungsvektor $P_{n'}$, und die Invarianz der Objektdefinition, also Objektexistenz ist gesichert.

Dieselbe Eindeutigkeit wird allerdings auch durch die Kombination

$$\begin{aligned} v_{n'} &= -1 \\ \mu_{n'} &= -\mu_{n'm} \end{aligned} \quad (G2B')$$

erreicht, die somit prinzipiell nicht ausgeschlossen werden darf und ebenfalls auf (G2d'') führt, aber mit der Variante

$$P_{n'} = -|\mu_{n'}| \dot{R}_{n'}. \quad (G2A')$$

Es wird erst im weiteren Verlauf der Deduktionsfolge zu untersuchen sein, unter welchen Bedingungen diese alternative Kombination existiert oder existieren kann. Es ist offensichtlich, dass die Entscheidung darüber wiederum durch die Zustandsbedingungen der fakultativen Variablen herbeigeführt wird. Ein Hinweis auf den physikalischen Begriff der Antimaterie liegt aber hier schon nahe.

Wiederum bleibt aber eine restliche Redundanz über eine zweiwertige Entscheidung, die erst in einem deduktiv späteren Zusammenhang als Kriterienentscheidung verfügbar sein muss.

Der Parameter μ_n , der somit dem Objekt n' sowie allen seinen metrisch quantifizierten Merkmalen eindeutig zugeordnet ist, kann daraufhin nun mit dem physikalischen Begriff der Masse identifiziert werden, denn auch dieser tritt in allen linearen Beziehungen physikalischer Elementarobjekte als rein skalare Grösse auf. Dass diese Zuordnung im Zusammenwirken mit der objektdefinierenden Punkttransformation den physikalischen Begriff des Massenpunktes nunmehr in vollständig deduziertem Zusammenhang erkennen lässt, wird noch deutlicher im folgenden Kapitel, in dem auch für die obligatorischen Merkmale ihre - längst erkennbar gewordene - Zuordnung zu geläufigen physikalischen Begriffen hergestellt wird.

Der Begriff der Masse als objektspezifischer Parameter wird damit also nur durch die Eindeutigkeit der Objektdefinition als solcher bereits eingeführt, noch bevor ein Attribut im Sinne der Unterscheidung von „träger“ und „schwerer“ Masse überhaupt aktuell ist, weil weder Trägheit noch Schwere bis dahin definiert sind oder sein müssten. Daher ist bereits mit dieser Definition der Masse klar, dass solche Attribute nicht zwei verschiedene Eigenschaften elementarer Systemobjekte bedeuten können, sondern vielmehr nur zwei verschiedene Aspekte einer einzigen Objekteigenschaft hinsichtlich ihrer Wirkung im System, je nachdem in welchem Beziehungszusammenhang diese Eigenschaft Masse in Erscheinung tritt. Die Frage, ob „träge Masse“ und „schwere Masse“ identisch sind oder nicht, ist daher deduktiv bedeutungslos, also ein Scheinproblem.

2.5.4. Der physikalische Raum als die Gesamtheit möglicher Zustände eines determinierbaren Systems

Die deduktiv erschlossene Notwendigkeit, ein determinierbares System nicht nur durch eine Kombination von unabhängigen Variablen, sondern auch durch eine solche von strukturhierarchy übergeordneten, deduktiv nachgeordneten Objekten als Trägern der Variablen für die Merkmale zu definieren, führt konsequent auf verschiedene Darstellungsformen für das System. In Anpassung an die in der Mathematik übliche Terminologie, die eine Kombination von unabhängigen Variablen in einer verallgemeinerten Weise geometrisch interpretiert und diese Variablen als Koordinaten in einem Raum anordnet, muss hier von diesem Begriff Gebrauch gemacht werden, weil einer der dabei auftretenden Räume derjenige der physisch-materiellen Welt ist, der Raum also, in dem auch und zuerst das physikalische Geschehen abläuft.

Es ist dabei charakteristisch für die rein deduktive Denkweise, dass ganz streng unterschieden wird zwischen qualitativen und quantitativen Eigenschaften des Raumes, wie bei jedem Begriff, der deduktiv eingeführt wird, nachdem die rein qualitativen Merkmale bereits vorgeordnet als nur primäre Merkmale definiert sind. Diese sorgfältige Trennung muss immer wieder betont und ins Gedächtnis gerufen werden, weil sie der traditionellen Denkweise in den Naturwissenschaften völlig fremd ist bis in die modernsten Entwicklungen. Dass eine solche Unterscheidung verneint und geradezu abgelehnt wird, steht in unmittelbarer Wechselwirkung mit der überkommenen Axiomatik in der Naturwissenschaft und darin der Physik im besonderen. Jedoch ist diese pragmatische Denkweise sehr viel älter, sie wurde von der Naturwissenschaft nur übernommen, ohne dass je wirklich erkannt worden wäre, dass Bewährungskrite-

rien allein viel zu unvollständig sind, als dass daraus abgeleitete Erkenntnisse mit dem Anspruch objektiver Gültigkeit definitiv verknüpfbar wären.

Verständlich ist diese Situation aus ihrer geistesgeschichtlichen Entwicklung heraus sehr wohl, erscheint doch zum Beispiel die Einführung der Infinitesimalrechnung in Verbindung mit der Kontinuumsvorstellung als ein mathematischer Formalismus, der einem wesentlichen Teil des diesbezüglichen menschlichen Erfahrungsschatzes optimal angepasst sei. Kein Wunder, dass später Quantisierungsvorgänge in diesem Zusammenhang zwar objektiv erkannt wurden, dann aber doch mehr oder weniger als „geistige Fremdkörper“ in dieses Denksystem eingegliedert werden mussten, nicht ohne dass eine Anzahl weiterer „Prinzipien“ dazu axiomatisch postuliert werden mussten. Eine Charakterisierung, wie sie - trotz bestens angepasster mathematischer Formalismen - bis heute nicht wirklich überwunden werden konnte. Was ist denn in einem „Raum-Zeit-Kontinuum“ ein Wirkungsquantum über eine physikalische Formelgrösse hinaus eigentlich und objektiv wirklich?

Dabei ist es auch und gerade ohne Inanspruchnahme vorgeordneter deduzierter bzw. deduzierbarer Existenzbedingungen völlig klar, dass die bisher der physikalischen Denkweise zugrundeliegende aprioristische Verknüpfung des Raumes an sich, dem ausschliesslich die reine Qualität Ausdehnung zugeordnet ist, mit quantifizierbaren und gar passend quantifizierten physikalischen Eigenschaften durch keinerlei Erfahrung begründet ist. Wie können es auch genau diejenigen Eigenschaften sein, die der Raum zugeordnet haben muss, damit die bekannten physikalischen Gesetzmässigkeiten, d.h. die fundamentalen Naturgesetze insgesamt, in ihm überhaupt wirksam sein können? Derart muss doch bisher die Gesamtheit dieser Eigenschaften „des Raumes“, angefangen mit der Anzahl seiner Dimensionen, bis hin zu den höchst komplexen Existenzbedingungen für die Elementarteilchen und die Gesamtheit ihrer möglichen Wechselwirkungen dazu, für die Erkenntnis als axiomatisch vorgegeben gewertet und behandelt werden. Und das nicht ohne dass immer wieder noch ein Prinzip, noch ein Postulat, noch ein Axiom hinzugefügt werden müsste! Wie sehr wird doch diese Denkart allein für den „Urknall“ strapaziert!

Das in der gesamten Physik sonst weitestgehend anerkannte und konsequent angewandte Prinzip, dass es keinen Zustand in der materiellen Welt gibt, der nicht nach definierten oder zumindest definierbaren Gesetzen aus einem vorausgehenden Zustand entstanden sein muss, für den seinerseits dasselbe gilt, versagt also völlig für diese Voraussetzungen über die physikalischen Eigenschaften des Raumes. Es widerspricht aber dem Anspruch der Objektivierbarkeit ihrer Aussagen in krassester Form, wenn für das Zustandekommen dieser Raumeigenschaften selbst keine physikalischen Gesetzmässigkeiten wirksam und gültig sein sollen, sondern alle notwendigen Beziehungen als „Axiome“ im wörtlichen Sinne und damit nicht rational begründbare und darstellbare Vorgaben, d.h. also irrationale oder gar transzendente Glaubenssätze!

Dieser entscheidende, fundamentale gedankliche Widerspruch ist in der Wirklichkeit unseres geistigen Lebens einer der am tiefsten verankerten Gründe für die Vertrauenskrise, die heute zwischen Geistes- und Naturwissenschaft ernster und unauflöslicher erscheint als je zuvor. Denn als geistiges Prinzip ist die moderne Naturwissenschaft dann, wenn sie die ihr zugeordneten immanenten Zusammenhänge, also die „Naturgesetze“, als nicht auch für die Voraussetzungen der gesamten Existenz dieser „Natur“ selbst wirksam annimmt, sondern sich rein pragmatisch mit „spezifischen Axiomen“ begnügt, absolut und völlig unglaubwürdig. Als Produkt menschlicher Geistestätigkeit mit dem Anspruch, dass ihre Resultate Erkenntnisse seien, steht sie mit der genannten Beschränkung auf der Stufe eines - zugegeben recht kom-

plizierten, praktisch erfolgreichen - technischen Rezeptbuches, aber ohne jeden philosophisch wertbaren Rang. Die Esoterik der philosophisch ambitionierten Deutungsversuche innerhalb der eigenen Fachdisziplinen - mit z. B. geradezu abenteuerlichen Anwendungen des Kausalitätsbegriffs - stiftet nur zusätzliche Verwirrung.

So muss, um das aktuelle Stichwort „Urknall“ wieder aufzugreifen, eine solche mit wesentlichen Fragen der Raumstruktur verbundene Hypothese als eine durch keinerlei Erfahrung, aber ebensowenig durch Deduktion gerechtfertigte, gedanklich rein induktive Extrapolation von bisher empirisch erkannten und gedeuteten Gesetzmässigkeiten gelten. Sie steht damit als Erkenntnis auf keinem höheren Rang als etwa die science-fiction-Hypothese vom Hyperraum, von dem, selbst wenn es noch kein mathematisches Modell dafür gibt, durch Erfahrung ebenfalls prinzipiell nicht nachgewiesen werden kann, dass es ihn deswegen nicht gibt, weil er definitiv unmöglich ist. In mathematischen Modellen ist die eindeutige Ablauffrichtung objektiver Existenz wiederum prinzipiell nicht objektiv definierbar, sondern allenfalls willkürlich postulierbar, so dass damit solche Entscheidungen ebenfalls nicht möglich sind.

Der Deduzierbarkeit der physikalischen Eigenschaften des Raumes muss daher für die Erkennbarkeit objektiver Realität, also auch der Erkenntnis darüber grundlegende Bedeutung beigemessen werden. Wesentliche Teile der Fortsetzung der Deduktion werden diese Fragen unmittelbar betreffen.

Wenn also heute etwa mit riesigem empirischem Aufwand nach den Eigenschaften des Neutrininos und nach der natürlichen Zerfallswahrscheinlichkeit des Protons geforscht wird, dann ist es höchste Zeit, die Existenzbedingungen dieser Teilchen selbst unabhängig davon wesentlich vollständiger zu ermitteln, als dies auf induktiv-empirischem Wege je möglich ist. Denn wenn ein mit Bestimmtheit extrem seltenes Ereignis wie der „spontane“ Zerfall eines Protons wirklich beobachtet werden kann als Einzelvorgang oder als solcher in geringster Anzahl, dann sagt weder die relative Häufigkeit des Prozesses noch sagen die resultierenden Bruchstücke Definitives über die Bedingungen der Zusammengesetztheit eines solchen Teilchens aus, sondern differenzieren bestenfalls zwischen mehreren wieder nicht beweisbaren Glaubenssätzen, auch wenn solche als „wissenschaftliche Hypothesen“ interpretiert werden.

Dieser ganzen Problematik liegt somit wesentlich der bisher rational völlig ungeklärte Zusammenhang zwischen dem Raum als Qualität und seinen quantifizierbaren physikalischen Eigenschaften zugrunde. Daher erscheint an dieser Stelle eine so ausführliche Einschaltung als dringend notwendig. Ohne die Einsicht in diese Problematik und ihre Auflösung kann die gesamte Deduktion objektiver Realität nicht verstanden werden.

Durch die für die reine Deduktion geradezu selbstverständliche Zuordnung, dass physikalische Prozesse grundsätzlich nur zwischen Objekten im Raum stattfinden können und dabei an diesen keinerlei Anforderungen stellen können, als dass er die Qualität Ausdehnung als primäres Merkmal den obligatorischen Variablen deduktiv vorgeordnet zur „Verfügung“ stellt, löst sich die gesamte Problematik auf in eine Folge von elementaren Entscheidungen. Und zwar vollständig in eine geordnete Folge, durch welche für die elementaren Objekte stets genau diejenigen quantitativen Eigenschaften erst definiert und dann determiniert werden, die für eine permanente Fortsetzung des deduktiven Ablaufs der Existenz erforderlich sind.

Wie schon die Einführung des Begriffs der Masse als Kopplungsparameter für die eindeutige Zuordnung der elementaren Merkmale zu elementaren Objekten demonstrierte, ist die Deduktion determinierbarer Systeme nunmehr bei denjenigen Zusammenhängen angelangt, aus de-

nen sich die Begriffswelt der physikalischen Grundgesetze allmählich - als Erkenntnis in einem historischen Prozess - entwickelt hat. Allerdings ausgehend von einer der Deduktion entgegengesetzten Richtung, nämlich einer Deutung von Erfahrung durch Verallgemeinerung. Hier dagegen sind die vorauszusetzenden Bedingungen dafür, dass die weiteren Beziehungen gültig und wirksam sind, sämtlich abgeleitet oder zumindest, soweit die Herleitung übergangen wurde, prinzipiell ableitbar. Diese Bedingungen müssen bei der Fortsetzung der Deduktion natürlich auch im Sinne dieser Ordnung beachtet und berücksichtigt werden. Bei der induktiv entwickelten Erfahrungsdeutung ist eben dies nicht möglich, so dass immer wieder axiomatische Vorgaben in Anspruch genommen werden müssen.

Durch die Grundgleichungen (G1) in der nun fast redundanzfreien Form (G1A) wird auch nach der Separation in N'' unabhängige Gleichungen mit den $2N''$ Nebenbedingungen, welche erst die Eindeutigkeit gewährleisten, die konventionell einfach als irgendwie vorgegeben angenommen wird, ein nach wie vor vieldimensionaler Raum definiert. Zwar ist durch die Reduzierung der Einheitsvektoren Q_m aus den $Q_{mm'}$ die Unabhängigkeit nicht mehr direkt erkennbar, aber vorerst wird durch die Separation mit den Bedingungen (2/85) für die Q_{kn} jeder dieser Einheitsvektoren noch einem bestimmten Objekt n' zugeordnet, so dass er eigentlich noch mit $Q_{n'm}$ zu bezeichnen wäre. Damit wird also vorerst immer noch jeder Merkmalsvariablen als von allen anderen unabhängig eine eigene Raumdimension zugeordnet.

Das determinierbare System mit seinen insgesamt N quantifizierbaren Variablen, davon $3N'$ obligatorischen (mit $N' = N/M$ und $M_0 = 3$) und davon wiederum $3N'' = N_R$ unabhängigen Variablen besteht somit in einem Raum von N_R Dimensionen. Seine konkret wirksamen Eigenschaften erhält er durch die Kombination mit den übrigen Grundgleichungen. Das sind einerseits die Veränderungsrelationen, welche die Wechselbeziehungen zwischen den obligatorischen Variablen als Verträglichkeitsbedingungen realisieren müssen, und andererseits, weil diese allein für die Determinierbarkeit nicht ausreichen, der gesamte Relationenkomplex für die fakultativen Variablen. Also die entsprechenden Grundgleichungen und alle deren Konsequenzen.

Der so definierte N_R -dimensionale Zustandsraum oder Phasenraum ist somit objektiv als Zwischenzustandsträger innerhalb des Ablaufs der dem Zeitelement δt_0 zugeordneten Deduktionsperiode wirksam und damit definitionsgemäss unvollständig. Als Denkresultat bei der Reproduktion dieser Deduktion ist er im gleichen Sinne unvollständig definiert, d.h. allgemeiner als für einen determinierten Zustand erforderlich und daher durch weitere Kriterienentscheidungen ergänzungsbedürftig. Dass ein solcher mathematisch definierter Phasenraum an sich auch die bisher deduzierten vorgeordneten Existenzbedingungen nicht berücksichtigt, sondern mit diesen erst explizit gekoppelt werden muss, bedeutet bereits eine ganz wesentliche Einschränkung der Mannigfaltigkeit, die der mathematische Formalismus selbst und sozusagen anbietet, aber nicht entscheidet.

Die Notwendigkeit, für die Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge diesen Phasenraum in einen konkret objektiv realisierten Objektraum zu transformieren, bezüglich seiner Darstellung also auf ihn abzubilden, ist die unmittelbar notwendige Folge dieser Kombination mit den vorgeordneten Existenzbedingungen. Nun sind aber nach (2/82) determinierbare Objekte selbst nicht nur durch ihre R_n -Komponente definiert, und es besteht daher die Notwendigkeit, für die Existenz des Objekts in der vollständigen Form O_n den Raum seiner voneinander unabhängigen Zustandswerte als einen Raum mit separaten Dimensionen für alle M Zustandsvariablen zu definieren. Auch dieser Raum ist somit ein Phasenraum als Träger von Zwischenzuständen im Ablauf der vollständigen Deduktion.

Denn diese Unabhängigkeit ist deduktiv nur bedingt in dem Sinne wirksam, dass die fakultativen Variablen doch auch zugleich Funktionen der vorgeordneten obligatorischen Variablen sein müssen, und zwar für genau jedes einzelne Objekt. Zwar ist den fakultativen Variablen somit ein eigener Phasen-Teilraum zuzuordnen, aber die deduktive Folgeordnung aller Merkmale und die damit verbundene Kopplung in jedem einzelnen Objekt als dessen Definition muss ihrerseits zur Folge haben, dass eine Kopplungstransformation zwischen ihnen besteht, und zwar in operativ wirksamer Form, wie schon früher angedeutet. Das ist so zu verstehen, dass der Phasenraum der fakultativen Variablen jedes Objekts in denjenigen seiner obligatorischen Variablen übertragen und eben „abgebildet“ werden kann und werden muss.

Auf diese Weise und nur durch diese deduktive Ordnung ist der Raum der obligatorischen Merkmale und ihrer Zustandswerte, nachdem er schon durch die kanonische Konjugation der Variablen auch zugleich der Raum der Zustandsänderungen ist, nunmehr als derjenige Raum erkennbar, in dem sämtliche Merkmale des Objekts determiniert sein müssen. Für die obligatorischen gilt dies unmittelbar, für die fakultativen über die angedeutete und später explizit zu entwickelnde komplexe Transformation.

Damit ist der metrische dreidimensionale Raum genau derjenige, in dem das einzelne determinierbare elementare Objekt sich mit allen seinen zugeordneten Merkmalen definitiv befindet. Er ist also der Raum der objektiven Existenz schlechthin. Und es ist dabei ganz offensichtlich, dass alle möglichen Zustandswerte elementare Merkmale in diesem Raum sind, aber niemals Eigenschaften des Raumes selbst bedeuten oder als solche wirksam sein können.

Diese Definition betrifft vorerst immer noch das einzelne elementare Objekt und sagt nach wie vor nichts aus über die Objekträume verschiedener Objekte und deren Beziehungen untereinander. Gerade die Eindeutigkeit der Objektdefinition für die Determinierbarkeit hatte doch diese Separation unumgänglich notwendig gemacht. Immerhin steht damit schon fest, dass der Phasenraum des Gesamtsystems mit seinen $3N''$ metrisch qualifizierbaren Dimensionen durch die Objektexistenz strukturiert ist als ein Raum von N'' mal 3 Dimensionen.

Die für die Existenz als dynamisches determinierbares System erforderlichen Veränderungsrelationen als Teil der Grundgleichungen müssen, wie sich bereits ergab, die wechselseitigen Beziehungen, also Wechselwirkungen zwischen den Objekten realisieren. Nun müssen dazu aber die Zustandsänderungen in genau dem Raum, d.h. für das einzelne Objekt in seinem Definitionsraum wirksam werden, auf das sie sich in den funktionalen Darstellungen als Grundgleichungen für das Objekt beziehen. In den Funktionen $F = F_{n'}$ sind als Argumente aber immer Zustandswerte mehrerer Objekte, und zwar stets in den Kombinationen $R_{n'}$, $R_{n''}$ wirksam, denn nur dadurch sind Wechselwirkungen definierbar. Sie können im Sinne der Zustandsänderungen nur dadurch wirksam sein, dass die gesamte Funktion $F_{n'}$ selbst in dem Objektraum des Objekts n' wirkt. Für eine auf alle elementaren Objekte des Systems bezogene gegenseitige Wechselwirkung in den Veränderungsrelationen insgesamt bedeutet dies aber, dass der dreidimensionale, metrisch quantifizierbare Zustände enthaltende Objektraum des einzelnen Objekts zugleich derjenige aller Objekte des Systems sein muss.

$M_0 = 3$ ist also nicht nur eine notwendige Bedingung für die eindeutige Existenz eines einzelnen Objekts, sondern ebenso für deren Gesamtheit, wie zahlreich diese auch sein mag. Insbesondere folgt daraus, dass die Anzahl der Objekte selbst keinen Einfluss auf die Existenzbedingungen haben kann, sie ist daher kein systemspezifischer Parameter, sondern nur eine Funktion der universellen Zeit, als ein tertiärer Parameter des Gesamtsystems.

Damit ist nun deduktiv lückenlos nachgewiesen, dass ein determinierbares System mit der Gesamtheit seiner unterscheidbaren Merkmale und deren Strukturierung in Objekten in einem einzigen dreidimensionalen Raum existiert, der dadurch definiert ist, dass jeder einzelnen Dimension die Mannigfaltigkeit aller möglichen metrisch quantifizierten Zustandswerte zugeordnet ist, welche aufgrund der deduktiven Ablauffolge nach den Grundgleichungen des Systems dynamisch zustande kommen. Es ist aber dabei zu bedenken, dass dazu nicht nur die direkt metrischen Zustandswerte der obligatorischen Merkmale gehören, sondern ebenso die transformierten der fakultativen Merkmale.

Und speziell diese letzteren sind es, die dem an Erfahrung durch Sinneswahrnehmung orientierten denkenden Individuum die Anschaulichkeit dieser Zusammenhänge erschweren, weil sie nur mit den der Erfahrung selbst nicht zugänglichen Elementarobjekten direkt verbunden sind. Es ist für dieses Verständnis also unentbehrlich, dass der Sinneserfahrung und ihrer (induktiven) Deutung die reine Denkerfahrung hinzugefügt wird, wie sie allein die vollständige Deduktion vermitteln kann.

Zugleich ist so die einzig möglich Existenzform eines determinierbaren Systems erkannt. Wiederum trifft dies somit für alle derartigen Systeme zu, nicht nur für das materielle Universum. Denn die erste Kriterienentscheidung, die in der deduktiven Ablauffolge zwei determinierbare Systeme als solche separiert, steht noch immer aus, sie ist dem hier wiedergegebenen Stand dieser Folgeordnung ganz eindeutig nachgeordnet.

Wenn vom Raum nach traditionellem Verständnis in der Physik die Rede ist, dann kann es nur der so definierte Raum als Träger aller möglichen Zustände der Materie und der Prozesse zwischen ihnen sein, und er ist so als physikalischer Raum definiert, in dem alle Eigenschaften durch physikalische Prozesse zwischen elementaren Objekten entstehen, aber nie a priori vorgegeben sind oder sein können.

2.5.5. Das determinierbare Objekt im Raum

Auch der Objektraum für die Definition nach (2/82) ist so zuerst einmal ein gedachter Raum, ein Denkresultat, das durch die Kombination mit den vorgeordneten Existenzbedingungen objektive Realität genau in dem Mass für sich in Anspruch nehmen kann, wie die Isomorphie dazu durch die Konsistenz der deduktiv zu einem Abschluss geführten Folge der weiteren Existenzbedingungen erreicht wird. Dieser Zusammenhang ist also in der Weise zu verstehen, dass nicht der Raum an sich eine objektive Realität zugeordnet bekommen kann, wie dies für alle rein qualitativ definierten, also rein primären Merkmale zutrifft. Erst die deduktiv geordnete Kombination mit den nachgeordneten Entscheidungen über Zustandswerte von sekundären Merkmalen bis zur Erreichung des jeweils nächsten Hauptpunktes 2. Ordnung der universellen Folgevariablen definiert über die Vollständigkeit der Determinierung objektive Realität für das betreffende System. In genau diesem Sinne ist der Raum als Träger der Existenz des determinierbaren Systems und seiner Objektzustände definiert, und damit für die Systemexistenz nur mit eben dieser Qualität.

So ist also jeder Raum, auch der des physikalischen Geschehens, nicht für sich allein schon objektiv real, vor allem auch weil jeder seiner Dimensionen eine noch nicht ausreichend definierte, insbesondere eine nicht abzählbare Menge von Punkten zugeordnet ist, die allein für sich niemals ein determinierbares System darstellen bzw. abbilden oder einem solchen auch

nur angehören kann. Denn für die Definition des Raumes allein kann unter keinen Umständen vollständige Konsistenz deduktiv wirksamer Existenzbedingungen erreicht werden. Nur so ist zu verstehen, dass erst Objekte „in“ einem Raum existieren, nicht aber der Raum als solcher.

Diese Überlegungen gelten natürlich erst recht für das räumliche Kontinuum, von dem bereits in [1] nachgewiesen wurde, dass es grundsätzlich nur als Denkresultat existieren kann, aber nie als Bestandteil eines determinierbaren dynamischen Systems, ganz unabhängig von der Anzahl der Dimensionen. Dabei braucht nur an die definitive Unmöglichkeit erinnert zu werden, eine beliebige reelle Zahl mit einer endlichen Anzahl elementarer Prozess-Schritte zu realisieren, ob als Denkprodukt oder durch einen objektiv ablaufenden Vorgang.

Nach den Ergebnissen des vorausgehenden Kapitels sind die Zustandswerte aller Objekte nur dadurch miteinander in Beziehung setzbar, dass sie sich in einem gemeinsamen Zustandsraum befinden. Als dieser ist allein derjenige der obligatorischen Variablen als metrisch quantifizierbar wirksam, weil nur er durch die Vielwertigkeit seiner Zustandsmöglichkeit gewährleistet, dass diese Gemeinsamkeit für alle Objekte des Systems effektiv ist.

Gleichgültig, an welcher Stelle des Ablaufs der deduktiven Schrittfolge elementarer Entscheidungen innerhalb des Zeitelements δt_0 , also vor Erreichen eines Hauptpunktes 2. Ordnung der universellen Folgevariablen eine Beziehung zwischen Zustandsparametern wirksam wird, stets müssen alle Zuordnungen eindeutig sein, damit die Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge ebenfalls eindeutig definiert bleibt. Das gilt demnach auch speziell für die Veränderungsrelationen und ihre operativen Folgen.

Die dazu notwendige Bedingung, dass die Objekte sämtlich grundsätzlich unterscheidbar sein müssen, um determinierbar zu sein, wird im Objektraum erst und nur durch die zusätzliche Verträglichkeitsbedingung realisiert, dass in ihm keine 2 Objekte mit vollständig übereinstimmenden Kombinationen von Zustandswerten vorkommen können. Das muss für jeden einzelnen Zustandswert der universellen Zeit als der einzigen unabhängigen Variablen des Systems zutreffen, unabhängig von jedem anderen Wert dieser Zeit. Diese Bedingung, welche durch die beiden Invarianzen der Grundgleichungen realisiert wird bzw. ist, kann auch nur für eine einzige unabhängige Variable permanent erfüllt sein, weil eine Existenz von mehreren dieser Art zu unauflösbaren Widersprüchen und damit wieder zur Nichtfortsetzbarkeit der deduktiven Ablauffolge führen müsste.

Im Hinblick darauf, dass die universelle Zeit in dieser Systemfunktion in der traditionellen Darstellung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge überhaupt nicht vorkommt, nur weil sie der Beobachtung selbst nicht zugänglich ist, bedeutet diese Existenzbedingung bezüglich der Verträglichkeit der Objektzustände ein Kriterium, das nur deduktiv begründet formulierbar und interpretierbar ist, andernfalls aber nur rein pragmatisch postulierbar. Es ist klar, dass diese Bedingung eine wesentlich veränderte Form erhalten muss, sowie anstelle der universellen Zeit die physikalische, objektgebundene Eigenzeit eingeführt wird. Denn dann kommt die zugehörige Transformation zwischen beiden Parametern zur Auswirkung, deren Vernachlässigung, wie schon erwähnt, nur in speziellen Fällen problemverträglich sein kann, deduktiv in objektivierbarer Weise aber überhaupt keine Bedeutung hat.

Es bleibt unabhängig von dieser Möglichkeit der deduzierte Zusammenhang bestehen, ob erkannt oder nicht, dass nur durch die gemeinsame funktionale Zuordnung aller Zustandsparameter in einem gemeinsamen Raum zur universellen Zeit geordnete, d.h. auch gesetzmässige Beziehungen zwischen ihnen überhaupt bestehen können, da diese Zeit wie alle ihre ab-

hängigen Parameter nur punktweise definiert im Sinne von quantitativ determiniert sein kann. An diese Konsequenz aus der vorgeordneten Abhängigkeit von der diskontinuierlichen Struktur des universellen Folgeparameters, wie sie ausführlich in [1] dargelegt wurde, muss hier erinnert werden, weil jede andere Form von Verknüpfungen zur definitiven Nicht-Existenz führt. Denn entweder die Fortsetzbarkeit oder die periodische Abschliessbarkeit der Deduktionsfolge sind dann irreversibel gestört.

Die zuvor schon verbal deduzierte Bedingung der prinzipiellen Unterscheidbarkeit der vollständigen Elementarobjekte, also

$$O_{n''} \neq O_{n'} \quad \text{für alle } n'' \neq n' \quad (2/91)$$

bedeutet explizit, dass für jedes beliebige Paar von Objekten n', n'' mindestens je ein Paar korrespondierender Zustandswerte einer Variablen verschieden sein muss. Da, wie bereits betont, die S-Komponente des Objektraums nur maximal 2^{M_1} verschiedene Zustandskombinationen als möglich enthält, wobei M_1 sich als kleine natürliche Zahl ergeben wird, muss die Unterscheidbarkeit der Objekte schon grundsätzlich ganz überwiegend durch Unterschiede in den Zustandswerten von mindestens einer der obligatorischen Variablen der R-Komponente des Objektraums herbeigeführt sein. Dabei lassen die Bedingungen für die Auflösbarkeit der anfänglich so hochgradig redundanten Transformationsgleichungen für die obligatorischen Variablen keine direkte Kombination mit den nicht-metrisch quantifizierten fakultativen Variablen zu, und zwar einmal wegen der deduktiven Rangfolge, zum andern auch, wie angedeutet, wegen der prinzipiell verschiedenen algebraischen Struktur. Die Bedingung (2/91) ist daher als in hohem Masse komplexes Kriterium wirksam, das deduktiv in einer ganzen Kette von elementaren Kriterien erscheinen muss.

Daher müssen die Kriterien zur Unterscheidbarkeit für die obligatorischen und für die fakultativen Merkmale separiert werden bzw. sein. Zuerst müssen diejenigen für die deduktiv gleichrangigen, daher stets gemeinsam auftretenden, einwertigen obligatorischen Variablen erfüllt werden, denn sie sind den fakultativen eben vorgeordnet. Wenn danach erst die endgültige, d.h. vollständige Definition der Objekte über die fakultativ besetzten Merkmale herbeigeführt wird, gibt es für jede vorkommende, d.h. bereits determinierte Wertekombination der obligatorischen Variablen 2^{M_1} unterscheidbare Kombinationen für die Besetzung der fakultativen Merkmale, von denen mindestens eine konkret besetzt ist, und in einem elementaren Objekt genau eine.

Deduktiv vorgeordnet ist auf jeden Fall die Determinierung der Zustandswerte für die obligatorischen Merkmale, und bezüglich dieser sind Objekte mit nur verschiedenen fakultativen Merkmalen nicht unterscheidbar. Daher wird über die obligatorischen Merkmale nur die Besetzung bestimmter Kombinationen von Zustandswerten überhaupt entschieden, nicht jedoch darüber, wie viele und welche der noch fakultativ unterscheidbaren elementaren Objektstrukturen diesen Punkten im R-Raum jeweils zugeordnet sind. Auf diese Weise wird bereits deutlich, dass die fakultativen Merkmale nicht nur die möglichen Zustandskombinationen der einzelnen elementaren Objekte markieren, sondern auch die deduktive Möglichkeit der Bildung komplexer Objektstrukturen eröffnen. Dass auch ihnen genau eine Zustandskombination der obligatorischen Variablen zugeordnet ist, charakterisiert sie eindeutig als Objekte des Systems im Sinne der Begriffsdefinition.

Vorbehaltlich dieser weiteren Entscheidungen wird also zuerst die Verteilung der Objekte im dreidimensionalen Raum deduktiv bestimmt durch die Unterscheidungsbedingung

$$R_{n''} \neq R_{n'}, \quad (2/92)$$

nun aber nicht für alle $n'' \neq n'$, sondern mit der Nebenbedingung, dass sie dann notwendig ist, wenn

$$S_{n''} = S_{n'}$$

ist, also gleiche Zustandskombination der Elementarobjekte vorliegt, andernfalls ist die Verschiedenheit der R-Komponenten nur möglich, aber nicht notwendig. Daraus folgt eindeutig, dass in einem Komplex von Elementarobjekten mit verschiedenen S-Komponenten, aber gleicher R-Komponente, jede mögliche S-Kombination nur höchstens einmal vertreten sein kann.

Nun ist nach (2/84)

$$R_{n'} = \sum_{m=1}^{M_0} Q_m q_{n'm} \quad \text{mit } n' = 1, N'; M_0 = 3 \quad (G1A)$$

als deduktiv endgültige Definition innerhalb δt_0 auch am Ende dieses Zeitelements wirksam. Dabei sind die Zustände im Phasenraum und im Objektraum bzw. dessen R-Komponente nach den vorausgehenden Eliminationen von Redundanz einander umkehrbar eindeutig zugeordnet durch die Beziehungsfolge

$$Q_{kn} \leftrightarrow Q_{n'n} \leftrightarrow Q_{n'm} \leftrightarrow Q_m \quad \begin{array}{l} \text{mit } n = (n'-1)M_0 + m \\ n' = (k-1)/M_0 + 1 \end{array} \quad (2/93)$$

Die Anwendung entsprechender Indizes für die Einheitsvektoren als Koeffizienten kennzeichnet damit bereits den jeweils gewählten Darstellungsraum, von denen somit nur der letzte determiniert ist. Alle anderen sind unvollständige Zwischen-Räume.

Für das System als Ganzes bedeutet die Wirksamkeit der Bedingung (2/92) das Bestehen von $N''(N''-1)/2$ Bedingungen dadurch, dass jedes Objekt mit jedem anderen einmal in Beziehung gesetzt ist. Dabei ist wiederum im Sinne der deduktiven Folge notwendig, als allgemeinst möglichen Fall den ebengenannten anzusetzen. Jede darin etwa enthaltene Redundanz in der Form, dass gewisse Beziehungen aus dieser Gesamtmenge doch nicht wirksam sind, ist mit den Bedingungen für diese Entscheidung derart verknüpft, dass sie selbst als weitere Existenzbedingungen des Systems fungieren. Jeder speziellere Ansatz durch Auswahl bestimmter Objekte würde eine solche Entscheidung induktiv vorwegnehmen und damit die objektiv wirksamen Bedingungen dafür selbst unerkennbar machen.

Wegen der gemeinsamen Existenz aller Objekte in dem M_0 -dimensionalen physischen Objektraum müssen diese Bedingungen für die Unterscheidbarkeit alle voneinander vorerst deduktiv und formal unabhängig sein. Dass diese Bedingung wiederum von der universellen Zeit unabhängig sein muss, verknüpft sie mit den Veränderungsrelationen.

Die Bedingung (2/92) ist also nur im gemeinsamen Objektraum selbst nicht trivial, sie muss daher mit (2/93) als diejenige Bedingung verstanden werden, durch welche der Phasenraum auf den Objektraum abgebildet oder transformiert wird, wobei der letztere Ausdruck wieder den deduktiv-objektiven Charakter dieses Prozesses verdeutlicht. Er ist dadurch bedingt, dass der Phasenraum durch die Merkmale allein, der Objektraum erst durch die deduktiv nachge-

ordnete Einführung der Objekte als notwendiger Kombinationen von elementaren Merkmalen definiert wird, und dazu unabhängig von jedem Denkprozess, durch den diese objektivierbaren Zusammenhänge einer individuellen Erkenntnis zugänglich gemacht werden können.

Die Formulierung „Abbildung eines Raumes“ ist dabei nach den vorausgehenden Überlegungen stets zu verstehen als „Abbildung des vollständigen Inhalts eines Raumes“ auf den Inhalt eines anderen. Denn eine reine Qualität, ein primäres Merkmal ist prinzipiell nicht selbst transformierbar, sondern nur sekundäre Merkmalswerte, wenn ihm solche zugeordnet sein können.

Aufgrund der bereits abgeleiteten Bestimmung des Wertes der Dimensionszahl $M_0 = 3$ für den Raum der obligatorischen Objektvariablen liegt nunmehr kein „deduktives Hindernis“ mehr vor, diese R-Komponente des Zustandes im Objektraum im Einklang mit der Sinneserfahrung als den Ort des Objekts im physischen Raum zu interpretieren. Das Objekt selbst ist dabei als Massenpunkt nach der Definition in Kap. 2.5.3 zu verstehen, da ihm der Ort als Punkt im Raum zugeordnet ist. Auf diese Weise existiert das materielle Universum mit der Gesamtheit seiner Objekte in diesem Raum mit einer Verteilung der Orte dieser Objekte nach den Verträglichkeitsbedingungen, die als Naturgesetze wirksam sind, zu denen die uns bisher schon bekannten sämtlich zu zählen sind. Die Unvollständigkeit dieser letzteren, die in der bisher nicht auflösbaren Unentscheidbarkeit einer Reihe fundamentaler Fragen erkennbar in Erscheinung tritt, kann nur auf dem Wege der reinen Deduktion überwunden werden. Ergänzung der Sinneserfahrung kann dazu nur einen beschränkten Beitrag leisten, solange auch nur eine für ihre Deutung notwendige Beziehung noch axiomatisch verstanden werden muss.

Ebenso besteht in diesem Sinne nun kein Hindernis mehr, die universelle Zeit ganz konkret als eine Veränderliche vom Charakter einer physikalischen Zeit zu verstehen. Die Transformation zwischen beiden muss daher eine rein quantitative Massstabstransformation sein, aber keine Bedeutungstransformation mit qualitativem Bezug, wie sie etwa zwischen fakultativen und obligatorischen Merkmalen notwendig wirksam sein muss. Objekte, die den bisher abgeleiteten Bedingungen der Determinierbarkeit gehorchen, existieren somit in der – nicht in „einer“ - physikalischen universellen Zeit und in dem gemeinsamen dreidimensionalen physischen Raum.

Auch dieses Resultat der vollständigen Deduktion ist wiederum für alle determinierbaren Systeme als gültig zu verstehen. Denn noch immer gibt es keine Separation innerhalb dieser Systeme, so dass nach wie vor alle bisher abgeleiteten Einzelbedingungen zur objektiven Existenz dem qualitativen Merkmal der Determinierbarkeit selbst zugeordnet sind.

Diese Einordnung der Zusammenhänge wirksamer Relationen ist, wie ohne weiteres erkennbar ist, von keiner Erfahrung durch Sinneswahrnehmung oder durch Denkprozesse individueller Art in irgendeiner Weise angreifbar oder beeinflussbar, ohne dass eine rein willkürlich postulierte Axiomatik hinzugefügt wird, der jede Objektivierbarkeit fehlen müsste.

Was die deduktive Entwicklung mit einem wesentlichen Unterschied zur traditionellen Auffassung kennzeichnet, ist also vor allem das Resultat, dass der Ort eines Objekts im Raum nicht eine unmittelbare Funktion desjenigen Parameters im physikalischen Geschehen ist, der aus der Sinneserfahrung als Zeit verstanden wird und für diesen Ort allein explizit beobachtbar ist. Vielmehr bedeutet eine solche wenn auch empirisch unvermeidliche funktionale Zuordnung in objektiver Wirklichkeit eine implizit hinzugefügte Transformation.

Der Ersatz dieser Transformation zwischen universeller Zeit und ortsgebundener Objektzeit durch die Identität als Denkprozess bei der Erfahrungsdeutung bewirkt den Übergang zur Newtonschen Mechanik als Wissensdisziplin, die somit als Grenzfall von allgemein und objektiv wirksamen Beziehungen dann verstanden werden kann, wenn es Bedingungen gibt, unter denen die Zeit-Transformation der Identität ausreichend nahe kommt. Dass zur Erkennung solcher Bedingungen die Deduktion noch weiter fortgesetzt sein muss, ist offensichtlich. Ebenso bedarf es kaum eines weiteren Hinweises dass sie in engem Zusammenhang mit der Relativitätstheorie stehen müssen.

Deduktiv ist aber die Ordnungsfolge eindeutig, dass die Ortskoordinaten eines Objekts im Raum und nur als Funktion von diesen auch die lokale Zeit im konventionellen physikalischen Sinne Funktionen der einen universellen Zeit sind, die ihrerseits dadurch auf dem Wege der Induktion über die Erfahrung und ihre Ausdeutung der Erkenntnis nicht selbst zugänglich sein kann. Nur die Deduktion kann den Nachweis erbringen, dass ohne diese als unabhängig vorgeordnete einzige Variable eine ganze Anzahl auch empirisch bestätigter Wirkungen physikalischer Relationen definitiv unmöglich wären. In entsprechenden Zusammenhängen wird darauf hinzuweisen sein.

Eine weitere Konsequenz, die aus dieser deduktiven Einordnung zwangsläufig resultiert, ist die Struktur der „Geometrie“ in diesem Existenzraum der Materie wie der determinierbaren Objekte überhaupt. Denn der nur qualitativ definierte Raum selbst kann folgerichtig keine eigene Metrik aufweisen, die vielmehr notwendig auf die Definition sekundärer, quantifizierbarer Merkmale angewiesen ist. Eine Metrik kann daher prinzipiell erst mit der Determinierung der obligatorischen Merkmalswerte, also mit der Bestimmung der Anordnung der elementaren Objekte in diesem Raum definiert werden bzw. sein. Die Metrik in diesem Raum wird somit durch die Mannigfaltigkeit der realen Verteilung dieser Elementarobjekte erst definiert. Im Raum zwischen je zwei unmittelbar benachbarten Elementarobjekten ist absolut „nichts“, worüber irgendeine Aussage, eine Zustandsdarstellung, Definition einer Relation oder ähnliches möglich wäre, denn dieser „Zwischenraum“ ist definitiv nicht Bestandteil dieses Systems. Es besteht keinerlei Beziehung zwischen dem System und dem Zwischenraum zwischen seinen Objekten. So schwierig diese Aussage mit dem traditionellen Verständnis der Physik vereinbar ist, sie ist ein zwingendes Resultat der Deduktion und kann so nur auf die Unzulänglichkeit bisher angewandter Axiomatik hinweisen.

Aufgrund dieser Entscheidungen bedeutet die Definition der R_n -Komponente des Objektzustandes zugleich auch die allgemein wirksame lineare Verknüpfung aller elementaren obligatorischen Variablen zu geometrisch als linear zu interpretierenden „Radiusvektoren“ und damit zu einer insgesamt linearen räumlichen Grundstruktur, die als „Euklidische Geometrie“ bekannt ist.

Eine physikalisch interpretierbare Metrik durch verschiedenartige Verteilung und Anordnung der Elementarobjekte in verschiedenen Ortsbereichen des gesamten von diesen Objekten erfüllten Raumes ist somit definiert als eine Funktion, welche eben diese Verteilung über der linearen geometrischen Grundstruktur wiedergibt. Es ist offensichtlich, dass diese homogene, isotrope Grundstruktur im Raum von der Existenz der einen unabhängigen Veränderlichen, der universellen Zeit bedingt ist.

Damit sind Begriffe wie „Raumkrümmung“ oder ähnliche, soweit überhaupt sinnvoll, allenfalls übertragbar und anwendbar auf ganz konkret definierte und determinierbare Strukturen der Anordnung von Objekten im Raum. Es entfällt damit jede Notwendigkeit und selbst jede

objektivierbare Möglichkeit mehr oder weniger irrational verankerter Interpretationen unanschaulicher mathematischer Formulierungen bezüglich des Raumes an sich, durch welche sich insbesondere die Relativitätstheorie mit den Bemühungen um ihre Ausdeutungen auszeichnet, Das betrifft insbesondere die immer wiederholten Versuche, Raum-Zeit-Beziehungen als rein räumlich verzerrte Strukturzusammenhänge darzustellen. Vor allem der eine Dimension unterdrückende Vergleich mit der gekrümmten Kugelfläche im normalen dreidimensionalen Raum dafür ist irreführend und definitiv falsch. Denn die Eigenzeit eines Objekts ist eben keine raumartige Koordinate und niemals als solche darstellbar, allein schon durch ihren einseitigen Richtungsablauf.

Da nach den Ergebnissen der vollständigen Deduktion eine Determinierbarkeit von Objekten in einem höher als 3-fach dimensionierten Raum definitiv unmöglich ist, muss auch die Anschauung als Denkprozess hier prinzipiell versagen. Zwar sind Punkte in solchen höher dimensionierten Räumen mathematisch-formal ohne weiteres definierbar, aber es sind mit ihnen determinierbare Objekte eben grundsätzlich nicht verknüpfbar, wie auch das letzte Kapitel dieses Hauptabschnitts demonstrieren wird. Denn gewisse notwendige Zuordnungen werden dabei unentscheidbar vieldeutig.

Aus den Überlegungen zu (2/88) geht eindeutig hervor, dass die Dreidimensionalität des physischen Raumes eine deduktive Konsequenz aus der Existenz von Objekten mit notwendig mehr als einem zugeordneten quantitativen Merkmal in einem determinierbaren System ist, dessen Merkmale nur unterscheidbare Zustandswerte annehmen können. Diese Dreidimensionalität ist zugleich verbunden mit einer eindeutigen und zeitlich invarianten Abbildbarkeit des Phasenraumes auf den Objektraum in der Weise, dass in beiden Räumen durch eine entsprechende Anzahl von Bedingungen Punkte umkehrbar eindeutig und unabhängig vom Ablauf der Deduktionsfolge einander zugeordnet sind.

Das wesentliche Kriterium für Unterscheidbarkeit tritt dabei einseitig bei der Abbildung in der genannten Richtung auf, also vom vierdimensionalen auf den dreidimensionalen Raum, ein Vorgang, der seine Bedeutung dadurch erhält, dass er zugleich einen Komplex von Zuordnungen zwischen Denkbereich und objektiver Existenz vermitteln kann, dessen Isomorphie überprüfbar ist. Der Grund dafür ist die deduktiv frühere Einordnung der so viel höheren Mannigfaltigkeit der Zustandskombinationen im Phasenraum gegenüber derjenigen im Objektraum, die erst nachgeordnet durch die Bedingungen (2/93) aus der ersteren reduziert wird. Dabei hatte sich ja gezeigt, dass es deduktiv notwendig ist, zuerst den allgemeineren Ansatz der Transformation zu formulieren und die speziell dann wirksame Form durch deduktive Einführung eben der Bedingungen (2/93) zu erreichen. Dagegen wäre ein unmittelbarer Ansatz der speziellen Form (G1A), auch wenn sie deduktiv verifizierbar ist, für sich allein doch als induktiver Prozess zu verstehen. Dieser Hinweis möge nochmals als Begründung für die Ausführlichkeit in der Entwicklung der deduktiven Folge dienen, in der eben nichts, aber auch gar nichts „selbstverständlich“ ist,

Bei der konventionellen Interpretation in der theoretischen Mechanik, die ja mit der Darstellung dieser Zusammenhänge im Prinzip bereits erreicht ist, wird für jedes konkrete physikalische Problem zuerst eine Darstellung im Objektraum oder genauer in dessen R-Komponente gegeben, bevor als ein charakteristisch induktiver Schritt der Übergang in den Phasenraum für die formale Behandlung des Problems vorgenommen wird. Für den weiteren Vorgang sind dann aber die Bedingungen nach (G1A) und (G1b) zwangsläufig implizit erfüllt, so dass auch bei der Rückkehr in den Objektraum die entsprechenden Kriterien für Eindeutigkeit und Unterscheidbarkeit überhaupt nicht in Anspruch genommen werden müssen, um eine konsistente

Problemlösung zu erhalten. Nur deduktiv ist es eben nicht „selbstverständlich“, wobei die Erkennbarkeit dieser Unterscheidbarkeit wieder ein zusätzliches Problem ist.

Und auch nur deduktiv ergibt sich die Notwendigkeit, die erste Anwendung der linearen Transformation mit der Definition der Objekte zu verknüpfen, d.h. die Grundgleichungen mit den Relationen (2/85) und (G1b) zu kombinieren, bevor in der Folge irgendwelche weiteren zuordnenden oder operativen Verknüpfungen zwischen Systemparametern möglich sind.

Diese Denkerfahrung rechtfertigt eine verallgemeinernde erkenntnistheoretische Deutung: aus diesen Zusammenhängen ist zum wiederholten Male erkennbar, dass die konsequent deduktive Denkmethode allein und ausschliesslich in der Lage ist, vollständige Aussagen über objektive Existenz zu gewinnen und zu formulieren. Eine Kombination mit induktiven Denkvorgängen bewirkt in jedem Falle, wo die absolut vollständige Deduktion zumindest nachträglich nicht möglich ist, eine Unschärfe bezüglich der Entscheidung, ob eine kausal interpretierte Relation objektiv gültig und wirksam ist oder nur den Folgeablauf von Denkschritten reproduziert, denen keine objektive Existenz isomorph ist. Im letzteren Falle bleibt der objektivierbare, eindeutig deduktiv gerichtete Kausalzusammenhang prinzipiell unbekannt, d.h. es kann nicht zwischen Ursache und Wirkung unterschieden werden.

Und dies genau deswegen, weil alle als axiomatisch im konventionellen Sinne interpretierten Aussagen gegenseitig prinzipiell nicht deduktiv und damit in eine objektive Kausalfolge eingeordnet werden können. Die konsequente Anwendung deduktiven Denkens verlangt daher den völligen Verzicht auf konventionelle Axiomatik, an deren Stelle die rekursive Selbstdefinition zu treten hat.

Diese Bemerkung, die vor allem wieder an die sämtlich deduktiv vorgeordneten Denkgrundlagen erinnern soll, wie sie in [1] entwickelt wurden, erscheint an dieser Stelle besonders angebracht. Denn der Anschluss an eine Reihe längst bekannter naturgesetzlich-theoretischer Beziehungen steht zwar einerseits unmittelbar bevor, andererseits treten dabei vielfach zuerst solche Beziehungen auf, die bisher axiomatisch verstanden werden. Nicht verwunderlich ist, dass gerade an diesen Stellen einige Lücken auszufüllen sind durch Relationen, die selbst als neue Erkenntnisse gelten müssen.

2.5.6. Die deduktive Unterscheidung elementarer Objekte durch ihren Abstand im Raum

Die Unterscheidbarkeit der Objekte in dem ihnen zugeordneten Raum und damit, wie bereits erläutert, zuerst, wenn auch noch nicht vollständig, im physischen dreidimensionalen Raum wird bisher durch die Beziehung (2/92) in Form einer Ungleichung definiert, die auch in der Schreibweise

$$\Delta R_{n'n'} = R_{n'} - R_n \neq 0 \quad (2/94)$$

darstellbar ist. Nachdem die Variablenwerte $q_{n'm}$ für $m = 1, 3$ als Ortskoordinaten eines elementaren Objekts im dreidimensionalen Raum erklärt sind, ist der Unterschied ΔR ihrer objektdefinierenden Linearkombinationen, genauer deren R-Komponenten, als Ortsdifferenzen nunmehr als der räumliche Abstand zweier solcher Objekte definiert. Vorbehaltlich einer späteren Berücksichtigung der ursprünglichen vollständigen Form (2/91), also mit der Unterscheidung auch fakultativ besetzter Merkmale, muss dieses Abstandskriterium nun auf seine deduktiven Konsequenzen untersucht werden.

Die bisher angegebene Ungleichung ist dafür jedoch ungeeignet, weil sie das Vorzeichen als Richtungssinn der Ungleichheit nicht definieren kann. Ausserdem liefert sie keine Reduktion auf einen einzelnen Parameter, der als Kriterienparameter mit eindeutiger Entscheidbarkeit anwendungsfähig wäre. Denn sie ermöglicht keine Fortsetzung der Deduktionsfolge in der Weise, dass aus einer Ungleich-Entscheidung für einen Vergleich 1. Art, also ein Gleich-Ungleich-Kriterium, eine Folgeentscheidung durch einen Vergleich 2. Art, d.h. ein Grösser-Kleiner-Kriterium, herbeigeführt werden könnte.

Aus der Beziehung (2/94) folgt aber zuerst einmal formal

$$\Delta R_{n'n''}^2 = (R_{n''} - R_{n'})^2 > 0 \quad \text{für } n', n'' = 1, N' \text{ mit } n' \neq n'' \quad (2/94.1)$$

Letztere Nebenbedingung kann auch durch $n'' > n'$ oder (exklusiv) durch $n' > n''$ ersetzt werden. Diese Form der Abstandsbedingung hat die wesentliche, deduktiv notwendige Eigenschaft, dass sie mit der arithmetisch und zugleich logisch interpretierbaren Vergleichsoperation „grösser als“ gebildet ist anstatt mit „ungleich“. Die operative Definition des Abstandsquadrats als Ergebnis einer skalaren Multiplikation eines Vektors mit sich selbst muss daher als deduktiv notwendiger Schritt gelten, da die eindeutige Fortsetzung der Entscheidungen nur über diese quadratische Form möglich ist. Einige Bemerkungen zu der hierfür in Anspruch genommenen Isomorphie folgen sogleich. Nur so ist also eine weitere, deduktiv nachgeordnete Entscheidung über „ungleich“ hinaus gegeben.

Sie muss deduktiv bei quantitativen Variablenwerten nach der Entscheidung „ungleich“ zwingend folgen, für die Differenz $R_{n''} - R_{n'}$ ist aber die letztere allein möglich. Für sie wäre anstelle der irrelevanten Entscheidung über ein Richtung bestimmendes Vorzeichen eine Zerlegung in Komponenten nötig, wenn Bezug auf die elementaren Komponenten genommen werden muss. Die Folge wäre eine mehrwertige, disjunktive, das heisst mit nicht exklusivem „oder“ verknüpfte Entscheidung über die ($\neq 0$)-Bedingung für die 3 Differenzen der einzelnen Koordinatenpaare. Die Vorzeichenbestimmung wäre deduktiv deshalb irrelevant, weil für die Differenzen selbst beide Vorzeichen im Sinne der Bedingung (2/94) zulässig sind, da die beiden Objekte n' und n'' auf jeden Fall deduktiv gleichrangig sind. Die Deduktion ist hierüber also nicht fortsetzbar.

In der Darstellung des Ortsvektors $R_{n'}$ eines elementaren Objekts n' nach (G1A) ist durch die Definition der Q_m als Einheitsvektoren unabhängig vom einzelnen Objekt die Verknüpfung $Q_m q_{n'm}$ für die einzelne Vektorkomponente zur Dimension m stets eindeutig, weil $q_{n'm}$ den skalaren Betrag der m -ten Variablen so als Grössenwert in Einheiten definiert, die durch eine universelle Normierung dieser Einheitsvektoren für alle Objekte gleichermassen wirksam sind. Allerdings ist diese Normierung vorerst wieder nur qualitativ definiert, aber noch nicht quantitativ determiniert. Bereits in dieser Phase sind aber die Variablenwerte $q_{n'm}$ verschiedener Objekte doch schon in eindeutiger Weise miteinander in Beziehung setzbar.

Die Einheitsvektoren mit der Eigenschaft der Orthogonalität zu ihren deduktiv gleichrangigen Partnern definieren somit relative Richtungen im Raum. Die Frage der Einheitenbestimmung, der Normierung oder Skalierung also, für die Vektoren und ihre Komponenten muss dabei also vorerst offen bleiben, wieder im Sinne der Selbstdefinition des Systems. Als an dieser Stelle schon definiert muss aber die Übereinstimmung der Skalierung für die drei Raumkoordinaten gelten, denn sie ist eine unmittelbare Folge von deren deduktiver Gleichrangigkeit.

Die arithmetische multiplikative Verknüpfung der Merkmalseigenschaften Merkmalswert als Betrag und lineare Unabhängigkeit als Orthogonalität eines Einheitsvektors gegen alle anderen möglichen hat zugleich die Bedeutung einer logischen Konjunktion und vermittelt auf diese Weise eine umkehrbar eindeutige Zuordnung zwischen entsprechenden Elementen eines algebraisch strukturierten Denkmodells und objektiven Systemeigenschaften. Damit ist die notwendige Isomorphie wesentlich gesichert, wenn die lineare Punkttransformation vektorieLL gedeutet und behandelt wird.

Die methodische Struktur der Deduktion wird deswegen immer wieder so ausführlich erörtert, weil die Kenntnis ihrer - dem traditionell geübten Denken doch recht ungewohnten - Systematik unbedingt notwendig ist, um bei der Darstellung der zahlreichen elementaren, aber streng geordneten Einzelentscheidungen die Übersicht über den Gesamt Ablauf nicht zu verlieren. In Wirklichkeit ist es die in [1] ausführlich erläuterte ununterbrochene Folge von gerichteten Zuordnungen, welche die Deduktion permanent fortführt, und jede neue Entscheidung führt über solche Zuordnungen zu einem nächsten Kriterium. Diese Übersicht wird mit fortgesetzter Folge immer schwieriger, weil sie

1. --wieder im Gegensatz zum gewohnten Denken - die vorausgegangenen Entscheidungen in stets zunehmender Zahl als nicht-triviale Existenzbedingungen prinzipiell immer mit berücksichtigen muss, und

2. weil sie nun nicht mehr wie anfangs vor allem die Definition und Determination einzelner Elemente, also Parameter betrifft, sondern unmittelbar diejenige von Relationen mit zunehmend komplexer Wirkung und Bedeutung. In diesen Kapiteln sind das Prinzip der Punkttransformation und seine deduktive Realisierung dieser Komplex, der im übrigen auch mit der erreichten Form der Grundgleichungen noch nicht abgeschlossen ist.

Schon für die deduzierte Definition von einzelnen Parametern ist die Austrennung in eine qualitative und nachgeordnet eine quantitative Definition bis hin zur vollständigen Determinierung durch explizit realisierte Grössenwerte charakteristisch. Solche Prozesse sind noch ziemlich leicht in dieser Funktion erkennbar, weil sie fast immer aus relativ wenigen elementaren Schritten bestehen, vielfach sogar aus einzelnen. Problematischer für die Erkennung kann die Separation sein, also der Abstand in der Deduktionsfolge. Für die in gleicher Weise einführende, sozusagen qualitative Definition von Relationen ist gleichermassen kennzeichnend, dass gewisse deduktive Entscheidungen schon getroffen werden müssen, obwohl noch gar nicht alle „eigentlich“, d.h. für die vollständige Herleitung notwendigen Voraussetzungen dafür gegeben sind. Die Relation ist also anfangs qualitativ definiert in dem Sinne, dass sie bestimmte Operanden, deren Auswahl selbst noch unvollständig bestimmt sein kann, bereits in einer Weise verknüpft, die für die Fortsetzung der deduktiven Folge ausreicht, obwohl sie unvollständig ist. Immer wieder initiiert eben diese Unvollständigkeit selbst die Fortsetzung in gerichteter, geordneter Folge. Die hier auf diese Weise unmittelbar betroffene Relation ist die Veränderungsrelation in den Grundgleichungen. Für die obligatorischen Variablen ist sie bisher nur hochgradig redundant definiert, für die fakultativen steht sogar bisher nur fest, dass es sie geben muss, so dass noch nicht einmal eine Form angebbar ist, die sich von derjenigen der obligatorischen (G3) unterscheidet.

Die Wirksamkeit dieser Relationen wird also ebenfalls in mehreren, vielfach zahlreichen innerhalb der deduktiven Folgeordnung separat auftretenden Schritten realisiert. Die Zu- und Einordnung ist oft erheblich schwerer erkennbar als bei einzelnen Parametern, weil die zugehörige Entscheidungsfolge meist wesentlich mehr elementare Schritte enthält. Dies war bereits an der Herleitung der als objektdefinierend erkannten Grundgleichungen (G1A) aus denjenigen 1. Art mit ihrer ausserordentlich hohen Redundanz zu beobachten. Denn diese konnte

erst in einer ganzen Folge von reduzierenden Schritten bis auf ein noch erforderliches Minimum zum Verschwinden gebracht werden, wodurch der Inhalt dieses Hauptkapitels wesentlich bestimmt wurde. Das Resultat wird durch die entsprechenden Entscheidungen als Existenzbedingungen für das System repräsentiert.

Zwar fügt die mit der Elimination der Redundanz der Grundgleichungen (G1) durch die kanonische Konjugation der Variablen gekoppelte gleichartige Elimination für die Grundgleichungen (G2), also für die Zustandsänderungsvariablen, der Definition des Ortes nach (G1A) diejenige einer Ortsänderung entsprechend (2/90) und (G2A) im Zeitelement δt_0 mit

$$\dot{R}_n = \sum_{m=1}^{M_0} Q_m \dot{q}_{n,m} \quad 2/90.1)$$

als zeitliche Ableitung mit der Bedeutung eines Differenzenquotienten, bezogen eben auf δt_0 , hinzu. Aber damit ist immer noch nicht entschieden, auf welche Weise diese Zustandswerte explizit erreicht, also determiniert werden. Dies ist auch solange gar nicht möglich, wie die Funktion F in den Veränderungsrelationen, über welche die $\dot{p}_{n,m}$, also auch die \ddot{R}_n , aus den Zustandsparametern niedrigerer zeitlicher Ordnung bestimmt werden, nicht selbst explizit determiniert ist. Auch in der bisherigen Formulierung der Veränderungsrelationen (G3) ist somit eine ganz erhebliche Redundanz enthalten, und sämtliche Entscheidungen, welche durch deren Elimination eine ausführbare, also operativ wirksame Form dieser Relationen erst herbeiführen, gehören wiederum zu den notwendigen Existenzbedingungen des Systems.

Auch diese Bedingungen gehören traditionell sämtlich zu den meist allenfalls implizit als axiomatisch vorausgesetzten oder überhaupt unbeachteten Beziehungen, denn die Veränderungsrelationen in ihren schliesslich effektiven Formen gehören selbst zu den bekanntesten axiomatisch interpretierten Relationen der Physik, wie sich noch ergeben wird.

Es ist ganz offensichtlich, dass die Entscheidung zu einer einzigen bestimmten aus einer anfangs weder als beschränkt noch als abzählbar definierten Menge von Funktionen F eine wiederum grössere Anzahl elementarer, zweiwertiger Entscheidungen enthalten muss. Dabei ist von vornherein noch nicht einmal entscheidbar, ob dafür nur eine einzige Funktion möglich ist, oder ob es mehrere Funktionen geben kann oder gar muss, deren Unterscheidung dann eine - möglicherweise die deduktiv erste? - Separation von Klassen determinierbarer Systeme liefern würde. Nur die Fortsetzung dieser Entscheidungsfolge selbst kann darüber Aufschluss geben, dem hier nicht vorgegriffen werden soll. Die Gesamtheit dieser Entscheidungen bildet jedenfalls einen wesentlichen Teil der Fortsetzung der Theorie der determinierbaren Systeme. Und es wird so unmittelbar deutlich, dass alle diese Existenzbedingungen, wenn überhaupt, dann bisher nicht in dieser Funktion bekannt sind.

Bei der nun auch schon deutlich erkennbaren Annäherung von der Richtung der Deduktion und damit des objektiven Existenzablaufs her an die Gesetzmässigkeiten der klassischen Grundlagendisziplinen der Naturwissenschaft ist es geradezu selbstverständlich, dass hierbei zuerst solche Relationen angetroffen werden, die bisher axiomatisch aufgefasst und in dieser Weise als Prinzipien, Postulate oder auch explizit als Axiome, teilweise aber auch - wie etwa die Existenz der Gravitation als solcher - einfach als „Grunderfahrung“ formuliert und interpretiert werden.

Da aber umgekehrt nicht sämtliche bisher aus der Erfahrung extrapolierten, dann meist „intuitiv“ erkannten Relationen dieser Art notwendig in der deduktiven Folge auftreten müssen,

wenn sie zu den Naturgesetzen gehören, ist von vornherein damit zu rechnen, dass einige von ihnen entweder redundant, d.h. für den Ablauf der deduktiven Folge der objektiven Existenz nicht erforderlich, aber immerhin damit verträglich sind, oder aber, dass einzelne von ihnen mit der Deduktion im Widerspruch stehen, mit ihr unvereinbar und damit deduktiv falsifiziert sein könnten. Dann sind es andere Voraussetzungen, die auf die gewonnenen Erfahrungen führen. Dieser letztere Fall ist schon deswegen nie empirisch entscheidbar, weil induktiv die Eindeutigkeit der Folgezuordnung zwischen den Relationen prinzipiell nicht feststellbar ist - als unmittelbare Folge des Induktionsproblems der Erkenntnistheorie. Einfacher ausgedrückt: es ist definitiv unmöglich, von einer Antwort eindeutig auf die Formulierung der Frage zu schliessen, wie es ebenso unmöglich ist, von einer Wirkung eindeutig auf die Ursachen zu schliessen. Diesbezüglich können definitive Entscheidungen immer nur von der Seite der Deduktion her fallen.

Im Hinblick auf die strenge Systematik der objektiven Folgeordnung der vollständigen Deduktion ist diese relative Einordnung von Beziehungen zwischen Systemparametern und ihrer Entwicklung vor allem von grundsätzlicher Bedeutung für die Anwendung des Begriffs der Kausalität, der ja mit einem Anspruch auf eine solche Ordnung stets verbunden ist. Kein Wunder, dass angesichts dieser nur deduktiv erkennbaren Zusammenhänge im induktiv-axiomatischen Denken manche Verwirrung entstehen muss, so dass speziell im Zusammenhang mit den Grundlagen der Naturgesetze immer wieder Zweifel an der Universalität des Kausalprinzips überhaupt geäußert worden sind und noch werden. Das Prinzip der vollständigen Deduktion lässt aber eindeutig erkennen, dass alle derartigen Zweifel nur die Folge einer induktiv nicht erkennbaren Folgeordnung sind und damit in aller Strenge als Denkfehler bezeichnet werden müssen, und zwar als objektiv nachweisbare.

Dieses bisher so nur beispielhaft erläuterte Prinzip der deduktiv in deutlich separate Schrittfolgen aufgeteilten Definition effektiver Relationen bei der dynamischen Determinierung eines Systems wird in der Folge noch mehrfach in Erscheinung treten. Es wird sich vor allem dabei zeigen, dass die Wirksamkeit dieses Prinzips - als wesentliches Merkmal der spezifischen Selbstdefinition - die notwendige Voraussetzung dafür ist, dass sich in einem determinierbaren System überhaupt eine Hierarchie von Objektstrukturen entwickeln kann. Ganz besonders wird dabei deutlich werden, dass in der objektiven Existenz eben nicht (induktiv) elementare Objekte oder Teilchen aus komplexeren durch Zerlegung entstehen - obwohl auch dies als Sonderfall vorkommen kann -, sondern dass alle komplexen Strukturen aus den jeweils nächst elementareren zusammengesetzt sind, teils reversibel, teils irreversibel. Die Zusammensetzung erfolgt stets deduktiv.

Die Fortsetzung der Deduktion von der 1. Unterscheidbarkeitsbedingung für Objekte, nämlich derjenigen für die obligatorischen Variablen nach (2/94.1) muss anschliessen an die Formulierung als Ungleichung, da diese selbst direkt keine determinierenden Relationen, also Gleichungen mit der Bedeutung von Gleichsetzungen, auslösen kann, weil hierfür die notwendige Folgezuordnung fehlt. Da andererseits die Anwendbarkeit der operativ wirksamen Veränderungsrelationen wegen der hohen Redundanz der Funktionsdefinition noch aussteht, kann und muss das Unterscheidbarkeitskriterium zumindest beitragen zur Reduktion dieser Redundanz mit dem Ziel ihrer vollständigen Eliminierung. Die folgenden Kapitel werden zeigen, wie weit diese Kombination führt, zusammen mit den bereits deduzierten Existenzbedingungen, zu denen damit weitere hinzukommen müssen.

In diesem Sinne muss auch die Ortsdefinition (G1A) elementarer Objekte noch als eine „Zwischenstation“ im Ablauf der deduktiven Entscheidungsfolge verstanden werden. Denn diese

Definition allein formuliert doch nur, dass eine solche Beziehung für jeden definierten Punkt der universellen Zeit besteht, aber es ist damit noch in keiner Weise entschieden, wie, auf welche Weise sie deduktiv realisiert wird bzw. ist. Es wird sich zeigen, dass dasselbe auch für die Veränderungsrelationen als solche gilt, dass also auch nach ihrer wirksamen Formulierung die Folge der Elementarprozesse noch gefunden werden muss, durch welche sie realisiert wird. Dahinter steht immer wieder die axiomatisch verbotene Frage: warum?

2.6. Die deduktive Wirkung des Abstandskriteriums

Der Abstand R nach (2/94) ist nur im Objektraum so definiert, dass sein Nicht-Verschwinden nicht trivial ist, d.h. als Resultat eines explizit wirksamen Kriteriums erscheint, für das die alternative Entscheidung ebenfalls möglich sein muss in dem Sinne, dass sie definierte Konsequenzen auslöst. Allerdings führt diese Entscheidung noch nicht aus dem System heraus, weil das Abstandskriterium (2/94) nur ein erstes von zwei nach (2/91) zusammengehörigen und damit aufeinander folgend möglichen Kriterien ist, von denen das zweite die S -Komponente der Objektdefinition betreffen muss.

2.6.1. Das Abstandskriterium und die Strukturdefinition von Objekten

Weil dieses zweite Kriterium nachfolgend noch möglich und im Falle der vorausgehenden Nicht-Ungleich-Entscheidung notwendig und wesentlich ist, bedeutet das erste Kriterium, den metrischen Abstand ΔR betreffend, auch noch keine Aufteilung des Systems in Teilsysteme derart, dass alle nachgeordneten Kriterien jeweils nur noch innerhalb dieser Teilsysteme wirksam wären. Daher ist dieses Abstandskriterium das deduktiv erste Strukturkriterium innerhalb des gesamten, also nach wie vor universellen Systems, dem immer noch sämtliche determinierbaren Objekte angehören.

Die beiden möglichen Entscheidungen des Abstandskriteriums, also $\Delta R \neq 0$ und $\Delta R = 0$, führen daher innerhalb des Systems auf elementare Objekte unterschiedlicher Struktur. Wie bereits früher angedeutet wurde, kann die Erfüllung des metrischen Abstandskriteriums dementsprechend allein nicht darüber entscheiden, ob die betroffenen Objekte elementar in 1. oder 2. Stufe sind, d.h. ob ihre fakultativen Merkmale einfach oder mehrfach kombiniert besetzt sind. Die Entscheidung $\Delta R = 0$ jedoch definiert auf jeden Fall ein Objekt höherer Stufe, das die beiden Kriterienoperanden des Vergleichs als Komponenten enthält.

Zur Strukturbestimmung selbst muss dann allerdings notwendig das zweite Kriterium als „Abstandskriterium“ für die fakultativen Zustandskombinationen, also die S -Komponente des Objekts wirksam werden, damit das komplexe Objektkriterium (2/91) damit insgesamt entschieden wird.

Vorerst ist hier diejenige erste Entscheidung weiterzuverfolgen, die allein schon dieses Ziel erreicht, also das Objektkriterium direkt entscheidet. Sie ist somit allein und direkt, d.h. ohne zusätzliche Transformation, im metrischen Objektraum wirksam, sowie dessen Metrik selbst definiert ist. Die anschliessenden Folgebedingungen können daher nur in diesem Raum abgeleitet werden bzw. sein. Dabei ist die Ausführung der skalaren Multiplikation zweier Vektoren nach den Regeln der linearen Algebra mit den Zusatzbedingungen für die orthogonalen Einheitsvektoren verknüpft, die zugleich definierende Bedingungen für die Orthogonalität selbst sind, nämlich

$$\begin{aligned} (Q_m \cdot Q_{m'}) &= 1 \quad \text{für } m' = m, \\ &= 0 \quad \text{für } m' \neq m. \end{aligned} \quad (2/94a)$$

Deswegen gilt die Beziehung (2/94.1) in der deduktiv allein weiterführenden, also fortsetzbaren Form

$$\begin{aligned} \Delta R_{n''n'}^2 = (R_{n''} - R_{n'})^2 &= \sum_{m=1}^{M_0} (q_{n''m} - q_{n'm})^2 > 0 \\ &\text{für } n' = 1, N'' \\ &\text{und } n'' = n' + 1, N''. \end{aligned} \quad (2/94.2)$$

Die Auswahlbedingung für die zu vergleichenden Objekte definiert in dieser Form jede Abstandsbedingung genau einmal und nur für verschiedene Objekte im Sinne der oben genannten Einschränkung. Diese insgesamt $N'' \cdot (N'' - 1) / 2$ Bedingungen sind im dreidimensionalen metrischen Raum, kurz im \mathbb{R}_3 , sämtlich unabhängig voneinander. Denn wenn sie für n' Objekte erfüllt sind, dann müssen sie unabhängig davon für das nächste Objekt mit weiteren n' Bedingungen dieser Art zusätzlich erfüllt sein, damit dieses neue Objekt mit keinem der schon überprüften n' Objekte zusammenfällt.

Die Bedingung (2/94.2) bedeutet nun in einem System, in dem der Grenzübergang $\lim x \rightarrow 0$ für keinen einzigen Parameter einen operativ oder zuordnend möglichen Prozess darstellt, ob unabhängig oder abhängig, eine Definition eines kleinstmöglichen Abstandes δR_0 durch

$$R_{n''n'}^2 \geq \delta R_0^2 > 0. \quad (2/94.3)$$

Was in einem Raum, der bisher nur qualitativ definiert ist und demnach noch gar keine Metrik zugeordnet hat, ein „kleinstmöglicher“ Abstand überhaupt bedeuten soll und kann, wird so gleich noch ausführlich zu erörtern sein. Denn diese Definition muss mit derjenigen der Metrik selbst unmittelbar verknüpft sein. Es wird so besonders deutlich, dass diese Definition der Metrik wesentlicher Bestandteil der Systemdefinition selbst ist und demnach nicht in irgendeiner nicht-rationalen Weise als axiomatisch vorgegeben zu interpretieren ist.

Damit ist bezüglich einer Zeitabhängigkeit der Abstandsparameter noch keinerlei Bedingung verbunden, so dass vorerst nach den bereits wirksamen Definitionen nur feststeht, dass die $\Delta R_{n''n'}$ zeitabhängige Zustandskombinationen im System sind. Die Bedeutung von δR_0 , insbesondere die funktionale Struktur dieses Parameters, der definitionsgemäss keine Objektvariable sein kann, ist an dieser Stelle deduktiv wieder noch nicht vollständig entscheidbar, wie es bei Neudefinition von Parametern stets der Fall ist. Andererseits gibt es in einem determinierbaren System nicht beliebige Parameterstrukturen, vor allem, wie bereits früher abgeleitet, keine Parameter, die quantifizierbar sind, mit irgendwie „absoluten“ Grössenwerten, schon weil es solche selbst nicht definierbar geben kann. Vielmehr müssen alle quantifizierbaren Parameter, und ein solcher muss δR_0 sein, um in der Beziehung (2/94.3) wirksam sein zu können, bei der Quantifizierung selbst entweder auf eine bereits definierte Normierungsgrösse bezogen werden können, oder sie müssen selbst eine solche Normierungsgrösse sein.

Dieser letztere Fall ist in der vollständigen Deduktion aber nur unter einer einzigen Bedingung möglich, wenn nämlich der entsprechende Parameter der allererste im Gesamttablauf der objektiven Existenz ist, der für das zugeordnete primäre Merkmal - hier also eindimensionale Ausdehnung - quantifiziert wird. Dieser Prozess kann aber wieder nur mit der Entstehung der

ersten N_0 Merkmale bzw. N_0' Objekte verbunden sein. Die betreffende Entscheidung kann hier, bei der Reproduktion der objektiven Deduktionsfolge, somit erst dann erkannt und eingeordnet werden, wenn diese bisher übersprungene Phase der Systemexistenz nachträglich in seinem genauen deduktiv geordneten Ablauf ermittelt wird. Und hierzu werden wesentlich die Relationen für die fakultativen Variablen benötigt, so dass diese Entscheidung erst erheblich später gefunden werden kann.

Auf diese Weise tritt hier wieder die charakteristische Situation auf, dass ein kleinster Abstand δR_0 zweier räumlich getrennter, also unterscheidbarer Objekte als von null verschieden definiert existieren muss, d.h. als ein tertiäres Merkmal, ohne dass die Kriterien für dessen Determinierung schon vorliegen und existieren.

Da es sich aber um kein elementares Merkmal eines Objekts handeln kann, denn sonst wäre es ein primäres oder ein sekundäres Merkmal, muss generell die deduktiv dann notwendige Zuordnung erkannt werden, dass ein solcher Parameter selbst nur wieder eine Funktion der elementaren Merkmale, also von Zeit und Raum, genauer der universellen Zeit und der Verteilung der elementaren Objekte im Raum sein kann und sein muss.

Die Definition des „kleinstmöglichen Abstandes“ nun hat für die Deduktion eine geradezu zentrale Bedeutung. Denn in einem Raum ohne vorgegebene Metrik, in dem vielmehr eben diese Metrik erst durch die Anordnung der Objekte, also ihre Abstandsverteilung als einzigem dafür verfügbarem Ordnungsprinzip selbst definiert werden muss, kann die Qualifikation „kleinster Abstand“ nur gleichbedeutend mit „benachbart“ als Ordnungsbegriff sein. Dieser ist in der Weise zu verstehen, dass auf geradlinigem Wege, d.h. über eine Linearkombination von elementar möglichen Abstandskomponenten, kein anderes Objekt angetroffen wird. Es gibt kein anderes Ordnungsprinzip, das eine Definition einer Metrik ermöglichen würde, die den Anforderungen der Determinierbarkeit genügen könnte, die also insbesondere mit den schon deduzierten Bedingungen verträglich ist.

Die eben genannte Bedingung für die Definition eines solchen Abstandes aus Komponenten, die ebenfalls nicht beliebig klein sein können, wenn sie nicht exakt = 0 sind, schliesst dabei allzu kleine Richtungsabweichungen aus. Eine vollständige Definition und Determinierung dieser Nachbarschaftsabstände mit einer zugeordneten beschränkten, also wieder quantifizierten Winkelauflösung wird erst zusammen mit der vollständigen Objektdefinition einschliesslich der fakultativen Merkmale möglich sein.

Hier im Bereich der obligatorischen Variablen allein ist also ein „kleinster Abstand“ gleichbedeutend mit Nachbarschaftsabstand im metrischen Sinne und somit an sich noch nicht mit einer eindeutigen Zuordnung eines bestimmten Merkmalswertes versehen.

Da ein kleinster Abstand somit definitionsgemäss ein möglicher Abstand nur zwischen unmittelbar benachbarten Objekten sein kann, soll er weiterhin durch die Bezeichnung δr_0 dargestellt werden. Unabhängig von der funktionalen Struktur dieses Parameters kann damit das Unterscheidbarkeitskriterium (2/94.3) normiert werden in der Form

$$\frac{\Delta R_{n'n'}^2}{\delta r_0^2} = \left(\frac{\Delta R_{n'n'}}{\delta r_0} \right)^2 \geq 1. \quad (2/94.4)$$

Darin wird erkennbar, dass die Unterscheidbarkeit durch Normierung des Abstandes auf den jeweils - wie auch immer funktional bedingt - wirksamen kleinstmöglichen Abstand für genau einen Zeitpunkt definiert ist, für den die Zustandskombinationen determiniert sind. Die Invarianz dieser Bedingung gegen die universelle Zeit, ihre permanente Wirksamkeit also, wird dadurch gewährleistet, dass auch mögliche zeitliche Änderungen der Abstände selbst daran nicht ändern können. Dies wird erreicht durch die zusätzlich wirksamen Bedingungen

$$\frac{\delta}{\delta t_0} \left(\frac{\Delta R_{n'n'}}{\delta r_0} \right)^2 \geq 0 \quad (2/95.1)$$

und für den Fall der Gültigkeit des Gleichheitszeichens, also die Minimalbedingung in (2/94.4) zusätzlich

$$\frac{\delta^2}{\delta t_0^2} \left(\frac{\Delta R_{n'n'}}{\delta r_0} \right)^2 \geq 0 \quad (2/95.2)$$

als den formal bekannten Kombinationen von Extramalbedingungen in der Differentialrechnung, hier angewandt auf partielle Differenzenquotienten nach der universellen Zeit für das einzelne Zeitelement δt_0 .

Damit erzwingt also die Ungleichung (2/94.4) eine deduktive Fortsetzung in der Weise, dass die Bedingung mit dem Ablauf der Deduktionsfolge selbst direkt gekoppelt wird, und erzeugt so zwei weitere Ungleichungen, wodurch auch die anschliessende Fortsetzung bereits signalisiert wird. Die Ungleichheitskomponente von (2/95.1) bedeutet, dass die Abstandsbedingung erfüllt bleibt und somit auch die Unterscheidbarkeit der betreffenden Objekte unmittelbar erhalten bleibt, ohne dass über die fakultativen Zustandswerte eine Entscheidung herbeigeführt werden müsste. Nun sind aber die Ungleichungen zum Teil mehrdeutig und müssen daher deduktiv notwendig separiert werden.

2.6.2. Die universelle Expansion des Systems als Folge der Unterscheidung von Objektstrukturen und die erste Deutung des Elementarabstandes δr_0

So ist die Ungleichung (2/94.4) mit dem Operator „ \geq “, dessen Bedeutung in der Deduktion als „nicht kleiner als“ wirksam ist, damit noch mehrdeutig und somit in Wirklichkeit schon wieder ein zusammengesetztes Kriterium. Denn deduktiv muss einem Vergleich 2. Art, also auf grösser - kleiner, immer ein solcher 1. Art auf gleich - ungleich unmittelbar vorausgehen, weil nur für eine Entscheidung zu ungleich der anschliessende Vergleich 2. Art überhaupt definiert ist. Es würde eine Nichtfortsetzbarkeit der deduktiven Entscheidungsfolge bewirken, wenn diese Ordnung nicht konkret realisiert würde, und so wäre die Determinierbarkeit beendet.

Also ist die Bedingung (2/94.4) deduktiv folgendermassen wirksam: Wenn $|\Delta R_{n'n'}|/\delta r_0 = 1$ ist, wobei die „1“ als natürliche Zahl und nicht etwa als rationale Zahl 1.0 oder 1.00 usw. definiert ist, dann handelt es sich um einen Elementarabstand im Sinne eines Nachbarschaftsabstandes. Eine natürliche Zahl muss „1“ hier deshalb sein, weil nur solche als Abzählparameter in einem Raum definiert ist, für den selbst noch keine Metrik existiert.

Ein Nachbarschaftsabstand kann und muss, wie sich explizit vollständig wiederum erst im weiteren Verlauf ergibt, permanent, d.h. auch nur über mehrere Zeitelemente hinweg, nur zwischen elementaren Objekten bestehen. Dabei hat, wie sich in der Theorie der fakultativen Zustandsvariablen ergibt, die Stufenordnung einen Einfluss auf die dem Elementarabstand zugeordnete funktionale Struktur. Generell sind aber nur Elementarobjekte mit einer einzigen Zustandskombination R_n , durch Elementarabstände voneinander getrennt, wie aus der eben genannten Zuordnung auch anschaulich zwingend folgt.

Die Entscheidung $|\Delta R_{n,n}|/\delta r_0 > 1$ kann demnach nur wirksam sein zwischen nicht elementaren, also komplexen Objekten. Und der Vergleichswert „ > 1 “ bedeutet darin wieder ohne Vorwegnahme einer Metrik eine natürliche Zahl > 1 , also 2, 3, 4,..... Über derartige Abstände hinweg können also elementare Objekte, mit ihrer einzigen ortsdefinierenden Zustandskombination, prinzipiell nicht unmittelbar aufeinander wirken, d.h. in einer irgendwie wirksamen Beziehung zueinander stehen. Diese Entscheidung ist von massgeblicher Bedeutung für die Determinierbarkeit der fakultativen Merkmale mit ihrem extrem stark beschränkten Vorrat an möglichen Zustandswerten.

In der vollständigen Deduktion bedeutet das Abstandskriterium somit bereits eine Zuordnung zu bestimmten Objektklassen, umgekehrt wird die Kriterienentscheidung für das einzelne Objekt, das stets nur einer Klasse angehört, eindeutig hinsichtlich des Kriterienoperators. Für elementare Objekte kann nur die Abstandsdefinition $|\Delta R_{n,n}| = \delta r_0$ wirksam sein, während $|\Delta R_{n,n}| > \delta r_0$ exklusiv den zusammengesetzten Objekten als deduktiv wirkungsfähiger Abstand zugeordnet ist. Die dritte, noch nicht determinierend wirksame Entscheidung, nämlich $|\Delta R_{n,n}|/\delta r_0 < 1$ ist dagegen ohne Metrik gleichbedeutend mit „kein Abstand“ und führt somit auf das zugehörige Kriterium für die fakultativen Merkmalswerte, ist zugleich aber, weil es sich um eine Folgeentscheidung des 2. Vergleichs handelt, der in diesem Zusammenhang nur für komplexe Objekte wirksam ist, wieder eine Entscheidung für ein solches.

Das Abstandskriterium (2/94.4) ist demnach zu verstehen als ein Teil der Definition der Metrik im Raum der physischen Existenz materieller, darüber hinaus aber immer noch auch aller anderen determinierbaren Objekte. Es sind einander eindeutig zugeordnet

$|\Delta R| > \delta r_0$: Abstand zweier komplexer Objekte
 $= \delta r_0$: Abstand zweier Elementarobjekte
 $< \delta r_0$: „kein“ Abstand zwischen den Vergleichsobjekten, die daher gemeinsam einem komplexen Objekt zugehören.

Es fällt auf, dass in dieser Zusammenstellung ein Abstand zwischen einem Elementarobjekt und einem komplexen Objekt nicht definiert ist, weil er auf diese Weise gar nicht definiert werden kann. Der Grund dafür ist natürlich die Exklusivität des Elementarabstandes für die Elementarobjekte, so dass diese allenfalls Abstände zu anderen solchen als Komponenten von komplexen zugeordnet haben können, aber nie direkt zu diesen. Hiermit ist schon eine sehr wesentliche Vordefinition für mögliche Wechselbeziehungen gegeben, die ja als von den elementaren Zuständen abhängig in jedem Falle Funktionen solcher Abstände sein müssen. Das aber ist nur möglich, wenn Abstände definiert sind. Für die obligatorischen Merkmale kommen dafür nur die beiden ersten der oben genannten Zuordnungen in Betracht. Damit ist auch schon eine wesentliche Reduzierung der Redundanz in den Veränderungsrelationen an-

gezeigt, denn die Auswahl der möglichen Parameter für die Argumentenliste der Funktionen F darin ist durch diese Zuordnung bereits ganz entscheidend reduziert.

Solange für den Elementarabstand selbst noch keine Normierung bzw. Skalierung definiert ist, sind Abstände im Raum für die determinierbaren Objekte allein durch die Anzahl der Elementarabstände bestimmt. Das bedeutet, dass für die Beziehungen der komplexen Objekte untereinander über stets mehrere Elementarabstände hinweg auch nur deren Anzahl für die Wechselbeziehungen wirksam und bedeutungsvoll sein kann. Alle in diesem Sinne noch abzuleitenden Relationen können somit nur Funktionen der relativierten bzw. normierten Objektabstände enthalten, eine Bedingung, die für die Veränderungsrelationen von grundsätzlicher Bedeutung sein muss.

Nachdem die verschiedenen Entscheidungen des Kriteriums (2/94.4) verschiedenen Objektklassen eindeutig zugeordnet sind, müssen auch die zeitlich differentiell wirksamen Folgekriterien dementsprechend separiert werden bzw. sein, zunächst also (2/95.1).

Für elementare Objekte kann darin nur die Gleichheit auftreten. Das bedeutet, dass „ein Elementarabstand stets ein solcher bleibt“, wenn die Zeitbedingung erfüllt ist. Umgekehrt hat dies zur Folge, dass Elementarobjekte prinzipiell nur dadurch diesen Definitionsstatus verlieren können, dass (mindestens) einer ihrer Nachbarschaftsabstände „verschwindet“ aufgrund irgendeines Prozesses, der dies bewirken kann. Wiederum ist noch nicht ableitbar, wie dies möglich ist. Solche Prozesse, die also erst deduktiv später zu definieren sind, müssen entscheidend bei der Bildung von komplexen Objekten mitwirken und damit die Grundlage für die Entwicklung aller weiteren Objektstrukturen liefern. Insbesondere müssen damit die Entstehungsprozesse der klassischen „Elementarteilchen“ deduziert werden.

Die Beziehung (2/95.1) gilt aber formal in derselben Formulierung, also mit den beiden Vergleichsoperatoren „ \geq “ für die Bedingung $|\Delta R|/\delta r_0 > 1$ in (2/94.4) und hat dann eine ganz andere Bedeutung im Falle der Erfüllung des Kriteriums. Sollte die Entscheidung „ $= 0$ “ wirksam sein, dann würde dies bedeuten, dass das Abstandsverhältnis $|\Delta R_{n,n}|/\delta r_0$ für komplexe Objekte zeitlich konstant sein müsste. Das wäre im gesamten Universum nur dann möglich, wenn alle Wechselwirkungen zwischen den Objekten keinerlei für ihren Komplexitätsgrad spezifischen Auswirkungen auf ihre Verteilung im Raum, d.h. ihre relativen obligatorischen Merkmalswerte im Mittel nach sich ziehen könnten. Die Orte der Objekte im Raum als obligatorische Zustandskombinationen wären damit im Mittel völlig unabhängig von der Objektstruktur.

Ein solcher Systemzustand ist allein schon deshalb nicht möglich, weil es keine Kombination von Abstandsbedingungen gibt, durch welche ein solcher Zustand der Objektverteilung selbst zustande gekommen sein könnte. Denn nach den vorausgehenden Überlegungen können für elementare und komplexe Objekte als solche nicht jeweils insgesamt dieselben Wechselwirkungen bestehen, also insbesondere die Veränderungsrelationen nicht mit gleichen relativen Folgen wirksam sein.

Die eindeutige Folgerung daraus ist, dass die Entscheidung „ $= 0$ “ in der Beziehung (2/95.1), also ein zeitlich konstantes Abstandsverhältnis $|\Delta R_{n,n}|/\delta r_0$ für komplexe Objekte gar nicht möglich ist, sondern dass diese Bedingung als trivial allein für die Elementarobjekte zutrifft. Für alle komplexen Objekte bleibt daher das Kriterium allein in der Form wirksam

$$\frac{\delta}{\delta t_0} \left(\frac{\Delta R_{n'n'}}{\delta r_0} \right)^2 > 0. \quad (2/95.3)$$

Der gegenseitige Abstand zwischen komplexen Objekten eines determinierbaren Systems, definiert nach der Anzahl der Elementarabstände δr_0 , muss mit der Zeit ständig zunehmen.

Damit ist bereits ein wesentlicher, wenn auch noch unvollständiger Hinweis auf eine der bekannten fundamentalen Existenzbedingungen für das materielle Universum - und der Deduktion nach wiederum nicht nur für dieses allein wirksam - gegeben, dass es nämlich nur existieren kann in einem dynamischen Zustand permanenter universeller Expansion.

Freilich ist diese vorerst nur relativ definiert, nämlich mit Bezug auf den bisher einzigen selbst schon vordefinierten Normierungsparameter für das primäre Merkmal Ausdehnung, also den Abstand elementarer Objekte. Das Universum expandiert demnach nur dann auch „absolut“, d.h. mit Bezug auf einen vorgeordneten endgültigen Normierungsparameter, der auch δr_0 skaliert, wenn δr_0 selbst danach nicht mit der Zeit schneller bzw. stärker abnimmt als $|\Delta R|/\delta r_0$ nach (2/95.3) zunimmt. Und - hier nur wieder im Vorgriff auf ein späteres Resultat - auch δr_0 selbst nimmt mit der Zeit zu.

Die Metrik im Raum muss nun offensichtlich definiert sein durch die räumliche Verteilung derjenigen Objekte, deren gegenseitige Abstände direkt Funktionen des endgültigen Normierungsparameters sind. Wenn dies also nicht schon δr_0 selbst sein kann, weil aufgrund der möglichen Verteilungsstrukturen in einem dreidimensionalen Raum grundsätzlich kein eindeutiger Grössenwert als Nachbarschaftsabstand definiert und definierbar ist, so muss es einen deduktiv vorgeordneten Normierungsparameter mit der primären Eigenschaft „lineare Ausdehnung“ geben, der vorerst formal mit δr_{00} bezeichnet werden soll. Und dieser kann eindeutig nur durch die Realisierung von genau 2 ersten vollständigen Elementarobjekten definiert sein als deren „Abstand“ δr_{00} im Raum. Die diesbezügliche Reproduktion der Deduktion an geeigneter Stelle wird diesen Prozess operativ bestätigen.

Die Metrik im Raum der determinierbaren Systeme ist dann definiert als die räumliche Struktur der Abstandsverteilung aller Elementarobjekte im Gesamtraum des Systems, und nur innerhalb von diesem, als

$$\delta r_0 = \delta r_0 (\Delta r_{n'n'}, t) \quad (2/96)$$

mit $|\Delta r_{n'n'}|/\delta r_0 = 1$

im Sinne von (2/94.4) für Elementarobjekte. Damit nun auch Abstände ΔR durch ihr Grössenverhältnis zu δr_0 definierbar sind, muss der Raum zwischen den komplexen Objekten dieses Abstandes stets mit elementaren Objekten besetzt sein. Es kann somit keine räumliche Separation der Objektklassen geben derart, dass komplexe Objekte durch relative Abstandsvergrößerung in einen Raumbereich geraten, in dem nicht schon elementare Objekte, und zwar in einer für die Abzählbarkeit längs des Abstandes ΔR ausreichenden räumlichen Dichte, vorhanden sind. Denn anders ist der Abstand eben deduktiv nicht definiert.

Da aber auch Elementarobjekte nicht a priori vorhanden sein können, müssen sie neu entstehen können, und zwar am „Aussenrand“ des determinierbaren Systems. Der Ort dieser Erzeugung von Elementarobjekten ist nach den obigen Bemerkungen über die „geometrische

Grundstruktur“ des objektbesetzten Raumes die Oberfläche einer expandierenden Kugel im dreidimensionalen Euklidischen Raum. Dies muss auch der einzige Prozess sein, in dem Objekte neu und nicht nur durch Umwandlung infolge Wechselwirkung entstehen.

Unabhängig vom Zeitgesetz, das für den Elementarabstand δr_0 selbst wirksam ist, und zwar - deduktiv wieder weit vorgegriffen - nur durch die Kopplung mit den fakultativen Merkmalen bestimmt, muss also die Gesamtmenge der Elementarobjekte mit der Zeit permanent zunehmen, und in den von ihnen besetzten Raum hinein expandiert die Gesamtheit der komplexen Objekte.

Damit wird aber nun auch ein deduktiver Anfang der Existenz des Systems erkennbar und definierbar. Dieser Anfang kann - nach gewissen deduktiv durchaus fassbaren - Vorentscheidungen über rein qualitative, nicht quantifizierbare Merkmale, die dem der Determinierbarkeit vorgeordnet sind, nur eine erste Erzeugung einer Anfangszahl von genau $N = 2$ Elementarobjekten sein. Denn nur so ist ein universeller Normierungsparameter δr_{00} überhaupt eindeutig definiert, und das zu einem exakt definierten Zeitpunkt $t = 0$.

Diese im schroffen Gegensatz zur Urknall-Hypothese nur als denkmethologische Umkehrung einer vollständigen Deduktion interpretierbare Rückwärts-Extrapolation des Systemzustandes führt offensichtlich auf keine einzige formale oder funktionale Singularität irgendeines Systemparameters, damit auch auf keinen Zustand, der nicht als deduktive Folge eines nach gleicher Gesetzmässigkeit entstandenen vorausgehenden Zustand resultiert hätte.

Der deduktiven Vollständigkeit halber muss hinzugefügt werden, dass eine Kombination der Bedingung $(|\Delta R|/\delta r_0)^2 > 1$ mit der zeitlich differentiellen Bedingung $\delta(|\Delta R|/\delta r_0)^2/\delta t_0 < 0$ deswegen nicht vorkommt, weil die 2. aus der 1. Bedingung nicht schon differentiell folgen kann. Vielmehr müsste sie unabhängig durch ein selbständiges Kriterium definiert werden. Dazu müssten aber die beiden Funktionen $(|\Delta R|/\delta r_0)^2$ und ihr zeitlicher Differenzenquotient voneinander deduktiv unabhängig sein. Da sie jedoch beide nur als Funktionen von elementaren Variablen des Systems vorkommen können, sind sie nicht selbst deduktiv unabhängig. Der Parameter der zweiten Beziehung ist also wirklich nur als partieller Differenzenquotient, aber nicht als unabhängiger Systemparameter definiert. Das hängt auch damit zusammen, dass wohl die elementaren Variablen paarweise kanonisch konjugiert sind, nicht aber entsprechende Paare von Differenzen, durch welche die Abstände definiert sind. Auch diese Entscheidung ist wieder auf induktivem Wege nicht ableitbar oder begründbar, sondern allenfalls postulierbar.

Damit ist deduktiv auch schon eine gewisse Vorentscheidung über die objektive Realisierbarkeit formal möglicher Weltmodelle getroffen, wie sie aus den bisherigen Vorstellungen mit einer nicht ausreichend reduzierbaren Redundanz und deshalb mit wesentlichen nichtentscheidbaren Kriterien entwickelt wurden. Eine Möglichkeit objektiver Existenz besteht demnach nicht für alle „elliptischen“ Modelle, bei denen eine Umkehrung der Expansion vorkommen müsste. Nach den vorausgehenden Überlegungen ist der entscheidende Grund dafür derjenige, dass es keine unabhängig wirksame Relation geben kann, durch welche eine solche Umkehrung der Expansion operativ verursacht und bewirkt werden könnte.

Mit dieser deduzierten Einschränkung ist aber noch längst keine eindeutige Entscheidung über die gesamte räumlich-zeitliche Struktur unter den bisher für das materielle Universum als formal möglich geltenden Konzeptionen erreicht und erreichbar. Für den Anfang der Zeit ist die Singularität wesentlicher Systemparameter allerdings bei keinem dieser Modelle vermeid-

bar und eliminierbar, so dass sie bereits in dieser Phase der Deduktion als deduktiv falsifiziert gelten müssen. Nicht die Schlussfolgerungen, die in diesen Modellen enthalten sind, erweisen sich als falsch, denn sie sind im wesentlichen in sich widerspruchsfrei, aber eben nur das, und das reicht nicht aus, um nachzuweisen, dass auch die gewählten Voraussetzungen insgesamt zutreffen müssen.

Es ist aber für die Entwicklung unseres Denkens jetzt an der Zeit, dass eine nicht eliminierbare Singularität physikalischer Parameter als ein nicht rational auflösbarer Widerspruch zwischen naturwissenschaftlicher Sinneserfahrung und deren Interpretation erkannt und anerkannt wird, und dass bei gesicherter Erfahrung daran ausschliesslich die Denkvoraussetzungen für diese Deutung in ihrer Gesamtheit die Schuld tragen. Also muss darin mindestens ein fundamentaler Fehler versteckt sein, der objektiv als solcher nachweisbar ist.

Es ist aufgrund der bisher mitgeteilten Überlegungen schon zu vermuten und wird durch die Fortsetzung der Deduktion bestätigt werden, dass an diesen Widersprüchen ganz wesentlich bisher als nicht anzweifelbar geltende axiomatische Vorstellungen über bestimmte Zeitgesetze für die objektive Existenz - nicht nur der materiellen Welt allein - beteiligt sind. Daher müssen auch die zeitlichen Extrapolationen, die ferne Zukunft des Universums betreffend, als deduktiv nicht verifizierbar gelten.

Damit müssen gewisse als systemspezifische Axiome gedeutete und bisher so anerkannte Relationen und Zusammenhänge als Hypothesen gelten, die mit den Mitteln des für sie eindeutig zuständigen Denkbereichs - hier also des rationalen Denkens insgesamt - grundsätzlich nicht beweisbar und allenfalls widerlegbar sind. Alle Folgerungen daraus, die weder von der objektivierbaren Sinneserfahrung noch durch die Denkerfahrung der vollständigen Deduktion zu bestätigen sind, müssen daher als „science fiction“ im wörtlichsten Sinne gelten und können daher mit keinem anderen Gültigkeitsanspruch verknüpft werden. Das damit verbundene Problem der strengen Objektivierbarkeit von Erkenntnis überhaupt wird im folgenden Kapitel nochmals angesprochen.

Bei allen diesen deduzierten Zusammenhängen, wie sie hier vorgestellt werden, ist die erste Stufe der Definition, nämlich die Bestimmung, dass die entsprechenden Relationen wirksam sind, bisher noch nicht verlassen worden. Die für die Determinierung wesentliche, unabdingbare Folgestufe, die darüber entscheidet, wie, auf welche Weise die notwendigen Existenzbedingungen operativ realisiert werden bzw. sind, steht somit noch aus.

Wiederum ist der Grund dafür, dass hierzu auch die deduktiven Gesetzmässigkeiten der nicht-metrisch quantifizierbaren Objektmerkmale und ihre so sehr komplexe Kopplung an die metrischen entscheidend beitragen. Andernfalls wären diese doch redundant, und sie würden dann in der operativ wirksamen Ablauffolge der objektiven Existenz, speziell auch der Materie, gar nicht auftreten. Nur die bisherige Unbekanntheit ihrer elementaren Struktur erzwingt geradezu die Einführung und Mitwirkung gewisser irrationalen Denken entstammender Axiome, um die weiteren empirisch erkannten Phänomene wenigstens formal geschlossen darstellen und beschreiben zu können.

Für die Weiterentwicklung unserer naturwissenschaftlichen Erkenntnis hat sich die Notwendigkeit als unvermeidbar erwiesen, die Zahl der für ein in sich widerspruchsfreies Denksystem erforderlichen spezifischen Axiome als Voraussetzungen ständig zu vermehren. Ganz offensichtlich werden dazu nicht nur „evidente“, „an sich selbstverständliche“ und durch empirische Bewährung legitimierte Aussagen benötigt, sondern auch solche ganz unbestreitbar

irrationaler Herkunft, die wissenschaftlich bestenfalls als „spekulativ“ gewertet werden dürfen, weil sie ausschliesslich durch die innere Widerspruchsfreiheit von Erfahrungsextrapolationen gerechtfertigt sind, also von gedachten Zusammenhängen, deren Gültigkeitsbedingungen selbst prinzipiell unbekannt sind. Hier hört aber jeder wissenschaftliche Anspruch objektivierbarer Gültigkeit auf!

Es muss, gerade auch im Hinblick auf die moderne populärwissenschaftliche Publizistik, einmal deutlich ausgedrückt werden, dass der für die Urknall-Hypothese zwangsläufig erforderliche Anfangszustand des Universums ausschliesslich das Resultat einer derartigen rein spekulativen Hypothese sein kann.

Es ist sonderbar, eigentlich doch verwunderlich für den „aufgeklärten“ Menschen und gerade in dem genannten Zusammenhang fast nur mit der romantisierenden Faszination von „science fiction“ erklärbar, dass diese Notwendigkeit der Einführung derartiger Hypothesen mit axiomatischer Bedeutung nicht in stärkerem Mass Misstrauen erregt und den Verdacht erweckt hat, dass diese Denkweise für das rationale Denken ein Irrweg sein könnte, ja sein muss. Phantasie als gewiss nützliches Hilfsmittel des Denkens auch zu objektivierbarer Erkenntnis darf sich dem Kriterium deduktiver Verifizierbarkeit - als der einzigen nicht subjektiv bedingten - grundsätzlich nicht verweigern. Die sonst unvermeidbare geistige Verwirrung könnte katastrophale und für den Menschen existenzbedrohende Folgen nach sich ziehen. Die Entwicklung der vollständigen Deduktion und der ihr angemessenen Denkweise ist von diesem Problem nicht zu trennen.

Der im Zusammenhang mit der Definition (2/96) angegebene Hinweis, dass der Raum zwischen komplexen Objekten stets mit elementaren Objekten besetzt sein muss, damit der Abstand der ersteren durch Abzählung der Abstände der letzteren definiert bleibt, wird im folgenden Hauptkapitel erstmals in der Deduktion auf eine obere Grenzbedingung führen. Das ist ein Kriterium, nach dem ein aktueller Objektparameter „nicht grösser als“ der Kriterienparameter sein kann. Für die charakteristischen Parameter der Expansion der komplexen Objekte innerhalb der Gesamtheit der elementaren und damit relativ zu ihr, nämlich Geschwindigkeit und Beschleunigung als zeitliche Ableitungen der Objektabstände, muss die einschränkende Bedingung gelten, dass definitiv kein komplexes Objekt jemals, d.h. über beliebig viele Zeitelemente hinweg, den Raum der elementaren Objekte verlassen kann. Dieses Kriterium definiert also zeitliche Mittelwerte und für diese obere Grenzen.

Diese Grenzbedingung muss aber bereits durch elementare Entscheidungen innerhalb jedes einzelnen Zeitelements definiert sein, damit sie in der permanenten Fortsetzung der deduktiven Ablauffolgen mit der Zeit realisiert wird. Es muss daher ein elementares Veränderungskriterium geben, dessen Entscheidung die Erfüllung dieser Langzeitbedingung bewirkt, ein elementares Kriterium, das deshalb ebenfalls einen oberen Grenzwert eines elementaren Veränderungsparameters definiert.

So ist die Eigengesetzlichkeit der Bewegung komplexer Objekte im Raum einer solchen Einschränkung per definitionem unterworfen, denn die Anordnung der Elementarobjekte insgesamt, sei es durch Bewegung, sei es durch Neuentstehung, ist der Anordnung der komplexen Objekte eindeutig deduktiv vorgeordnet, ist also eine Existenzbedingung dafür.

2.6.3. Erste Folgebedingungen zum Abstandskriterium

Die im vorausgehenden Kapitel getroffene Entscheidung, dass elementare und komplexe Objekte eines determinierbaren Systems bereits durch ihre Abstandsdefinition relativ zueinander eindeutig unterschieden sind, muss sich auf die Anwendung aller Folgebeziehungen auswirken. Das gilt somit bereits für die zeitlichen Ableitungen des Abstandsquadrats nach (2/94) und die damit verknüpften Gleichungen oder Ungleichungen als Folgebedingungen des Abstandskriteriums selbst.

Die Anschlussbedingungen nach (2/95) wirken und gelten also bereits für einen normierten Objektabstand

$$\Delta R^x = \Delta R / \delta r_0, \quad (2/95.4)$$

der deduktiv den Abstand zwischen zwei beliebigen Objekten für die Unterscheidbarkeitskriterien und ihre Folgerungen allein definiert durch die Abzählung der Nachbarschaftsabstände von Elementarobjekten. Wie bereits erwähnt, kann diese Definition nur dadurch wirksam sein, dass sich im Zwischenraum ganz konkret Elementarobjekte befinden, die dazu prinzipiell abzählbar angeordnet sind. Ein Abstand $\Delta R_{n'n}$ zwischen zwei nicht elementaren Objekten hat also im Sinne objektiver Existenz überhaupt keine andere Bedeutung als die Anzahl der elementaren Abstände δr_0 , ganz unabhängig, wie besonders durch die Normierung (2/95.4) verdeutlicht wird, von der funktionalen Struktur dieses Elementarabstandes δr_0 selbst.

Wie schon für den Nachweis der universellen Expansion als notwendiger Existenzbedingung für komplexe Objekte angeführt wurde, können diese zeitlichen Ableitungen des relativen Abstandsquadrats nicht als deduktiv unabhängige Variable oder Parameter des Systems auftreten, d.h. es ist keinerlei Beziehung von der Form

$$\Delta R^{x^2}(t_{i+1}) = \Delta R^{x^2}(t_i) + \dot{\Delta R}^{x^2}(t_i) \cdot \delta t_0 \quad (2/97)$$

in irgendeinem Zusammenhang operativ wirksam. Vielmehr ist, für welche Objektkombination die ΔR^{x^2} auch immer definiert sind, die zeitliche Ableitung $\delta(\Delta R^{x^2})/\delta t_0$ ausschliesslich eine Folgefunktion der Änderungen der Zustandswerte R_n aller an dieser Definition beteiligten Objekte.

Diese Änderungen sind bereits wirksam geworden, und zwar durch elementare Veränderungen, wenn die Abstände ΔR^x für den nächsten Zeitpunkt definierbar sind. Die Beziehung (2/97) ist also aus der deduzierten Zustandsfolge allenfalls in der die zeitliche Ableitung selbst erst definierenden Umformung

$$\frac{\delta}{\delta t_0}(\Delta R^{x^2}(t_i)) = (\Delta R^{x^2}(t_{i+1}) - \Delta R^{x^2}(t_i)) / \delta t_0 \quad (2/97.1)$$

formal ableitbar. Sie kommt in dieser Form aber im deduktiven Ablauf der objektiv elementaren Entscheidungsfolge erst recht nirgends vor, weil Zustandsfunktionen zu verschiedenen Zeitpunkten t_{i+1} und t_i in einer operativ wirksamen Relation nicht auf einer gemeinsamen Seite des Satzungszeichens (hier =) vorkommen können. Wenn irgendein Parameter für die Zeit t_{i+1} schon determiniert ist, dann existiert der entsprechende Wert zur Zeit t_i innerhalb des Systems in keiner irgendwie noch wirksamen oder anwendbaren Form mehr. Denn nur dadurch

ist die eindeutige Zuordnung von abhängigen Variablen zur unabhängigen Variablen, genannt universelle Zeit, permanent realisiert und die Determinierbarkeit gesichert.

Der Grund für diese wichtige Unterscheidung im Sinne der reinen Deduktion ist ganz eindeutig die Entscheidung, dass die R_n die einzigen direkten Funktionen der elementaren Variablen $q_{n'm}$ sind. Alle $\Delta R_{n'n'}$ sind damit zwar auch noch lineare Kombinationen der elementaren Variablenwerte, aber sie sind es eben nur über die $R_{n'}$ und R_n . Das bedeutet, dass es keine deduktiv wirksame Beziehung zwischen determinierbaren Objekten geben kann, in der irgendeine Differenz $\Delta q_{n'n'm}$ nicht innerhalb einer Kombination $\Delta R_{n'n'}$ auftreten muss. Genau dies ist ja die Folge davon, dass Wechselwirkungen zwischen elementaren Zuständen des determinierbaren Systems grundsätzlich nur als solche zwischen Objekten stattfinden können. Hinzu kommt deduktiv die weitere Bedingung als Folge des Abstandskriteriums, dass innerhalb der einzelnen Deduktionsperioden, also Zeitelemente δt_0 , Wechselwirkungen nur zwischen gegenseitig benachbarten elementaren Objekten möglich sind.

Nur die elementaren Variablen werden deduktiv unabhängig über die elementare Verknüpfung

$$q(t_{i+1}) = q(t_i) + \dot{q}(t_i) \delta t_0 \quad (2/42)$$

und entsprechend für die p-Variablen operativ wirksam verändert, denn nur damit ist eine geordnete Ablauffolge eindeutig realisiert. Dagegen gibt es keine in dieser Art unabhängige Beziehungen für die $\Delta q(t_{i+1})$, denn die $\dot{q}(t_i)$ resultieren dabei nur aus gekoppelten Systemen von Veränderungsrelationen, da in diesen nur die Differenzen von elementaren Zustandswerten verschiedener Objekte, nicht aber diese Zustandswerte isoliert auftreten können. Andernfalls müsste, wie die bisherigen Ableitungen schon mehrfach zeigten, ein Widerspruch zur deduktiven Unabhängigkeit der Objektdefinition auftreten, durch den die Determinierbarkeit selbst aufgehoben würde.

Die vollständigen Konsequenzen aus dieser Kopplungsstruktur werden im folgenden Hauptkapitel als die Gesetze der klassischen Mechanik selbst abgeleitet. Diese beziehen sich, da allein komplexe Systemobjekte der menschlichen Sinneserfahrung zugänglich sind, exklusiv auf diese Klasse von Objekten, so dass es notwendig ist, die entsprechenden Gesetzmässigkeiten bezüglich der obligatorischen, metrisch quantifizierten Variablen für die elementaren Objekte separat zu formulieren.

Aus der vorausgehend ausgedrückten Beziehung zur Erfahrung folgt komplementär, dass die Wechselwirkungen der Elementarobjekte dann der empirischen Beobachtung prinzipiell nicht zugänglich sein können, wie später die damit verknüpften Grössenwerte aller Zustandsparameter eindrucksvoll demonstrieren werden. Diese Art von Exklusivität zwischen elementaren und komplexen Objekten eines determinierbaren Systems weist im Falle des materiellen Universums bereits andeutend, gewissermassen qualitativ vordefinierend, auf einen Zusammenhang hin, für den von der empirisch-induktiven Seite her die Heisenbergsche Unschärfebeziehung repräsentativ ist.

Die gesetzmässigen Beziehungen zwischen Elementarobjekten sind daher ausschliesslich auf deduktivem Wege erkennbar, also deduzierbar und in geordnetem Zusammenhang einordnungsfähig. Es kann somit auch kein empirisches Kriterium geben, aufgrund dessen solche deduzierten Beziehungen falsifizierbar wären.

Die für die Formulierung spezifischer Relationen für die Elementarobjekte notwendige Unterscheidung liefert nach oben das Abstandskriterium selbst mit seinen zeitlichen Ableitungen und den dadurch definierten Folgekriterien. Diese sind somit wiederum sämtlich als Verträglichkeitsbedingungen zur Erhaltung der Determinierbarkeit zu verstehen, d.h. als Bedingungen, welche durch die operativ wirksamen Verknüpfungen vom Typ (2/42) stets dann erfüllt werden bzw. sind, wenn alle beteiligten Objekte in unveränderter Weise determinierbar bleiben. Streng kausal ist dieser Zusammenhang natürlich umgekehrt wirksam, und nur die umkehrbar eindeutige Zuordnung erlaubt hier diese konditionale Formulierung, ebenso wie deren Umkehrung.

Die Nicht-Erfüllung dieser Bedingungen führt aber nicht aus dem System selbst heraus, weil die Bedingungen hinsichtlich der Objektdefinition nicht vollständig sind, sondern noch durch entsprechende nachgeordnete Kriterien für die fakultativen Merkmale ergänzt werden können und müssen. Deswegen bedeutet diese Nicht-Erfüllung nur die Veränderung, nicht die Aufhebung der Determinierbarkeitsbedingungen zwischen elementaren Objekten zu bzw. innerhalb von komplexen. Demnach können diese Wechselwirkungen aber nur unter dem direkten Einfluss der Zustandsbedingungen der fakultativen Merkmale stattfinden.

Vorerst sind daher die Konsequenzen für die metrischen Variablen im Falle erfüllter Abstandsbedingungen weiter zu verfolgen. Entsprechend der definitiven Unterscheidung der Anwendungsbedingungen für das Abstandskriterium ist eine solche Unterscheidung auch für die Folgekriterien möglich und notwendig, wie schon diejenige nach (2/95.1) für die 1. zeitliche Ableitung zeigte.

Nachdem die Folgerungen für komplexe Objekte im wesentlichen im nächsten Hauptkapitel behandelt werden, sollen hier diejenigen für die elementaren Objekte wenigstens soweit diskutiert werden, wie die Kopplung mit den nicht-metrischen Variablen noch nicht explizit wirksam wird.

Die Gleichheitskomponente von (2/95.1), die nach den vorausgehenden Überlegungen zur Differenzierung der Objektklassen elementar und komplex nur den elementaren Objekten zugeordnet ist, widerspricht zwar der Unterscheidbarkeit noch nicht, gewährleistet aber nicht unter allen formal möglichen Umständen allein ihre Erhaltung, sondern nur in Kombination mit der Ungleichung (2/95.2). Und das gerade auch dann, wenn in (2/94.4) das Gleichheitszeichen wirksam ist, also mit $|\Delta R_{n'n}| = \delta r_0$ für elementare Objekte.

Es ist daran zu erinnern, dass diese Gleichsetzung im Sinne einer Abzählung durch natürliche Zahlen zu verstehen ist und damit erst eine Vorstufe einer Grössenwert-Gleichheit definiert.

Für elementare Objekte ist somit das Abstandskriterium im Sinne seiner unteren Grenze für den Entscheidungsoperator wirksam, d.h. mit dem Zeichen „=“ aus der Kombination „ \geq “. Zugeordnet ist dieselbe Auswahlentscheidung für das 1. Folgekriterium (2/95.1). Damit sind diese Bedingungen für elementare Objekte im Falle der Erfüllung stets Entscheidungen zu Gleichheit der Vergleichsoperanden und so für sich allein nicht Entscheidungen zu einem Extremalwert. Als solche sind sie nur in der Formulierung (2/94) usw. für alle Objekte definiert.

Ob das Kriterium (2/95.2) dabei notwendig im Sinne einer definierten Extremwertentscheidung ist oder nur deswegen notwendig, weil es formal aus (2/95.1) folgt, wird für die reine Deduktion in dem Sinne entschieden, dass eine Beziehung, ein Kriterium dann als Verträglich-

lichkeitsbedingung notwendig ist, wenn darin deduktiv wirksame Parameter durch deduktiv definierte Operationen verknüpft sind. Denn genau diese Bedingung unterscheidet alle systemrelevanten Beziehungen von allen anderen, noch bevor irgendeine der darin enthaltenen Redundanzen eliminiert ist. Beides trifft für (2/95.2) zu, und deshalb ist dieses Kriterium unabhängig von seiner formalen Funktion als Extremalkriterium eine notwendige Verträglichkeitsbedingung für alle Objekte und ihre möglichen Beziehungen.

Die formale Darstellbarkeit allein als solche genügt offensichtlich nicht für diesen Zusammenhang mit den Gesetzmässigkeiten der vollständigen Deduktion. Denn diese schränken insgesamt die Mannigfaltigkeit denkmöglicher Verknüpfungen, etwa im Sinne der Mathematik, ganz ausserordentlich stark ein und reduzieren sie auf die eine einzige und eindeutige Kombination objektiver Existenz. Um es zu wiederholen: nur deswegen gibt es überhaupt Naturgesetze.

Die Bedingung (2/95.1) als 1. Folgekriterium ist also auch aus diesem Grunde bereits eine notwendige Verträglichkeitsbedingung, und nicht nur deswegen, weil sie damit eine zeitliche Invarianz der Objektdefinition durch das Abstandskriterium erst möglich macht. Vielmehr ist letzteres die spezifische Funktion dieses Kriteriums für die objektive Existenz, indem es durch Elimination der Redundanz die spezifischen Existenzbedingungen liefert.

Diese Bedingungskombination ist also von ständig unmittelbarer Bedeutung für jeweils direkt benachbarte Objekte und kann daher keinesfalls als Ausnahmefall der Ungleichung (2/95.1) gelten. Erst die Kombination der beiden Bedingungen (2/95) gewährleistet somit eine permanent existenzfähige Anordnung von elementaren Objekten im Raum.

Nach dem Prinzip der 2. Invarianz sind alle weiteren Relationen, die hieraus als nachgeordnet folgen, sowohl für die einzelnen Variablen wie auch für ihre linearen R_n -Kombinationen als Objektkomponenten formulierbar und wirksam. Die beiden Darstellungsmöglichkeiten sind also deduktiv vollkommen äquivalent. Eine formale Auflösung von Objektbeziehungen in solche einzelner Variablen hat demnach keine Bedeutung für den deduktiven Ablauf, ist also in diesem Zusammenhang nun trivial.

Auf jeden Fall sind alle diese Beziehungen für die Unterscheidbarkeit der Objekte und ihre Folgen von der schliesslichen Determinierung der Variablenwerte unabhängig, ihr also deduktiv vorgeordnet, wenn nur die Existenz eines Elementarabstandes als – vorläufiger - Normierungsparameter definiert ist. Das bedeutet deduktiv umgekehrt natürlich, dass die Bedingungen nicht wirksam sein könnten, bevor eine Determinierung stattgefunden hat und metrische Vergleiche erst ermöglichen würde, wenn eine solche Normierung nicht auch selbst deduktiv wirksam wäre.

Das ist sie aber genau deswegen, weil eine Abzählung nach einer Folge natürlicher Zahlen die allgemeinst mögliche Form einer metrischen Quantifizierung ist und daher einer explizit realisierbaren Grössenwertbestimmung durch Zuordnung einer rationalen Zahl als Determinierung eines Merkmalswertes prinzipiell deduktiv vorgeordnet ist.

Dass die aus dem Abstandskriterium folgenden Gesetzmässigkeiten als Naturgesetze wirksam und auch als solche erkennbar sind, obwohl sie vorerst nur für derart relativierte Parameter gelten, ist natürlich umgekehrt die Ursache für die historische Entwicklung ihrer Erkennung, die so axiomatisch mit einer Vorgabe der Metrik „des Raumes“ verknüpft ist und empirisch über die Art und Weise der Entstehung dieser Metrik gar nicht entscheiden kann. Dadurch

wird aber die Frage nach eben dieser Herkunft der Metrik für die quantitative Formulierbarkeit der Naturgesetze nicht überflüssig, sondern sie ist vielmehr längst überfällig als eine Lücke in der Objektivierbarkeit unserer damit verbundenen Erkenntnisse.

Die Definition eines „kleinsten Abstandes“ δ_{r_0} ist dabei schon durch die Formulierung selbst als ein Prozess eines mehrfachen Vergleichs von Abständen erkennbar. Allerdings handelt es sich zuerst um einen qualitativen Vergleich derart, dass erst einmal nach elementaren und komplexen Objekten unterschieden wird. Im Sinne dieser qualitativen Definition ist δ_{r_0} , wie es deduktiv gar nicht anders sein kann, ein universell für das gesamte System definierter Parameter. Über einen Merkmalswert als eindeutig determinierbaren Grössenwert kann dabei noch gar nicht entschieden werden, solange nicht feststeht, in welcher Weise δ_{r_0} mit einem endgültig unabhängigen Normierungsparameter verknüpft ist, der nur durch eine elementare operative Entscheidung als solcher erkennbar und wirksam werden kann, wie schon im vorigen Kapitel angedeutet wurde. Erst wenn dieser Bezug deduziert sein wird, kann die Bedeutung dieses Elementarabstandes für die Metrik der physikalischen Prozesse in der Materie des Systems konkret formuliert werden. Erst damit wird dann die zeitlich-räumliche Struktur aller Kombinationen von Objektzuständen im gesamten System definierbar und determinierbar.

Die Kriterien (2/95) definieren die Bildung zeitlicher Differenzen und Differenzenquotienten, deren Ausführung weitere Folgekriterien liefert, weil die daraus resultierenden Beziehungen weitere Verknüpfungen zwischen den beteiligten Parametern ergeben, die als Existenzbedingungen wirksam sind. So folgt aus (2/95.1) für den Fall des Minimums in (2/94.4), nämlich $|\Delta R^x| = 1$, also eben für elementare Objekte

$$2(\Delta R_{n'n}^x \cdot \dot{\Delta R}_{n'n}^x) = 0 \quad (2/98)$$

Da es sich wieder um das skalare Produkt zweier Vektoren handelt, ist diese Bedingung genau dann erfüllt, wenn entweder einer der beiden Vektoren den Betrag null aufweist oder andernfalls beide Vektoren orthogonal zueinander gerichtet sind. Die Deutung von ΔR^x und der zeitlichen Ableitung als Vektoren ist durch die skalare Definition von δ_{r_0} als Grössenwert ohne Richtungszuordnung von vornherein gesichert. Von den möglichen Fällen der formalen Erfüllung von (2/98) sind mit dem Abstandskriterium selbst nur die beiden Entscheidungen

$$\Delta \dot{R}^x = 0 \quad (2/98.1)$$

und

$$\Delta \dot{R}^x \perp \Delta R^x \quad (2/98.2)$$

verträglich, die demnach für die Fortsetzung der Deduktion beide berücksichtigt werden müssen. Allerdings ist dabei noch nicht explizit zu erkennen, was die Beziehung (2/98.2) für normierte Vektoren für eine Bedeutung hat, wenn es sich bei $|\Delta R^x| = 1$ um normierte Elementarabstände handelt. Das gilt speziell im Hinblick darauf, dass vorerst die normierten Abstände nur als Kombination einer natürlichen Zahl mit einer Richtungsdefinition zu verstehen sind.

Während (2/98.1) ohne weiteres als Nicht-Veränderung des Objektabstandes $|\Delta R^x| = 1$ interpretierbar ist, kann (2/98.2) damit nur bedeuten, dass ΔR^x nicht dem Betrage nach, d.h. nicht in seiner Eigenschaft als Abstand von Elementarobjekten, verändert wird, wohl aber der Richtungsorientierung nach. Wie diese Richtungsänderung ausfällt, kann einerseits nur die Veränderungsrelation, die für das jeweils betroffene Objekt wirksam ist, zuvor schon entschieden haben. Andererseits besteht die zusätzliche Bedingung (2/95.2), die davon nicht un-

abhängig sein kann. Das Zusammenwirken aller dieser Kriterien und Relationen wird noch weiter zu untersuchen sein. Damit werden also Existenzbedingungen speziell für die Elementarobjekte definiert, die als bisher weitgehend unbekannt gelten müssen.

2.6.4. Zweistufige Normierung der Zustandswertdifferenzen als Definitionsbasis einer Metrik der Zustandswerte

Durch das Abstandskriterium für determinierbare Objekte sind also Abstände grundsätzlich nur als normierte Zustandswertdifferenzen im Sinne von (2/94.4) definiert, d.h. als eine natürliche Zahl von Elementarabständen δr_0 . Für einen Abstand $|\Delta R^x| > 1$ zwischen komplexen Objekten müssen diese Elementarabstände, wenn sie ihrerseits schliesslich definitiv normiert werden, längs des Abzählweges durchaus nicht sämtlich „gleich gross“ sein, d.h. sie müssen nicht denselben numerischen Wert einer Normierungsfunktion $\delta r_0 / \delta r_{00}$ zugeordnet haben, und sie können es auch gar nicht.

Ein metrischer Grössenvergleich ohne weitere Transformation ist dabei stets nur bei vollständig gemeinsamer Normierung eindeutig definiert, also eben über den einzigen Wert δr_{00} für das gesamte System. Auch dieser Normierungsquotient kann entsprechend den schon deduzierten Definitionsbedingungen von Abständen nur als eine natürliche Zahl definiert sein. Denn ein Bruchteil eines universell primären Normierungsparameters als eines echten Normierungselements ist durch keine deduzierbare Relation zu definieren, kann also in der Deduktion des determinierbaren Systems nicht vorkommen.

Die mathematisch-formal definierte Möglichkeit einer Teilung bzw. Teilbarkeit eines endlich grossen bzw. endlich kleinen Abstandes ist mit Bezug auf ein originales Normierungselement in einer deduktiv wirksamen Entscheidung prinzipiell nicht enthalten. Es wird sich bei der Determinierung von δr_{00} zeigen, dass der effektiv zugeordnete Grössenwert nach empirisch definierten Skalen so ausserordentlich klein ist, dass diese „Unteilbarkeit“ keinerlei Einschränkung der Deutbarkeit empirischer Fakten bewirken kann.

Das Normierungsverhältnis $\delta r_0 / \delta r_{00}$ ist damit eine natürliche Zahl, die längs des Abzählweges für ΔR^x keinen konstanten Wert haben muss und, wie schon erwähnt, auch nicht haben kann. Denn es gibt keine Möglichkeit einer Anordnung von elementaren Objekten mit Punktkoordinaten in einem dreidimensionalen Raum, bei der alle Nachbarschaftsabstände auch nur für 2 benachbarte Objekte vollzählig gleich gross sein könnten, wobei dieses Gleichheitskriterium eben mit Bezug auf den universellen Normierungsparameter δr_{00} zu verstehen ist.

Begründet ist diese Ungleichheit durch die Unähnlichkeit der Kugelsymmetrie - für gleiche Nachbarschaftsabstände - und der Würfelsymmetrie - für orthogonale Einheitsvektoren zu 3 gleichrangigen obligatorischen Variablen. Die letztere ist aber deduktiv vorgeordnet, und da die Kugelsymmetrie auch in kleinsten Bereichen für mehr als 8 Elemente nicht durch eine lineare Ähnlichkeitstransformation auf die Würfelsymmetrie abgebildet werden kann, ist die Kugelsymmetrie, für Gleichheit aller Elementarabstände jedenfalls, deduktiv und damit objektiv nicht realisiert.

Können für ein einzelnes Elementarobjekt noch alle Nachbarn auf einer Kugelschale angeordnet sein, dann schon niemals mehr für alle diese Nachbarn ihrerseits.

Gleich sein können in einer Verteilung von elementaren Objekten im Raum die Abstände zwischen nicht benachbarten Objekten grundsätzlich nur nach einem Abzählkriterium für Elementarabstände, also aufgrund der 1. Normierungsstufe, wie sie eben durch das Abstandskriterium bedingt ist. Die 2. Normierungsstufe ist erforderlich, damit auch Gesetzmäßigkeiten für den aktuellen Grössenwert δr_0 im Raum definiert sind, Beziehungen, die axiomatisch im traditionellen Sinne weder bestimmt sein müssen noch können oder dürfen. Denn sie bestimmen ihrerseits doch die metrische Verteilung aller Objekte in diesem Raum. Auch hierfür gibt es keine willkürlich wählbare Entscheidung, weil eine solche in der Deduktion stets Teilsysteme definieren würde, für die nur noch separate Fortsetzungen der Entscheidungsfolgen möglich wären, aber nicht Strukturentwicklungen im Gesamtsystem.

Durch diese deduktiv notwendigen Beziehungen ist zu einem Abstand ΔR^x zweier nicht-elementarer Objekte nicht allein die Anzahl $|\Delta R^x|/\delta r_0$ der Elementarabstände definiert. Vielmehr folgt wegen der Notwendigkeit, dass auch δr_0 nur als normierter Abstand determiniert sein kann, d.h. eben determinierbar ist, auch eine indirekte Normierung der Objektabstände ΔR auf den fundamentalen, universellen Parameter δr_{00} . Dieser normierende Bezug mit

$$\Delta R_{n'n'}^{xx} = \Delta R_{n'n'} / \delta r_{00} \quad (2/99)$$

auf ein derart gemeinsames Normierungselement δr_{00} ist aber nichts anderes als eine Definition der Metrik, welche die Anordnung aller Objekte des Systems im Raum unmittelbar beschreibt und darstellt. Sie gilt daher für alle Objekte, elementare wie komplexe, für welche überhaupt Abstände definiert sind - und nur solche Objekte existieren.

Diese Definition ist deswegen eindeutig, weil sie voraussetzt und zugleich impliziert, dass eine Metrik nicht schon in einer irgendwie deduktiv vorgeordneten Weise existiert, die für die Systemexistenz Bedeutung haben kann. Sie benötigt also nicht nur keine axiomatisch vorgegebene räumliche Metrik, sondern sie schliesst eine solche auch ganz explizit aus. Ein determinierbares System kennt daher auch keinerlei metrisches Zahlensystem, das es nicht durch seine Objektverteilung im Raum erst selbst definiert.

Das heisst umgekehrt, dass in der objektiven Existenz nur solche Zahlenwerte als den Zustandswerten zuordnungsfähig auftreten können, die aus einer beschränkten Folge von elementaren Verknüpfungsprozessen hervorgehen, in denen original nur die natürlichen Zahlen vorkommen. Es ist nicht schwer zu erkennen, dass das Resultat nur eine beschränkte Teilmenge aus der insgesamt nicht beschränkten Menge der rationalen Zahlen sein kann. So bestätigt sich direkt die schon früher [1] gewonnene Erkenntnis, dass ein Kontinuum, gleich welcher Struktur, nicht irgendeinem Zustand eines determinierbaren Systems isomorph sein kann. Ein Kontinuum kann niemals einer Teilmenge der rationalen Zahlen Element für Element umkehrbar eindeutig zugeordnet werden, sondern existiert somit ausschliesslich als Vorstellung, als Denkresultat.

Erst durch die gemeinsame Normierung auf δr_{00} sind die Abstände ΔR als Differenzen von Zustandswertkombinationen ohne Einschränkung, d.h. ohne Nebenbedingungen, metrisch aufeinander beziehbar, also insbesondere einem unabhängigen, elementaren Vergleichskriterium 2. Art auf grösser - kleiner im Raum selbst unterziehbar. Es ist aber bei jeder Anwendung als Funktionsargument in einer Relation oder als Parameter für eine elementare Entscheidung vom bisherigen Ablauf der Deduktion zu bestimmen bzw. objektiv bereits bestimmt, in welcher Form die Normierung jeweils wirksam ist. Für wesentliche deduktiv wirksame Relationen wie etwa das Abstandskriterium und damit seine Folgerelationen ist entspre-

chend seiner Definition die einstufige Abzählnormierung allein massgeblich. Jede „geometrische“ Interpretation von Objektverteilungen dagegen bezieht sich wesentlich auf die zweistufige Normierung ΔR^{xx} . Dieser Unterschied ist im folgenden noch ausführlich zu erörtern.

Die Normierung ΔR^{xx} muss für die Deduktion nach dem bereits genannten Prinzip definiert sein, dass alle möglichen Relationen, in denen deduktiv definierte Verknüpfungen zwischen deduktiv wirksamen Parametern formuliert sind, als Verträglichkeitsbedingungen für die objektive Existenz wirken. Weil die 2. Normierungsstufe die metrische Anordnung der Objekte im Raum erst eindeutig macht, ist sie deduktiv notwendig, auch wenn sie in bestimmten Relationen nicht angewandt wird. Für jede operativ wirksame Relation, also etwa solche vom Typ der Veränderungsrelationen, muss durch eine deduktive Entscheidung definiert sein, auf welche Weise, d.h. also über welche Normierung mehrere Objektabstände in einer eindeutigen Beziehung zueinander stehen können und müssen. Dass die Deduktion hier keine willkürliche Auswahl gestattet, muss von erheblichem Einfluss auf die Interpretationsweise der Grundgesetze speziell der Physik sein.

Da die Bedingungen für einen metrischen Vergleich nach ΔR^{xx} definiert sein müssen unabhängig davon, ob eine deduzierte Relation von ihnen Gebrauch macht oder nicht, reicht eine Abzählung nach nicht gemeinsam definierten Normierungsparametern allein prinzipiell nicht aus. Nach (2/96) muss aber δr_0 als ein solcher nicht-universeller Normierungsparameter gelten, weil ja die Abzählung genau längs eines ausgewählten Weges wirksam ist, der durch die Zustandskombinationen $R_{n'}$ und $R_{n''}$ selbst individuell definiert ist.

So ist also nach (2/96) genau aufgeschlüsselt

$$\Delta R_{n'n'} = \sum_{n''=(n')}^{(n'')} \delta r_0(n''+1, n''), \quad (2/96.1)$$

wobei die Summierung über n'' derart zu verstehen ist, dass (n') und (n'') natürliche Zahlen längs des Weges zwischen den Objekten und n' und n'' sind, die diesen Objekten genau für ihre Orte im Raum zugeordnet sind. Nach der Definition (2/94) kommt es dabei wesentlich nur auf die Differenzen als ebenfalls natürliche Zahlen an, die absoluten Werte der Zahlen (n') und (n'') sind deduktiv ohne Bedeutung.

An sich unabhängig von der funktionalen Struktur der δr_0 und damit unabhängig von deren eigener Normierung ist dann der Abstand $\Delta R_{n'n'}^x$, metrisch nur unter der Bedingung definierbar, dass längs des Abzählweges ein Mittelwert für den Elementarabstand δr_0 definiert ist als

$$\delta r_0(n'', n') = \frac{1}{(n'') - (n')} \sum_{n''} \delta r_0(n''+1, n''). \quad (2/100)$$

Diese Beziehung ist aber nur dann nicht trivial, wenn die Elementarabstände als nicht unter sich alle gleich explizit erkennbar sind.

Die Existenz der 2. Normierungsstufe wird also vorausgesetzt, ohne dass sie schon explizit bestimmt sein müsste. Das Abstandskriterium jedoch liefert zu dieser Definition keinen Beitrag, sie ist also unabhängig davon. Aus (2/100) folgt aber mit (2/96.1) unmittelbar $\Delta(n)$ als die Anzahl der Elementarabstände

$$\Delta(n) = (n'') - (n') = |\Delta R_{n''n'}| / \delta r_0(n'', n'). \quad (2/100.1)$$

Dabei stellen die $\delta r_0(n''+1, n''')$ genau genommen die jeweiligen wirksamen Komponenten der konkreten Abstände zwischen benachbarten Objekten in der Richtung $n' \rightarrow n''$ dar, soweit die dazwischen befindlichen Elementarobjekte n'' nicht „exakt“ auf der Verbindungsgeraden liegen. Es wird sich bei der Theorie der Wechselwirkung zwischen Elementarobjekten ergeben, dass für deren räumlich definierte Anordnung die Winkelauflösung so gering ist, dass zwischen originalen Abständen δr_0 und ihren Komponenten in einer diesem Abstand eindeutig zugeordneten Richtung prinzipiell nicht unterschieden werden kann und muss. Eindeutigkeit heisst dabei, dass stets nur eines der benachbarten Elementarobjekte der betreffenden Richtung am nächsten kommt oder für mehrere solche aus Gründen der Symmetrie ein metrisch „gleicher“ Abstand definiert ist.

Die beiden Normierungen ΔR^x und ΔR^{xx} sind nun durch die Definition (2/99) eindeutig aufeinander beziehbar und somit auch explizit bezogen nach

$$\Delta R_{n''n'}^{xx} = \Delta R_{n''n'}^x \cdot \frac{\delta r_0(n'', n')}{\delta r_{00}}. \quad (2/99.1)$$

Das Abstandskriterium und seine zeitlichen Ableitungen definieren demnach Beziehungen für die einstufig normierten Abstände ΔR^x , während die Metrik der Auswirkungen dieser Beziehungen durch die zweistufig normierten Abstände ΔR^{xx} bestimmt wird.

Der Zusammenhang zwischen diesen Auswirkungen und den sie verursachenden Relationen wird also wesentlich mitbestimmt durch das Verhältnis

$$Q(R_{n''n'}) = \Delta R_{n''n'}^{xx} / \Delta R_{n''n'}^x = \delta r_0(n'', n') / \delta r_{00}. \quad (2/101)$$

Als ein nicht elementarer und nicht nur aus Normierungselementen abgeleiteter Parameter des Systems muss dieses Verhältnis eine Funktion des Ortes im Raum und über diesen indirekt, allenfalls zusätzlich auch direkt eine Funktion der universellen Zeit sein. Eine Funktion des Ortes ist dieses Verhältnis schon aufgrund der Beziehung (2/101) selbst, in der dies für δr_0 nach der Beziehung (2/100) definitionsgemäss durch die individuelle Objektzuordnung zutrifft.

Ob dabei auch eine direkte Funktion der universellen Zeit mitwirkt, wird sich qualitativ so gleich zeigen. Quantitativ vollständig kann eine solche Beziehung wiederum erst aufgrund der Kopplung mit den fakultativen Merkmalen entschieden und realisiert werden. Denn eine solche Zeitkomponente, wie sie aus (2/95.4) für komplexe Objekte folgt, ist in der Beziehung (2/101) durch die Quotientenbildung nicht explizit wirksam, sondern wird eliminiert.

Eine Zeitfunktion für die Normierung der Elementarabstände ist also in jedem Falle davon deduktiv unabhängig und, welche Form sie auch annimmt, derjenigen für die Abstände komplexer Objekte relativ zu derjenigen der elementaren deduktiv vorgeordnet.

Nach der Definition dieser Beziehung zwischen einer Relation, die für komplexe Objekte wirksam ist, und deren metrisch determinierten Auswirkungen ist in Gestalt der Funktion $Q(R)$ demnach generell eine Transformation zwischengeschaltet, welche unmittelbar die Metrik der Verteilung der Elementarobjekte des determinierbaren Systems im Raum repräsentiert.

Offensichtlich ist diese Transformation $Q(R)$ ganz wesentlich ein Ergebnis und in deduktivem Sinne auch eine Komponente der Kopplungstransformation zwischen metrischen und nicht-metrischen Merkmalen der Elementarobjekte. Deutlich geht aus (2/101) auch hervor, dass diese Transformation $Q(R)$ empirisch nicht ableitbar ist. Sie ist deswegen in der konventionellen Darstellung physikalischer Zusammenhänge nur implizit in Gestalt einer universellen Konstanten enthalten, die deduktiv keine Bedeutung haben kann. Die für induktives Denken unvermeidliche Folge davon ist, dass die Strukturen dieser Funktion $Q(R)$ einer „Metrik des Raumes“ selbst mehr oder weniger vollständig zugeordnet werden müssen. Da aber durch die Deduktion eine derartige Zuordnung nach den vorausgehenden Überlegungen falsifiziert ist, kann sie nur willkürlich in traditionell axiomatisch verstandener Weise eingeführt sein, weil diese metrischen Strukturen notwendig sind, damit gewisse gesicherte Erfahrungen überhaupt in konsistentem Zusammenhang interpretiert werden können.

Kaum noch eines besonderen Hinweises bedarf es nunmehr, dass genau diese objektiv wirksame Transformation $Q(R)$, die induktiv-intuitiv nicht als notwendig und eindeutig ableitbar zu erkennen ist, den primären Anlass zur Entwicklung und zur Anwendung der Relativitätstheorie insgesamt geliefert hat und bis zur Gegenwart liefert. Es wird sich schon in den ersten Abschnitten des folgenden Hauptkapitels erweisen, wo die Grenzen der Verifizierbarkeit der Ergebnisse dieser induktiv bestimmten, axiomatisch fundierten Denkweise liegen müssen. Denn gerade durch die bisher sanktionierte Zuordnung, dass mit dem Raum an sich so sehr komplexe physikalische Eigenschaften schon a priori verknüpft seien, sind diese Grenzen im Sinne des Induktionsproblems der Philosophie schlechthin vorprogrammiert.

2.6.5. Deduktion der universellen Expansion der Anordnung der Elementarobjekte aus der Zweistufigkeit der Abstandsnormierung

Wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung für die Fortsetzung der vollständigen Deduktion soll die Begründung für die objektive Notwendigkeit einer zweistufigen Normierung metrisch quantifizierbarer Objektmerkmale nochmals kurz und doch auch anschaulich verständlich zusammengefasst werden.

1. Für die Systemexistenz wirksame Relationen können nur solche Punkte im Raum enthalten und betreffen, die von Objekten des Systems besetzt sind, d.h. die solchen Objekten als Kombinationen obligatorischer elementarer Zustandswerte zugeordnet sind.
2. Objekte, denen permanent nur jeweils genau 1 Punkt in dieser Weise zugeordnet ist, sind definitionsgemäss Elementarobjekte.
3. Abstände zwischen nicht benachbarten Elementarobjekten können direkt nur als aus Elementarabständen zwischen jeweils benachbarten Objekten zusammengesetzt definiert sein.
4. Im dreidimensionalen Raum ist es unmöglich, dass sämtliche Nachbarschaftsabstände metrisch gleich gross sind, wie auch die Elementarobjekte angeordnet sind.
5. Ein metrischer Vergleich beliebiger Abstände und damit die Definition einer Anordnung aller Objekte im Raum, auch als deren objektive Realisierung, ist somit nur möglich, wenn die Elementarabstände universell und einheitlich normiert werden bzw. sind.

6. Für die Determinierung beliebiger Objektabstände sind daher die Abzählung der Elementarabstände und deren universelle Normierung zwei notwendig separat geordnete Prozesse.

7. Bereits die Definition eines räumlichen Mittelwerts für die Elementarabstände beansprucht nacheinander beide Normierungsstufen. Zuerst muss ein beliebiger Objektabstand durch die Anzahl dazwischen liegender Elementarabstände definiert sein, und weiterhin müssen diese sämtlich durch eine universelle Normierung metrisch vergleichbar sein.

Dass die Normierung der Abstände zwischen Objekten im Abstandskriterium nach ΔR^x , also auf einen Parameter δr_0 als - der Definition der Unterscheidbarkeit entsprechend - aktuell „kleinstmöglichen“ Abstand zu beziehen ist, nicht aber auf einen als universell vorgeordneten Parameter δr_{00} , bedeutet zugleich, dass dieser letztere für den Zustand des Systems zu einer Zeit t_i nicht als konkreter Abstand von Objekten auftreten kann. Denn δr_{00} muss kleiner sein als δr_0 zu irgendeiner beliebigen Zeit $t_i > t_0 = 0$, also dem Existenzbeginn für Objekte, da sonst $\delta r_0/\delta r_{00}$ keine natürliche Zahl ungleich 1 sein könnte.

Andererseits kann, wie schon erläutert, δr_{00} als eindeutiges Normierungselement für lineare Ausdehnung, also auch Abstände als Differenzen von Kombinationen obligatorischer Zustandswerte metrisch quantifizierter Objektmerkmale nur in der allerersten Entstehungsphase des Systems als erstmalig realer Abstand von genau 2 Elementarobjekten determiniert worden sein, d.h. als

$$\delta r_0 (t_0 = 0) = \delta r_{00}. \quad (2/102)$$

Damit muss

$$\delta r_0(t_i) > \delta r_{00} \quad \text{für } i > 0$$

sein, d.h. es muss $\delta r_0(t_i)/\delta r_{00}$ eine natürliche Zahl > 1 sein. Diese Beziehung bedeutet zugleich auch, dass

$$\delta r_0(t_i)/\delta r_0(t_0) > 1 \quad \text{für } i > 0 \quad (2/102.1)$$

sein muss, und zwar als eine der natürlichen Zahlen 2,3,4,.....

Es ist somit auf jeden Fall für $t = t_0 = 0$

$$\frac{\delta}{\delta t_0}(\delta r_0) > 1. \quad (2/103)$$

Nun ist aber δr_0 oder δr_0^2 ebensowenig ein deduktiv unabhängiger elementarer Systemparameter wie etwa $(\Delta R/\delta r_0)^2$. Daher kann auch der Differenzenquotient für die zeitliche Änderung δt_0 mit der universellen Zeit kein deduktiv unabhängiger Parameter sein, der durch eine unabhängige Relation determinierbar wäre. Das heisst, dass die zeitlichen Differenzenquotienten weder für den einzelnen noch für den gemittelten Elementarabstand δr_0 anders als durch die zugeordneten differentiellen Operationen definiert sind, wie sie formal aus den Beziehungen (2/102.1) und (2/100) unmittelbar folgen.

Die Bedingung (2/103) kann demnach nicht nur exklusiv für den absoluten Anfang der Objektexistenz als „Anfangsbedingung“ gelten bzw. wirken, die es in einer dem konventionellen Verständnis entsprechenden Weise für die vollständige Deduktion gar nicht geben kann. Vielmehr muss diese Bedingung damit auch für $t > t_0$ wirksam sein, ohne dass diese Wirksamkeit durch irgendeine unabhängige Kriterienentscheidung jemals aufgehoben würde. Sie

gilt also permanent. An ihrer konkreten Realisierung wirken, wie könnte es anders sein, die fakultativen Zustandswerte und ihre Transformation mit.

Dies wiederum bedeutet nun, dass δr_0 unter allen möglichen Bedingungen mit der universellen Zeit, zumindest im Mittel über ein entsprechendes Zeitintervall stets zunehmen muss, wobei sich zeigen wird, dass diese Mittelungsintervalle ausserordentlich klein sein können. Diese möglichen Bedingungen betreffen dabei sowohl die einzelnen Elementarabstände wie deren Mittelwert über Raumbereiche, über welche die Abstände zwischen komplexen Objekten deduktiv wirksam sind, d.h. in deduktiv wirksamen Relationen vorkommen, wie etwa in den Veränderungsrelationen. Diese permanente Zunahme ist damit für alle möglichen Objektstrukturen qualitativ als deduktiv wirksam definiert, für komplexe Objekte zudem als deduktiv vorgeordnet. Jedoch stehen die Entscheidungen über die quantitativen Beziehungen, d.h. die explizit wirksamen Zeitfunktionen, noch aus.

Abweichungen von dieser eine universelle Expansion des Gesamtsystems charakterisierenden Beziehung (2/103) können allenfalls lokal und zeitlich beschränkt auftreten, für die verschiedenen Grössenordnungen der hierarchisch geordneten Stufen der Objektstrukturen in jeweils entsprechenden Intervallen von Zeit und Abständen. Im einzelnen ergeben sich diese Vorgänge aus der Wirksamkeit der Veränderungsrelationen als Folge eben dieser Strukturierung der Objektverteilung im Raum.

Qualitativ ist damit bereits die universelle Expansion als dynamisches Gesamtverhalten eines determinierbaren Systems während seiner Existenz im unbeschränkten Ablauf der universellen Zeit deduziert, indem sich die beiden Normierungsbeziehungen (2/103) und (2/95.3) nach ihren vorerst qualitativ definierten Zeitgesetzen gleichsinnig überlagern.

Die Ungleichung für die zeitliche Änderung der Elementarabstände bedeutet deduktiv wieder eine unvollständige, durch Folgeentscheidungen ergänzungsbedürftige Existenzbedingung. Die notwendige Reduzierung der darin enthaltenen Redundanz erfordert eine Bestimmung der Zeitfunktionen für die Normierungsquotienten in entsprechender Weise, wie sie auch für den Fall der Abstände komplexer Objekte noch abzuleiten ist. Der Ansatz dazu ergibt sich aus der Definitionsstruktur der zweistufigen Normierung metrisch quantifizierter Objektabstände.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass δr_0 als Mittelwert nicht durch einen einzelnen Elementarprozess definiert ist, sondern durch eine formale, nicht objektiv explizit realisierte Kombination einer grösseren Anzahl von solchen, wie sie in den Verträglichkeitsbedingungen auftreten. Wenn also die Bedingung

$$\frac{\delta}{\delta t_0}(\delta r_0) > 1 \quad (2/103)$$

auf den Systemzustand zu einem beliebigen Zeitpunkt t_i bezogen und angewandt wird, dann gilt allgemein zwar die elementare Beziehung

$$\delta r_0(t_{i+1}) = \delta r_0(t_i) + k \cdot \delta r_{00}, \quad (2/104)$$

aber die Deutung, also auch objektive Bedeutung des Faktors k ist wesentlich davon abhängig, ob es sich um einen einzelnen oder einen aus vielen solchen gemittelten Elementarabstand handelt.

Es ist daran zu erinnern, dass als ein elementarer Prozess im Ablauf der vollständigen Entscheidungsfolge der reinen Deduktion jeder Prozess definiert ist, der innerhalb eines einzigen Zeitelements δt_0 für einzelne Objekte wirksam ist. Denn jeder elementare Zustandsparameter kann innerhalb dieses Intervalls der universellen Zeit genau einmal verändert werden, so dass dies auch für die Ortsvektoren und ihre Differenzen als Linearkombinationen elementarer Zustände gilt.

Daraus folgt wegen der Definition von δr_0 selbst an sich noch nicht, dass die operative Beziehung (2/104) ein ebenfalls elementarer Vorgang sein bzw. als solcher wirksam sein muss. Denn nach den Grundgleichungen folgt für die Objekte n' und n'' je ein zugeordneter Wert für R , also $R_{n'}$ und $R_{n''}$ wobei die Verknüpfung von beiden nur über die Veränderungsrelationen erfolgt.

Nur die Bedingung, dass für diese Veränderungsrelationen, soweit sie für Elementarobjekte wirksam sind, keinerlei Metrik als schon vorgegeben oder vordefiniert gelten kann, fordert zwingend, dass diese Relationen in der Beziehung (2/104) eine elementare Entscheidung herbeiführen.

Massgeblich für den elementaren Charakter dieser Relation ist also die von der Eindeutigkeit und der Widerspruchsfreiheit der deduktiven Entscheidungsfolge zwangsläufig geforderte Bedingung, dass eine Relation, die zur Definition einer Metrik erst beiträgt, selbst keinerlei Metrik dieser Art schon voraussetzen kann und darf. Denn eine solche Metrik könnte dann ausschliesslich axiomatisch im traditionellen Sinne eingeführt sein, aber nicht deduktiv aus dem Definitionsprinzip der Determinierbarkeit selbst heraus. Sie könnte also mit dieser gar nicht verträglich sein.

Denn jeder Verstoss gegen dieses Prinzip bedeutet eine deduktiv falsifizierte Willkürentscheidung, nach der in sich widerspruchsfreie Zusammenhänge nur noch durch weitere ebenso willkürliche Entscheidungen axiomatischen Charakters (meist als Postulate zu deuten) erhalten werden können, die aber dann niemals deduktiv verifizierbar sind.

Die Determinierung des Abstandes irgend zweier benachbarter Elementarobjekte eines determinierbaren Systems muss somit notwendig als ein Prozess mit einer elementaren, d.h. rein zweiwertigen Entscheidung realisiert sein. Daher muss in der Beziehung (2/104) der Parameter k zuerst einmal eine natürliche Zahl sein, wenn eine Veränderung bewirkt wird, weil dieser die universelle Expansion operativ realisierende Prozess innerhalb jedes Zeitelements δt_0 separat abläuft. Denn Bruchteile des universellen Normierungselements δr_{00} sind dafür nach wie vor nicht definierbar. Dagegen muss $k = 0$ sein, wenn dieser Prozess im Einzelfall zwischen zwei benachbarten Elementarobjekten aus definierten Gründen nicht wirksam ist. Und diese Entscheidung muss prinzipiell vorkommen, weil sie nicht aus dem determinierbaren System herausführt.

Ist aber $k \neq 0$, dann muss $k = 1$ auf jeden Fall ein möglicher Wert sein, denn sonst wäre δr_{00} wieder kein universelles Normierungselement. Andererseits kann in einem elementaren Prozess kein Parameter für die Entscheidung auftreten, der mehr als zweier alternativ zuzuordnender Entscheidungswerte fähig wäre. In einem solchen Fall würde es sich nicht um einen elementaren Prozess handeln, sondern um einen komplexen, für den eine separate, aus mehreren Schritten zu entwickelnde Entscheidung über den auszuwählenden und dem Parameter k zuzuordnenden Zahlenwert erforderlich wäre. Insbesondere jede Auswahlentscheidung, die

irgendeine Metrik für den Kriterienparameter als bereits vorgegeben voraussetzt, wäre in diesem Sinne eine nicht-elementare Entscheidung.

Durch den nunmehr deduktiv „erlaubten“ Vergleich der Beziehung (2/104) mit der allgemein operativ wirksamen Beziehung vom Typ (2/42) für die elementaren Veränderungen obligatorischer Zustandswerte ergibt sich die Bedeutung von k aus

$$k \cdot \delta r_{00} = \delta \dot{r}_0 \cdot \delta t_0. \quad (2/104.1)$$

Offensichtlich ist dabei $\delta \dot{r}_0$ ebensowenig ein deduktiv unabhängiger elementarer Systemparameter wie δr_0 als Objektabstand und somit auch nur wieder differentiell definiert durch

$$\delta \dot{r}_0 = k \cdot \delta r_{00} / \delta t_0 = k \cdot c_{00}. \quad (2/105)$$

Nach den vorausgehenden Definitionen ist dabei c_{00} ein universeller, aber nicht mehr elementarer, sondern abgeleiteter Normierungsparameter. Dass ein solcher nur aus echten, universellen Normierungselementen verknüpft definiert sein kann, ist offensichtlich.

Wenn k ein elementarer Entscheidungsparameter ist, wie zuvor ausführlich begründet wurde, d.h. durch einen einzigen elementaren Prozess in der deduktiven Entscheidungsfolge determiniert wird, kann k nur einen der beiden Werte 0 oder 1 annehmen. Auf welche Weise jedoch k ein solcher elementarer Parameter ist, kann nur aus derjenigen Relation abgeleitet und entschieden sein, welche die Variablenkombination $\delta \dot{r}_0$ bestimmt, und das ist das System der Veränderungsrelationen für die obligatorischen Variablen der Elementarobjekte. Deren Formulierung einschliesslich der darin enthaltenen Veränderungsfunktion F muss dazu jedoch explizit definiert sein. Wie schon erwähnt, ist dies nur durch Mitwirkung der fakultativen Zustandsvariablen über die komplexe Kopplungstransformation möglich. Eine Darstellung dieser Zusammenhänge kann also erst mit der Entwicklung der vollständigen deduktiven Theorie dieser Transformation vermittelt werden.

Für den einzelnen Elementarabstand δr_0 bedeutet die Beziehung (2/104) somit, dass innerhalb eines Zeitelements δt_0 für den Metrik definierenden natürlichen Zahlenwert $\delta r_0 / \delta r_{00}$ nur entschieden wird, ob er mit diesem Wert erhalten bleibt oder um genau 1 erhöht wird. Dementsprechend ist $\delta \dot{r}_0$ entweder = 0 oder = c_{00} für ein einzelnes Zeitelement δt_0 in Abhängigkeit von Zeit und Ort. Die Eindeutigkeit dieser Entscheidung bestimmt somit eindeutig permanent die gesamte Metrik der Objektverteilung im System und ist so eine wesentliche Komponente der komplexen Systemeigenschaft Determinierbarkeit. Determiniert sind die Elementarabstände damit nur durch die Folge aller Veränderungen seit ihrer Entstehung, also derjenigen der zugeordneten Objekte.

Die Entscheidung $k = 0$, also unveränderter Elementarabstand, kann für einen Mittelwert über den Gesamtabstand zweier komplexer Objekte hinweg nicht auftreten, denn damit wäre die Abstandsbedingung in ihrer zeitlich abgeleiteten Form (2/95.3) selbst nicht erfüllt. Dass dieser Fall operativ nicht auftreten kann, ergibt sich quantitativ wieder erst in der vollständigen Theorie der Elementarobjekte.

Für einen Objektabstand $|\Delta R^x| > 1$ bedeutet daher zum Mittelwert δr_0 der Parameter k ebenfalls den Mittelwert über die k -Werte aller Elementarabstände zwischen den beiden Objekten. Dieser Mittelwert \bar{k} muss somit > 0 sein, kann aber niemals > 1 werden. Im übrigen kann

schon hier darauf hingewiesen werden, dass dieser Parameter k für die Wechselwirkungen zwischen den Objekten keine Bedeutung hat, weil die damit eingeführte 2. Normierungsstufe das Abstandskriterium nicht betrifft. Trotzdem muss er wie die Metrik selbst definiert und determiniert sein.

Die Beziehung (2/104) gilt deswegen mit den Nebenbedingungen

$$\begin{aligned} k &= 0 \text{ oder } 1 \text{ für einzelne Elementarabstände,} \\ k &= \bar{k} \text{ mit } 0 < \bar{k} \leq 1 \text{ für gemittelte Elementarabstände.} \end{aligned} \quad (2/104a)$$

Der obere Grenzwert $k = 1$ für die zeitliche Änderung des Elementarabstandes δr_0 bedeutet entsprechend der Definition nach (2/105) eine lineare, also proportionale Zunahme des Normierungsquotienten $\delta r_0 / \delta r_{00}$ mit der universellen Zeit, und zwar beginnend mit deren absolutem Anfang. Dass dieser Zusammenhang, also eine bereits explizit definierte Zeitfunktion, nur für den Grenzwert $k = 1$ gilt, ist die Folge davon, dass sich für einen gemittelten Parameter $\bar{k} < 1$ dessen Wert wieder als zeitabhängig erweisen wird, also nicht als Konstante im zeitlich differentiellen Sinne.

Welche Bedeutung dieser Grenzwert für das gesamte System hat, wird sich aus der Definition der Bedingungen ergeben, unter denen dieser Grenzwert realisiert wird bzw. ist, wiederum also erst aufgrund der vollständigen Eigenschaften der Elementarobjekte. Die bisher dargestellten Zusammenhänge lassen es als notwendig erscheinen, dass die entsprechenden Bedingungen überhaupt erst durch die Zustandswerte der fakultativen, nicht-metrischen Variablen der Elementarobjekte definiert sind. Demnach muss die räumliche Verteilung der Elementarobjekte im Ablauf der Zeit eine Funktion dieser Zustandskombinationen ihrer fakultativen Merkmale sein und so die Metrik dieser Verteilung im Raum als die 2. Entwicklungsstufe der strukturellen Hierarchie aller Systemobjekte definieren, nachdem als 1. Stufe die Definition der Elementarobjekte selbst deduktiv vorgeordnet ist.

Die Ignorierung dieser Anfangsstufe der Struktur-Hierarchie aller Objekte des materiellen Universums ist im übrigen eine entscheidende Ursache für den hohen Grad an Unanschaulichkeit der Aussagen über Naturgesetze, wie sie in den modernen Theorien der Physik formuliert sind. Die vollständige Theorie der Elementarobjekte - die im Rahmen dieser Abhandlung allerdings ihres Umfangs wegen nicht entwickelt werden kann und daher einer separaten Darstellung bedarf - wird diesen Sachverhalt im einzelnen demonstrieren und dabei einen erheblichen Teil anschaulicher Vorstellbarkeit regenerieren.

Wie immer bisher bedeutet die soeben entwickelte Folge von Kriterien und Entscheidungen, dass jede Abweichung davon eine Entscheidung ist, die aus der unbeschränkt, aber eindeutig und periodisch abschliessbar fortzusetzenden deduktiven Folge herausführt und damit die Determinierbarkeit für die betreffenden Objekte und ihre Beziehungen zu anderen Objekten beenden und aufheben würde. Nach wie vor sind deswegen alle deduzierten Relationen Komponenten der Systemeigenschaft Determinierbarkeit als höchst komplexes primäres Merkmal.

Die universelle Expansion aller determinierbaren Systeme und unter diesen speziell des materiellen Universums ist damit zuerst qualitativ derart definiert, dass nicht nur die Gesamtheit der komplexen Objekte innerhalb und relativ zu derjenigen der elementaren Objekte permanent expandiert, sondern - deduktiv vorgeordnet - auch die Gesamtheit der letzteren selbst. Dass die Existenzbedingungen, wie sie die axiomfreie reine Deduktion erkennen lässt, diesbe-

züglich zu teilweise anderen Folgerungen führen als sie bisher aus der Erfahrung und ihrer Deutung induktiv extrapoliert wurden, kann nunmehr wirklich nicht verwunderlich sein.

Die weitere Darstellung der Determinierung dieser objektiven Existenz betrifft dann zuerst die Definition der dabei explizit wirksamen Zeitgesetze als interpolierende Funktionen mit der Bedeutung von weiteren Verträglichkeitsbedingungen. Formal ist mit der Bestimmung dieser Funktionen (f) aus der Menge der möglichen, die alle die Bedingung $\delta(f)/\delta t_0 > 0$ erfüllen, wiederum eine entscheidende Reduzierung von Redundanz verbunden. Die Bedingung (2/104) mit (2/104.1) leistet hierzu schon einen wesentlichen Beitrag, ist aber gerade durch die Form der Nebenbedingungen noch als deduktiv unvollständig, also fortsetzungsbedürftig charakterisiert.

Schliesslich ist dann mit der später darzustellenden Deduktion der Wechselwirkungen zwischen den Elementarobjekten die konkrete Bestimmung der elementaren Prozesse verbunden, durch welche die beiden Stufen der Expansion operativ realisiert werden. Es sei für diesen Zusammenhang schon hier angedeutet, dass mit diesen Vorgängen eine vollständige Deduktion des physikalischen Phänomens der Gravitation verknüpft ist, das mit den Mitteln der traditionellen Darstellung physikalischer Gesetze ausschliesslich beschrieben, aber nicht begründet oder gar abgeleitet werden kann.

Daher ist gerade die Existenz der Gravitation und die Form ihrer wirksamen Relationen bis zur Gegenwart ein charakteristischer und fundamentaler Bestandteil der systemspezifischen Axiomatik der Naturwissenschaft und speziell der Physik. Die Fortsetzung der vollständigen Deduktion wird demonstrieren, dass dieses Phänomen Gravitation eine ihrer Komponenten ist, die besonders für die Erkenntnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge von grundlegender Bedeutung sein muss. Die Eigengesetzlichkeit der deduktiven Folgeordnung bedingt wieder, dass die Relationen, die mit der Gravitation verknüpft sind, in zahlreichen separaten Folgeabschnitten der universellen Ablauffolge aller Elementarprozesse auftreten. Die Übersicht für das Verständnis wird auch weiterhin nicht erlauben, diese Folgeordnung auch für die Darstellung stets streng einzuhalten.

2.6.6. Der Zusammenhang zwischen der Dreidimensionalität des physikalischen Raumes und der differentiellen 2. Ordnung determinierbarer Systeme

Die Ungleichung (2/95.2) als zusätzliche Bedingung zum Fall der Gültigkeit des „=“-Zeichens in der Beziehung (2/94.4) und damit ebenfalls prinzipiell für Nachbarschaftsbeziehungen elementarer Objekte bedeutet nach Ausführung der zweimaligen zeitlichen Differenzbildung

$$\left(\Delta R_{n'n}^x \cdot \Delta \ddot{R}_{n'n}^x\right) + \left(\Delta \dot{R}_{n'n}^x\right)^2 \geq 0. \quad (2/106)$$

Dass hierbei die zeitliche Ableitung 2. Ordnung des Objektabstandes auftritt, lässt bereits erkennen, dass dieses Kriterium nicht unabhängig von den Veränderungsrelationen sein kann.

Bevor aber die Auswirkungen des Abstandskriteriums im einzelnen weiterentwickelt werden, soll an die Bedingung (2/106) noch eine Dimensionsbetrachtung angeschlossen werden. Die Differenzen-Ungleichung 2. Ordnung als eine auch für die Erhaltung der Determinierbarkeit notwendige Bedingung enthält die Variablenkombinationen ΔR^x , $\Delta \dot{R}^x$ und $\Delta \ddot{R}^x$ und damit 3 zeitlich differentielle Ordnungen des Abstandsvektors ΔR^x .

In den Grundgleichungen kommen die Abstände ΔR jedoch nicht in den objektdefinierenden linearen Transformationen selbst direkt vor, sondern sie entstehen erst durch die Bildung von deren Differenzen. Nur als solche Differenzen können die Variablen und ihre zeitlichen Ableitungen jedoch in den Veränderungsrelationen auftreten. Erst dadurch wird die Kopplung der Gleichungssysteme insgesamt wiederhergestellt, nachdem sie für die Objektdefinition in den linearen Transformationen aufgehoben wurde, um eindeutige Zuordnung zwischen Objekten und Merkmalen herbeizuführen.

Für ein einzelnes Paar von Objekten sind der normierte Abstand ΔR^x und seine zeitlichen Ableitungen jeweils als Linearkombinationen von M_0 Differenzen der entsprechenden q -Variablen und ihrer zeitlichen Ableitungen \dot{q} und \ddot{q} . Als einem bestimmten Zeitpunkt t_i zugeordnet und daher für das anschliessende Zeitelement δt_0 exklusiv wirksam sind die Differenzen Δq und $\Delta \dot{q}$, also auch ihre Kombinationen ΔR^x und $\Delta \dot{R}^x$, so auf jeden Fall voneinander linear unabhängig. Geometrisch bedeutet dies, dass zwischen ihren Richtungen im Raum keine generell wirksame Beziehung besteht.

Die Differenzen 2. Ordnung $\Delta \ddot{q}$ und entsprechend die $\Delta \ddot{R}^x$, die innerhalb dieses Zeitelements wirksam werden, sind aber nicht als unabhängige Variable zu den Hauptpunkten 2. Ordnung determiniert, denn sie sind keine Merkmale des Systems, sondern sie treten lediglich als „Operationsvariable“ innerhalb eben dieses Zeitelements auf. Sie sind in dieser Eigenschaft Funktionen von echten Elementarvariablen, dies aber nur indirekt, denn sie resultieren operativ aus den gekoppelten Veränderungsgleichungen für verschiedene Objekte. Damit sind auch die $\Delta \ddot{R}^x$ auf jeden Fall sowohl von den ΔR^x wie den $\Delta \dot{R}^x$ linear unabhängig.

Auf diese Weise sind also für ein Zeitelement δt_0 , das an einen bestimmten Zeitpunkt t_i der universellen Zeit für den deduktiven Ablauf der Zustandsänderungen des Systems anschliesst, zu jedem Objektpaar die linear unabhängigen Vektoren ΔR^x , $\Delta \dot{R}^x$ und $\Delta \ddot{R}^x$ im M_0 -dimensionalen Raum definiert. Diese simultane Existenz bedeutet, dass zu der einen Dimension des Abstandes ΔR^x als Linearkombination für jeden zusätzlich unabhängig existierenden, d.h. eben definierten Vektor genau eine weitere Dimension im Raum verfügbar sein muss. Für insgesamt 3 unabhängige Vektoren dieser Art sind das also genau $M_0 = 3$. Da es im dynamischen determinierbaren System aber nur gerade diese 3 unabhängigen Vektoren gibt, weil alle höheren zeitlichen Ableitungen nach den Grundgleichungen nicht mehr linear unabhängig sein können, ist $M_0 = 3$ notwendig die Anzahl der unabhängigen metrisch quantifizierbaren Variablen pro Elementarobjekt.

Ist $M_0 \neq 3$, dann sind für $M_0 < 3$ die ΔR^x und ihre zeitlichen Ableitungen 1. und 2. Ordnung insgesamt überbestimmt, für $M_0 > 3$ dagegen entsprechend unterbestimmt und die deduktive Entscheidungsfolge daher nicht eindeutig fortsetzbar und abschliessbar. Dieser Zusammenhang kann auch folgendermassen veranschaulicht werden. In einem M_0 -dimensionalen Raum ist das Koordinaten-Multipel des Vektors ΔR^x auf einer (M_0-1) -dimensionalen Fläche definiert, auf der es in der Zeit längs einer (M_0-2) -dimensionalen Kurve in einem (M_0-3) -dimensionalen Punkt als Zustandskombination fixiert wird. Ein Punkt ist aber nur mit der Dimensionszahl null determiniert.

Damit ergibt sich also auf einem scheinbar unabhängigen Wege wiederum die Dreidimensionalität des metrischen Raumes als des objektiven Zustandsraumes der obligatorischen Merkmale determinierbarer Systeme. Während die erste Bestimmung direkt aus der Kombination

der Objektdefinition mit den Grundgleichungen folgte, also aus einem rein linearen algebraischen Prinzip ohne Anwendung von zeitlich differentiellen Operationen, sind die letzteren bei dieser neuen Bestimmung wirksam. Das Prinzip der rekursiven Selbstdefinition ist aber nur genau soweit durchführbar, wie es keinen Widerspruch in sich selbst erzeugt. Denn andernfalls wäre die Deduktion nicht mehr eindeutig fortsetzbar.

Durch die Definition determinierbarer Objekte sind also sowohl deren Existenz im dreidimensionalen Raum wie auch die zweite differentielle Ordnung der Veränderungsrelationen deduktiv eindeutig festgelegt.

Die Anzahl der zeitlich differentiellen Ordnungen von unabhängiger Bedeutung für das System folgt dabei bereits aus der Determinierbarkeit der einzelnen Variablen, wie aus der Ableitung der Grundgleichungen hervorgeht. Diese Festlegung ist damit der Bestimmung der Dimensionszahl M_0 deduktiv vorgeordnet, die ja erst durch die Objektdefinition überhaupt eine Bedeutung erhält. Andererseits ergibt sich M_0 aus den Eindeutigkeitsanforderungen hinsichtlich der Zustandskombinationen von Merkmalen schon einer einzigen zeitlich differentiellen Ordnung, nämlich der Zustandswerte selbst, bei ihrer Zuordnung zu unterscheidbaren Objekten.

Damit ist die Übereinstimmung der Anzahl der Raumdimensionen mit derjenigen der zeitlich differentiellen Ordnungen mit Einfluss auf den Ablauf der deduktiven Entscheidungsfolge für elementare Systemparameter als ein fundamentales Existenzprinzip determinierbarer Systeme insgesamt wirksam.

Aber die Entscheidungen zu diesen für die Determinierbarkeit als komplexes primäres Merkmal charakteristischen Zahlen mit dem übereinstimmenden Wert 3 sind für die beiden bestimmenden Kriterien trotzdem selbständig und nicht in gegenseitiger funktionaler Abhängigkeit getroffen. Dadurch wird ein übergreifendes Ordnungsprinzip erkennbar, das für die vollständige Deduktion den Charakter eines sehr allgemeinen „Naturgesetzes“ hat:

Die Verknüpfungsfolge aller elementaren Kriterienentscheidungen aufgrund derjenigen objektiven Zuordnungsregeln, die eine eindeutige Folge ermöglichen und zugleich erzwingen, ordnet den Kriterien selbst durch diese Folgeordnung systemspezifische Bedeutungen zu, die in sich konsistent sind. Anders ist Existenz in objektiv definierbarer Form überhaupt nicht möglich.

Es ist bei der Denkreproduktion dieser objektiven Deduktion immer wieder zu beachten, dass das System selbst nur elementare Merkmale und zwischen diesen elementare Verknüpfungen als Zuordnungen oder Operationen kennt und darüber hinaus keinerlei rationale oder irrationale Zusammenhänge über die Grenzen eines elementaren Zeitintervalls δt_0 hinweg, keine Logik und keine Mathematik etwa und deren hochkomplexe Gesetze. Diese entstehen vielmehr ausschliesslich erst innerhalb dieser Gesamtheit determinierbarer Systeme durch die Entwicklung von Strukturen und von Teilsystemen. Der erste Schritt dieser Strukturbildung ist die definierende Entscheidung zu Objekten als einzigen Merkmalsträgern, von denen es in jedem noch universellen Teilsystem genau einen einzigen elementaren Typ gibt. Dieser seinerseits ist Baustein aller möglichen komplexen Objekte, wie vielstufig die daraus folgende Strukturhierarchie auch werden bzw. sein kann.

So kommt diesem Zahlenwert 3 eine für die Determinierbarkeit mehrfach wirksame Bedeutung zu, die in verschiedenen Zusammenhängen erkennbar wird, ohne dass dafür eine kausale

Verknüpfung im Sinne einer Zuordnung Ursache - Wirkung formulierbar wäre. Denn auch eine solche Zuordnung ist niemals Bestandteil der deduktiven Entscheidungsfolge selbst, sondern eine von irrationaler Willkür nicht freie Interpretation. Objektiv ist allein die Folgeordnung selbst. Innerhalb dieser tritt an mehreren Stellen die Zuordnung der natürlichen Zahl 3 als Ergebnis eines Quantifizierungsprozesses auf. Jeder deduktiv spätere Schritt wäre ohne alle vorgeordneten nicht möglich und hat demnach diese in ihrer Gesamtheit zur „Ursache“. Da keine dieser Vorentscheidungen fehlen darf, sind sie alle insgesamt gleich „wichtig“ für die nachfolgenden Entscheidungen.

Mit obiger Dimensionsbetrachtung verbunden ist also etwa die dreifache Zuordnungsfolge Punkt \rightarrow Linie \rightarrow Fläche \rightarrow Raum für dynamische Vorgänge im determinierbaren System. Genannt werden muss auch der dreifache Entscheidungsausgang eines zusammengesetzten Vergleichs. Der allgemeinste und damit deduktiv primäre Zusammenhang, der die Zahl 3 vorweist, ist die qualitative Definition der Merkmalsklassen als Zuordnungskette von Merkmalen überhaupt durch die Verknüpfung von Qualität als primärem Merkmal mit Quantifizierbarkeit als sekundärem Merkmal und schliesslich dessen Quantifizierung zu einem determinierten Merkmalswert.

So ausgezeichnet die Rolle der natürlichen Zahl 3 in all diesen, noch keineswegs auf Vollzähligkeit überprüften Zusammenhängen erscheint, so ist sie doch stets vollständig rational definiert, und es bedarf dazu keinerlei irrationaler Deutung oder gar transzendentaler Symbolik.

Mit dieser umfassenden Bedeutung der Zahl 3 für die Bedingungen objektiver Existenz erübrigt sich die Frage nach der Bedeutung von Systemen anderer als 2. Ordnung hinsichtlich Determinierbarkeit endgültig. Insbesondere müssten solche 1. Ordnung, wie sie in Kap. 2.3.3 diskutiert wurden, im \mathbb{R}_3 überbestimmt sein. Das würde bedeuten; dass das Prinzip der Widerspruchsfreiheit als Komponente des Eindeutigkeitsprinzips für die deduktive Folgeordnung aufgegeben werden müsste. Dieser Schritt wäre aber eine Wiederholung einer früher schon vollzogenen qualitativen Entscheidung und das diesmal mit dem alternativen Ausgang. Ein solcher Prozess ist jedoch in der deduktiven Folgeordnung nicht eindeutig fortsetzbar, führt also endgültig aus dem System heraus. Sämtliche nachgeordneten Kriterien wären dann nicht mehr erfüllbar, so z.B. die funktionalen Formen der Veränderungsrelationen nicht definierbar. Eine Konsistenz von Existenzbedingungen ist unter diesen Bedingungen definitiv unmöglich.

Diese Konsistenz ist nur eine andere Formulierung des komplexen Merkmals Determinierbarkeit selbst, wie es für dynamische Systeme hier definiert und entwickelt wird.

Andererseits muss an die frühere Feststellung erinnert werden [1], dass Denkresultate selbst nicht Bestandteile dynamischer Systeme sein müssen und, wie nun hier zu ergänzen ist, direkt - d.h. ohne Transformation - auch nicht sein können. Die Relationen zwischen Denkprozessen und Denkresultaten als daraus folgenden Zustandskombinationen besonderer Art sind aber auch in dieser Phase der vollständigen Deduktion noch nicht darstellbar. Jedoch ist hier schon zu erkennen, dass die soeben für determinierbare dynamische Systeme und deren Objekte deduzierten Zusammenhänge für Denkresultate nicht insgesamt wirksam sein können. Denn selbst wenn solche durch bestimmte Zustandskombinationen in irgendeiner Weise repräsentiert werden und so existieren können, dann gibt es zu ihnen auf jeden Fall keine kanonisch konjugierten Veränderungskombinationen. Denkresultate müssen daher komplexe Objekte eines statischen Systems sein, das mit dem erzeugenden dynamischen System in einer Verbindung bestehen muss, deren Charakter erst in einem späteren Stadium der Deduktion erkennbar werden kann.

Systeme höherer als zweiter Ordnung müssen unbestimmt bleiben, weil aus höheren Ableitungen der linearen Formen keine unabhängigen Systemgleichungen mehr gewonnen werden können, durch welche die Grundgleichungen insgesamt auflösbar würden, das System also determinierbar sein könnte. Der „Ort“ eines Objekts in einem solchen System würde die räumliche Dimensionszahl $M_0 - 3 > 0$ zugeordnet haben. Dabei darf ein solcher „Punkt“ nicht etwa als die ein- oder mehrdimensional unbestimmte oder undefinierte Lage eines „echten“ Punktes verstanden werden, sondern müsste als neue Definition eines Punktes in Gestalt einer Punktmenge aufgefasst werden, also isomorph zu höherdimensionalen Gebilden. Diese Menge wäre auf keinen Fall auflösbar in Teilmengen, weil sie als elementare Struktur definiert wäre, d.h. es gäbe prinzipiell keine „Substrukturen“ für diesen „Punkt“ höherer Mannigfaltigkeit, weil es keine Unterscheidungskriterien dafür geben kann.

Dies bedeutet, wohlgemerkt, nicht, dass es solche Systeme höherer Ordnung überhaupt nicht „geben“ könnte, solange dieser Begriff „geben“ selbst noch nicht näher definiert ist. Nur sind darüber grundsätzlich keine Aussagen zu machen, die in irgendeiner Weise Determinierbarkeit voraussetzen. Insbesondere der Begriff der Existenz ist für solche Systeme deduktiv nicht mit auch nur einem einzigen qualitativen oder gar quantitativen Begriff für Merkmale definierbar, wie sie für die Determinierbarkeit entwickelt wurden. Für einen Bezug zu irgendeinem determinierbaren System, insbesondere also auch zu einem Denksystem oder einem denkfähigen System, „gibt“ es daher Systeme höherer als 2. Ordnung nach der universellen Zeit definitiv nicht.

Es kann sich dann nur um Existenzformen handeln, die der materiellen und ebenso der geistigen Existenz ausserordentlich fern stehen und demnach deduktiv vor den Eindeutigkeits- und Determinierbarkeitskriterien für primäre Merkmale abzweigen. Mangels gemeinsamer quantifizierbarer Merkmale ist für ein determinierbares System über derartige Operanden daher grundsätzlich keinerlei Kommunikation möglich, da es keinerlei Wechselwirkung mit solchen nicht-determinierbaren Systemen geben kann. So ist auch die Frage nach der Form dieser Existenz aus einem determinierbaren System heraus prinzipiell nicht beantwortbar, also sinnlos.

An der Indeterminierbarkeit endet nicht nur die Anschauung, sondern auch das Denken, und zwar in jeder Form, nicht etwa nur das rationale Denken. Indeterminierbarkeit ist hierbei sorgfältig von Indeterminiertheit zu unterscheiden, die auch für an sich determinierbare Merkmale auftreten kann, wie die Existenz nicht-leerer Unschärfbereiche zeigt. Indeterminierbarkeit ist eine absolut exklusive Alternative zu jeder Form von Determinierbarkeit mit allen ihren deduktiv nachgeordneten Merkmalen, gleichermassen ob im Bereich materieller oder geistiger Prozesse.

2.7. Anmerkungen zur deduktiven Folgeordnung der objektspezifischen Merkmale und ihrer Determinierung als Prozess objektivierbarer Erkenntnisgewinnung

Mit voller Absicht wird gegen Ende dieses 2. Hauptkapitels der Theorie determinierbarer Systeme, das die prinzipielle Ordnung von Merkmalen und Objekten als Trägern dieser Merkmale solcher Systeme nach ausschliesslich objektiven Kriterien zum Gegenstand hat, die Aufmerksamkeit wieder in erhöhtem Mass auf die strukturell übergeordneten Zusammenhänge gelenkt. Einerseits ist die deduktive Folgeordnung aus lauter elementaren Schritten, also Kri-

terienentscheidungen, zusammengesetzt, andererseits wird deren Bedeutung innerhalb dieser Folge allein durch ihre Anordnung, also den Platz darin bestimmt.

Der Zusammenhang wird dabei durch die komplexen Verträglichkeitsbedingungen charakterisiert, deren Realisierung selbst die Folgeordnung definiert. Die primären, elementaren Verknüpfungsgesetze dafür sind die Zuordnungsregeln, nach denen alle Elemente des Systems, also Merkmale und Beziehungen zwischen ihnen, durch eine eindeutige dynamische Ordnung miteinander verbunden sind. Erst dieses Ordnungsprinzip entscheidet über die objektiv wirkliche Existenz und unterscheidet diese von allen anderen - insbesondere allen nur denkbaren - Beziehungsformen und -folgen, für die der Begriff der „Nur-Möglichkeit“ zugleich die Unvollständigkeit der verfügbaren, damit deduktiv auch der erkennbaren Bedingungen einbezieht und darum eben Nicht-Wirklichkeit.

Dieses Zusammenwirken von elementaren Relationen und ihrem Ordnungsprinzip, das dem induktiven Denken so weitgehend unbekannt und unzugänglich ist, und dem jede, aber auch wirklich jede willkürliche Auswahlentscheidung fremd, ja unmöglich ist, solange das Gesamtsystem betroffen ist, stellt deshalb immer wieder ungewohnte Anforderungen an die Reproduktion im Denkbereich. Wo dagegen als willkürlich erscheinende Entscheidungen vorkommen können, die je nachdem Strukturen oder Teilsysteme definieren, sind stets beide Alternativen innerhalb des Systems möglich. Ist nur eine davon realisiert, handelt es sich um eine Strukturdefinition. Sind beide realisiert, dann um die Definition von Teilsystemen.

Das Ungewohnte kommt hier vor allem darin zur Wirkung, dass im Gegensatz zu allem üblichen rationalen Denken bei der vollständigen Deduktion das deduktive Prinzip nicht auf Relationen angewandt wird, die zuvor schon induktiv ermittelt und erkannt wurden, ob mit unmittelbarer Bestätigung durch Sinneserfahrung oder durch deren Extrapolation. Objektive Existenz ist niemals abhängig davon, ob sie erkannt wird oder nicht, muss also von Bedingungen und Möglichkeiten solcher Erfahrung definitiv unabhängig sein, und das ist eben nur rein deduktiv möglich.

Auf diese Eigenschaft und Eigenart der objektiven Existenz kann deshalb gar nicht oft genug hingewiesen werden, selbst auf die Gefahr hin, dass derartige Wiederholungen als „redundant“ erscheinen.

Aber - um ausnahmsweise doch einmal einen emotionalen, irrationalen Aspekt auf das diese objektive Realität geistig reproduzierende Individuum, den erkennenden Menschen, anzusprechen -, übt nicht dieses vollständige und in jeder Hinsicht vollkommene Ordnungsprinzip gerade dadurch eine besondere Faszination aus, dass innerhalb dieses mächtigen, ja im transzendenten Sinne „allmächtigen“ Prinzips auch der Prozess der ganzen Schöpfung selbst enthalten ist? Und dass dazu auch die Gesamtheit aller möglichen Denkprozesse darin enthalten ist mit Einschluss der ganzen, individuell unübersehbaren Mannigfaltigkeit subjektiv-individueller Entscheidungen und ihrer Kombinationen?

Es darf dabei nicht übersehen werden, dass die Suche nach einem solchen Ordnungsprinzip, das nicht nur die Frage „was oder wie ist?“, sondern auch diejenige nach dem „Warum“ prinzipiell beantwortet, ohne auch nur in einem einzigen Fall zu versagen, ein uraltes philosophisches Problem ist. Es spielte mit Sicherheit schon und noch bei Plato eine zentrale Rolle, jedoch verdrängte bald darauf die dominierend pragmatisch orientierte Philosophie des Aristoteles dieses Problem von einem solchen Rang der Bedeutung. Seitdem fristet es, vor allem als Metaphysik, mehr oder weniger am Rande der jeweils vorherrschenden und aner-

kannten philosophischen Systeme ein fast ausschliesslich, zumindest überwiegend spekulatives Dasein im Bereich irrationalen Denkens bis in die Gegenwart.

Denn alle im abendländischen Kulturkreis seitdem entstandenen religiösen, weltanschaulichen, soziologischen und politischen Denksysteme konnten sich auf der Basis einer durch Aristoteles sanktionierten, pragmatischen Axiomatik sehr viel zielsicherer und sozusagen anwendungsfreundlicher entwickeln als auf jeder anderen bisher verfügbaren Denkgrundlage. Niemals aber waren die Resultate unabhängig und unbeeinflusst von subjektiven Vorgaben und Zielsetzungen ihrer Autoren und oft ihrer Anwender. Und das nicht nur zum Vorteil der menschlichen Entwicklung!

Daran hat auch die Entwicklung der Naturwissenschaften nichts grundlegend geändert. Denn nachdem sich diese durch die Aufklärung von transzendentalen Bezügen weitestgehend gelöst und verselbständigt hatten, bestimmten die Denkrichtungen des Empirismus und anschliessend des Positivismus, der mit seinen Nachfolgeentwicklungen bis heute von nachhaltigem Einfluss geblieben ist, ebenso wie alle Versuche, der Naturwissenschaft ein dialektisches Fundament unterzuschieben, weitgehend die wissenschaftlichen Denkmethoden. Sie alle sorgten und sorgen mit zahlreichen, ideologisch unterschiedlichen, stets dogmatischen Postulaten dafür, dass die Frage nach einem jeder Existenz übergeordneten Prinzip von Ordnung oder gar Schöpfung rational als prinzipiell nicht beantwortbar und daher als unerlaubt oder sinnlos gewertet wurde und wird. Nur selten wurde bemerkt und noch seltener zugestanden, dass damit auch der Anspruch auf strenge Objektivierbarkeit verloren ging.

Immer wieder griffen jedoch einzelne Denker im Laufe der Geistesgeschichte diese durch kein konventionelles Tabu aus der Welt geschaffte Frage nach einem solchen fundamentalen Ordnungsprinzip als sowohl die physische wie die geistige Existenz bestimmend auf. Aus der Neuzeit sei exemplarisch wegen seiner deutlichen Zielsetzung der Name Spinoza genannt, dem freilich wie allen anderen die Möglichkeit noch verschlossen bleiben musste, eine innere Struktur und Funktionsweise einer solchen Ordnung zu definieren und zu erkennen, und das dazu noch rein rational und streng objektivierbar, auch wenn er von ihrer Existenz überzeugt war.

Dabei war es von vornherein mehr oder weniger deutlich zu erkennen, dass ein solches Prinzip seine vollständig übergeordnete Funktion nur dann realisieren kann, wenn es auch seine eigene Axiomatik selbst begründet und dieser damit eine grundsätzlich andere Bedeutung zuordnet, als sie im Sinne Aristoteles' und seiner Epigonen denkbar ist. Kein Wunder, dass ohne Verzicht auf traditionelle Denkvoraussetzungen alle diese Konzeptionen als Denkversuche die Grenzen zwischen Objektivierbarkeit und Spekulation niemals erkennen oder gar präzisieren konnten und dadurch bis zu den deduktivistischen Denkansätzen der neuesten Zeit in ihren eigenen Anfängen stecken bleiben mussten.

2.7.1. Über die Beziehungen zwischen rein deduzierten und induktiv aus Sinneserfahrung abgeleiteten Relationen

Nun aber zurück zum aktuellen Stand der Darstellung deduktiv-objektiver Zusammenhänge. Nachdem reine Deduktion und Induktion auf denkstrategisch „entgegengesetzt“ gerichteten Wegen zu bestimmten objektivierbaren Relationen führen, ist eine Isomorphie entsprechender Resultate ganz und gar nicht selbstverständlich. Vielmehr muss eine derartige Zuordnung höchst sorgfältig und auf alle damit verknüpften Bedingungen untersucht werden. Insbesondere

re ist unvermeidlich, dass diese Bedingungen auf beiden Seiten der Isomorphie-Zuordnung systematisch verschieden sind, denn vollständig sind sie definitionsgemäss nur auf Seiten der Deduktion. Allgemein kann diese Zuordnung daher erst durch Fortsetzung der Deduktion auf beiden Seiten ausreichend sicher ermittelt werden.

Am Ende dieses Kapitels wird diese Frage am Beispiel der Deutung der Elementarobjekte, also der Frage, ob dies schon bisher bekannte „Teilchen“ sind, wenigstens angedeutet. Im folgenden Hauptkapitel wird dieses Zuordnungsproblem die ganze Entwicklung ständig begleiten.

Der deduktiv gewonnene Nachweis, dass determinierbare Systeme nur als solche der 2. differentiellen Ordnung nach der universellen Zeit im dreidimensionalen Euklidischen Raum existieren, erfolgte über die besondere Bedeutung, welche die $M_0 = 3$ ersten der insgesamt $M = M_0 + M_1$ quantifizierbaren Merkmale, die den einzelnen elementaren Objekten in ihrer Definition nach (2/82) zugeordnet sind, für das System und seine Existenz haben.

Diese metrisch quantifizierbaren, über eine zweistufige Normierung auch geometrisch interpretierbaren elementaren Merkmale, die durch Ortskoordinaten im Raum als Variable des einzelnen Elementarobjekts repräsentiert, diesem also zugeordnet sind, treten deduktiv erstmalig gemeinsam auf. Sie sind daher deduktiv gleichrangig, d.h. ohne besondere Zusatzbedingungen in ihrer Reihenfolge vertauschbar, in der sie in deduktiv wirksamen Relationen ebenfalls stets gemeinsam vorkommen. Denn es gibt keine Möglichkeit, sie qualitativ einzeln nacheinander einzuführen, und nur dadurch wäre eine deduktive Folgeordnung für Merkmale universell definiert. Nicht-Gleichrangigkeit dagegen bedeutet für primäre Merkmale stets qualitative Verschiedenheit.

So sind, um daran zu erinnern, die Ortskoordinaten als die deduktiv ersten überhaupt quantifizierbaren Merkmale zugleich die einzigen, die ausschliesslich direkte Funktionen der universellen Zeit sind. Die deduktiv nachgeordneten fakultativen Merkmale können erstens als qualitativ davon verschieden nicht auch metrisch quantifizierbar sein, andererseits müssen sie ebenfalls quantifizierbar sein, weil nachgeordnet keine rein primären Merkmale mehr auftreten können. Zweitens sind sie zugleich immer Funktionen der ihnen vorgeordneten Ortsvariablen, d.h. sie kommen nur mit solchen kombiniert vor und ergänzen dadurch die Objektdefinition.

Fast überflüssig erscheint danach der Hinweis, dass die Gesetzmässigkeiten für eben diese Ortskoordinaten und die kanonisch dazu konjugierten Impulskoordinaten sowie alle daraus abzuleitenden Parameter ihre auch objektiv besondere Rolle innerhalb der Physik genau aus dieser deduktiven Einordnung beziehen. Zu erweitern ist dieser Hinweis durch die Feststellung, dass diese Gesetzmässigkeiten nicht nur die gesamte physikalische Teildisziplin der Mechanik umfassen, weil sich diese, wie leicht ersichtlich, bisher ausschliesslich auf (nach deduktiver Definition) komplexe Objekte bezieht, und auch dies noch nicht vollständig, sondern dass die gesamte „Mechanik“ der elementaren Objekte darin ebenfalls enthalten ist. Und zwar diese letztere als insgesamt deduktiv vorgeordnet, wie sich allein schon aus den Begriffsdefinitionen der elementaren und komplexen Objekte ergibt, so unvollständig sie vorerst auch noch sein müssen. Aber elementare Objekte müssen nun einmal schon definiert sein, da mit komplexe als aus solchen zusammengesetzt definierbar sind.

In diesem Sinne muss also die „Mechanik“ der Elementarobjekte, für die durch die Grundgleichungen, das Abstandskriterium und die Normierungsdefinition die ersten wesentlichen

Ansätze dargestellt wurden, insgesamt als ein Komplex von deduktiv notwendigen Voraussetzungen für die Wirksamkeit und Gültigkeit der „klassischen Mechanik“ verstanden werden. Voraussetzungen, die in ihrer Gesamtheit bisher, wenn überhaupt erkannt, nur axiomatisch interpretiert werden können. Und auch das grösstenteils nicht einmal explizit, weil diese Rollenzuordnung ja nicht bekannt sein kann, so dass diese Voraussetzungen weitgehend summarisch, pauschal als vorgegeben gelten, ohne dass anzugeben wäre, welche Relationen dazu gehören. Die Fortsetzung der vollständigen Deduktion wird demonstrieren, wie manche dieser als Existenzbedingungen notwendigen Voraussetzungen der materiellen Existenz entweder gar nicht oder nicht in diesem Zusammenhang erkannt wurden, weil diese Ordnung induktiv nur so unvollständig erkennbar ist.

Die historische Entwicklung der Physik als naturwissenschaftlicher Fachdisziplin setzt verständlicherweise mit dem unmittelbar objektivierbaren Erfahrungsbereich des Menschen ein, nämlich dem des Verhaltens der Dinge im Raum, das direkt mit seinen Sinnen beobachtbar ist und worüber am leichtesten eine funktionsfähige Kommunikation entwickelt werden konnte. Dass die induktiv verallgemeinernde Interpretation dieser Erfahrungen in ebenfalls objektivierbarer Weise zu Resultaten führte, die mit allen historisch später gewonnenen Erkenntnissen nicht in ein unauflösliches Netz von Widersprüchen verwickelt wurden, sondern sich zu einem weitgehend konsistenten Denksystem entwickeln konnten, hat den einzigen objektiven Grund, dass diese frühen Erkenntnisse ihrem Inhalt nach, also objektiv, allen späteren auch deduktiv vorgeordnet sind.

Nur deswegen konnte die Entwicklung gerade der Physik mit einem vergleichsweise beschränkten Repertoire an spezifischen Axiomen, Prinzipien und Postulaten überhaupt den hohen Erkenntnisstand der Gegenwart erreichen. Die Zugänglichkeit der erfahrbaren Phänomene ist doch in erheblichem Grade - wenn auch nicht vom Anfang der Deduktionsfolge her - an der objektiv-deduktiven Einordnung orientiert, ohne dass dieser Zusammenhang, der in Wirklichkeit komplex rekursiv ist, bisher hätte rational formuliert werden können. Wie anders wäre es sonst möglich gewesen, dass etwa Kepler mit seinen Rechenergebnissen glaubte, transzendente Harmonien demonstrieren zu können? Anders wäre es auch nicht möglich gewesen, relativ wenigen jeweils allgemeinsten unter den erkannten Beziehungen axiomatische Deutung für weiteres induktives Vorgehen bei der Erforschung objektivierbarer Gesetzmässigkeiten in der „Natur“ beizulegen, ohne dabei ständig auf neue Unverträglichkeiten und unauflösbare Widersprüche zu stossen.

Dieses so fast „natürliche“, wenn auch ungleichmässige Wachstum unseres naturwissenschaftlichen Erkenntnisstandes mit der Zeit ist mit Sicherheit auch der wesentliche Grund, warum die Frage, warum die Erkenntnisse derart zunehmen können, selbst gar nicht ernsthaft gestellt und verfolgt wurde und wird. Es wird geradezu als selbstverständlich hingenommen, dass mit der Erforschung des noch Unbekannten nur auf dem traditionellen Wege, allenfalls mit etwas mehr Mühe und Aufwand, fortgefahren werden müsse, um sozusagen „beliebig weit“ vorzustossen.

Hat aber nicht der spektakuläre erste Schritt in den ausserirdischen Raum nach anfänglicher Euphorie eine entscheidende Ernüchterung bezüglich des als erreichbar zu Erwartenden gebracht? Haben nicht erst recht die inzwischen erreichten Grenzen objektivierbarer Erkenntnis, die induktiv nur noch durch Extrapolation von Extrapolationen überschritten werden könnten, gezeigt, dass dieser Weg nicht beliebig fortsetzbar ist? Ist das nicht aber viel mehr ein grundsätzliches Denkproblem als ein solches der Erfahrung als immer weiter zu perfektionierender Sinneserfahrung, und sei sie mit noch so ingenüösen Hilfsmitteln erworben?

So ist die Frage der grundsätzlichen Denkmethodik, mit der neue Erkenntnisse zu gewinnen seien, immer etwas im Hintergrund geblieben und bisher nicht selbst als Erkenntnisproblem anerkannt. Als in gewisser Weise bedenklich war zwar gelegentlich die Notwendigkeit beargwöhnt worden, die Zahl der systemspezifisch wirksamen Axiome mit wachsendem Erfahrungsbereich immer wieder zu vergrößern, insbesondere durch Hinzufügung weiterer Prinzipien oder Postulate. Ist dafür ein prinzipielles Ende abzusehen? Ein gelegentliches Unbehagen über die unbekanntere Herkunft, von der Intuition ihres Entdeckers abgesehen, wurde doch immer wieder durch pragmatische Erfolge überdeckt, so dass solche axiomatischen Ergänzungen mehrfach als grundlegend wichtige Entdeckungen gewertet wurden und weniger als Alibi-Lieferant, welche Funktion sie eben auch wahrnehmen mussten.

Der fundamentale Widerspruch zwischen der Irrationalität der Herkunft axiomatischer Deutung von Voraussetzungen und der als unbestreitbar unterstellten Rationalität von Folgerungen daraus mit Anspruch auf Objektivierbarkeit wurde zwar schon immer von einzelnen Denkern empfunden, dies aber eben auch nur irrational, ohne dass er je in rational-objektiver Form präzisiert werden konnte. Die philosophische Fachliteratur um das Induktionsproblem herum demonstriert dies augenscheinlich. Und in allen eingeführten Denksystemen wurde dieser Widerspruch entweder ignoriert oder verdrängt oder aber über ideologisch-willkürliche Entscheidungen dogmatisch eliminiert, niemals jedoch in sich konsistent aufgelöst, wie es durch die vollständige Deduktion geschieht.

Der modernen Wissenschaft erhalten geblieben sind deswegen, unabhängig vom Zeitpunkt ihrer Gewinnung, genau alle diejenigen Erkenntnisse, die nach dem jeweiligen Stande dieser Axiomatik deduktiv verifiziert sind. Auf der Strecke geblieben ist so z.B. die modellhafte Vorstellung eines „Weltäthers“ zugunsten unanschaulicher, aber praktisch hervorragend bewährter mathematischer Formelkomplexe, auch wenn nun auf die Antwort zu der - physikalisch doch nicht sinnlosen - Frage verzichtet werden muss, was denn da eigentlich schwingt, wenn sich eine elektromagnetische Welle durch das „Vakuum“ ausbreitet. Ist aber dieser Kompromiss für das Denken und für die Erkenntnis unabdingbar notwendig? Die Fortsetzung der vollständigen Deduktion wird - auf einem sehr langen Wege allerdings - zeigen, dass diese Frage nur durch die Wahl der angewandten Axiomatik entschieden wird, so dass sie im konventionellen Sinne zu bejahen ist.

Soweit nun die Axiome selbst durch die vollständige Deduktion ebenfalls verifiziert werden, bleibt auch die bisherige Verifizierung der Folgerationen erhalten, gilt dann also auch im deduktiven Sinne streng objektiv. Das gilt mit Sicherheit für einen wesentlichen Teil dieser spezifischen Axiome, aber eben doch nicht für alle diese gegenwärtig als axiomatisch gültig anerkannten Relationen, und zwar, wie sich schon bald an einem Beispiel zeigen wird, vor allem infolge gewisser Unvollständigkeiten. So ist zwar ein grosser Teil anerkannter Aussagen der Naturwissenschaft auch rein deduktiv verifizierbar und verifiziert, aber doch nicht ihre Gesamtheit.

Eine Konvergenz dieser Entwicklung von der induktiv-intuitiven Erfahrungsdeutung her in Richtung auf ein zunehmend umfassendes und konsistentes Gesamtbild der objektiven Realität ist zwar bis zu den neuesten Resultaten durchaus erkennbar, jedoch ist an den Grenzproblemen ebenso ersichtlich, dass diese Konvergenz begrenzt und beschränkt ist. Und zwar vor allem genau dort, wo induktiv nicht entscheidbar ist, welche der spezifischen Axiome möglicherweise trotz aller bisherigen Bewährung doch falsifizierbar sind.

Denn die Axiome sind selbst definitionsgemäss erst dann verifizierbar, wenn sie ihre axiomatischen Eigenschaften durch neue, deduktiv eindeutig vorgeordnete Erkenntnisse verlieren, welche dann ihrerseits, falls sie induktiv gewonnen wurden, eine axiomatische Funktion übernehmen müssen. Solange jedoch bei einer solchen Entwicklung die Anzahl der insgesamt benötigten Axiome nicht erkennbar gegen null konvergiert - und davon kann auch für die neuesten theoretischen Ansätze nach konventioneller Denkweise nicht im Entferntesten die Rede sein -, solange ändert sich an der Gesamtstruktur dieses naturwissenschaftlichen Denksystems überhaupt nichts.

Diese Situation ist insbesondere charakteristisch für alle bisher bekannt gewordenen „deduktivistischen“ Denkansätze und liefert damit auch den Anlass zur objektiv berechtigten Kritik an dieser Denkweise der „partiellen“ Deduktion, die eben doch nur wieder an pragmatischen Bewährungskriterien orientiert sein kann. Damit ist auch das beharrliche Festhalten an wesentlichen Zügen der positivistischen Auffassung erklärlich, bei der die Denkerfahrung nicht einen eigenständigen und ihr nach dem Prinzip der Deduktion gebührenden vorgeordneten Rang an Bedeutung gegenüber der Sinneserfahrung zugewiesen erhält. So wird trotz aller „reinen“ Denkerfahrung in der „reinen“ Mathematik dieser Denkweise kein Zugang zur Deutung von Sinneserfahrung erlaubt und im allgemeinen noch nicht einmal ein ernsthafter Versuch dieser Art anerkannt.

Die Grenzen des Erkennbaren sind so auf dem Wege induktiven Denkens prinzipiell nicht selbst erkennbar, und zwar weder relativ noch erst recht absolut, denn allein schon der Begriff der Erkennbarkeit selbst ist induktiv grundsätzlich nicht eindeutig und nicht objektiv definierbar, weil es induktiv keine Kriterien mit diesen Prädikaten dafür gibt.

Es bleibt also unter allen Umständen ein ganz erheblicher nicht abgedeckter Raum von objektiv wirksamen Relationen bis zum vollständigen objektiven Relationensystem der vollständigen Deduktion und einem ihm isomorphen Denksystem, ein umfangreicher Raum möglicher Erkenntnis, der demnach ausschliesslich dem rein deduktiven Denken zugänglich ist. Konkret realisierte Erkenntnis innerhalb dieser Bereichs muss deswegen als reine Denkerfahrung von jeder direkten Interpretation von Sinneserfahrung unabhängig sein, weil sie ihr insgesamt deduktiv eindeutig vorgeordnet ist. Nur umgekehrt muss Deutung von Sinneserfahrung von den Resultaten der Denkerfahrung abhängig sein, vor allem in dem Sinne, dass keine objektivierbaren Widersprüche auftreten können. Andernfalls liegt objektiv eine Sinnestäuschung oder ein Denkfehler in Gestalt einer unzulässigen induktiven Verallgemeinerung vor. Unzulässig ist hierbei immer gleichbedeutend mit nachweislich deduktiv falsifizierbar.

Aus dem Prinzip der deduktiven Folgeordnung ergibt sich damit zwangsläufig auch die Unmöglichkeit, irgendeine Relation, woher sie auch bekannt sein mag, anders als eben rein deduktiv in diese Folge einzuordnen. Denkmethologisch bedeutet dies, dass alle vorgeordneten Relationen, die Existenzbedingungen also, entweder explizit vollständig bekannt sein müssen oder doch soweit, dass die noch fehlenden Zwischenfolgen mit Einfluss auf die kritische Relation als mit Sicherheit deduktiv verifizierbar gelten können. Die klassische Axiomatik leistet dieses, wie nun inzwischen ausreichend begründet, nicht. Insbesondere muss daher jeder Versuch scheitern, induktiv erkannte Relationen nach willkürlicher Auswahl und Zusammenstellung derart zu behandeln, wie es verschiedene Ansätze zu einer „Protophysik“ spezieller Problemkreise anstreben. Hierbei wird nur ein von Irrationalität nicht freier Komplex von Voraussetzungen durch einen anderen mit demselben Prädikat ersetzt. Dieser kann vielleicht allgemeiner formuliert sein, ist aber ebenfalls nicht eindeutig verifizierbar. Es gibt eben nur eine einzige universelle deduktive Folgeordnung.

Der mit diesem denkmethologischen Exkurs erläuterte Zusammenhang zwischen objektiver reiner Deduktion und stets subjektiv bedingter Induktion mit ihren Resultaten wird im weiteren Verlauf noch an vielen Beispielen deutlich werden. Zuerst werden derart die fundamentalen Newtonschen Gesetze der Mechanik in Erscheinung treten, denen sehr häufig das Prädikat Axiom zugeordnet wird. Dass diese zwar deduktiv verifizierbar sind, wie zu erwarten, dass die dabei deduktiv vorgeordneten Relationen aber auf induktivem Wege auch wieder nicht erkennbar sein können, ist der Grund für die Unvollständigkeit dieser Gesetze, auf die schon hingewiesen wurde. Man weiss, dass sie gültig und wirksam sind, aber nicht warum, ohne dass für diese Beschränkung eine objektive Notwendigkeit definierbar wäre. Solange diese Beschränkung nicht überwunden und aufgehoben ist, besteht die Notwendigkeit, diese Gesetze axiomatisch zu interpretieren.

Die Darstellung der vollständigen Deduktion wird aber nach einigen weiteren Entwicklungsschritten der Reproduktion den Stand erreichen, der die Newtonschen Gesetze als vollständig ableitbar erkennen lässt. Es wird sich dabei insbesondere zeigen, wie auch die Erörterung der Punkttransformation und ihrer Bedeutung für determinierbare Systeme schon deutlich machte, dass einige der vorgeordneten Beziehungen durchaus längst bekannt sind, nur eben nicht hinsichtlich ihrer deduktiven Einordnung. Diese aber gehört genauso zur deduktiven Verifizierung wie die Kenntnis der betreffenden und beteiligten Beziehungen selbst. Denn andernfalls sind die Bedingungen doch wieder unvollständig bekannt, unter denen die einzuordnenden Beziehungen objektiv wirksam und gültig sind, also verifiziert sind.

Ein einziges Beispiel möge die Wichtigkeit dieser Überlegung verdeutlichen. Erst die Deduktion der Grundgleichungen für Elementarobjekte liefert die objektive Berechtigung für die Definition des Massenpunktes in der Mechanik. Diese Definition ist heute so geläufig, dass die doch berechtigte Frage ihrer Herkunft, wieso also einem Punkt ohne Ausdehnung im Raum die physikalische Eigenschaft Masse zugeordnet werden kann, kaum je noch ernsthaft gestellt wird.

Und auch die Deduktion hat ja bisher nur ergeben, dass diese Definition existiert, aber noch nicht, wie sie realisiert ist. Wie nicht anders erwartet werden kann, ist auch dieser Zusammenhang Teil der komplexen Kopplungstransformation der elementaren Variablen. Schon daraus folgt, dass nach traditioneller Axiomatik die Existenz von Massenpunkten keinesfalls begründet, sondern nur pragmatisch postuliert werden kann, weil sich damit eben so schön praktisch und zweckmässig rechnen lässt. Aber was ist unter diesen Bedingungen ein Massenpunkt? Ist er eine Fiktion oder eine objektive Realität? Ein induktiver Versuch einer Antwort kann nur eine Spekulation sein.

Derartige Nichtentscheidbarkeit, die zu axiomatischen Deutungen zwingt und geradezu augenfällig die damit verbundene Alibifunktion darlegt, zeigt damit explizit die Grenzen einer „statischen“ Denkstrategie [1] vom Charakter jeder traditionellen Axiomatik gegenüber einer „dynamischen“, wie sie allein die rekursiv strukturierte, mehrstufige Selbstdefinition als objektive Grundlage objektiver Existenz wie deren subjektiver Erkenntnis gleichermaßen ermöglicht. Der inzwischen erreichte Stand moderner wissenschaftlicher Erkenntnisse ist wesentlich davon beeinflusst, dass bereits in hohem Mass, wenn auch unbewusst und unerkannt, diese in jedem Denkvorgang wirksame objektive Struktur die Entstehung der Denkergebnisse selbst bestimmt. Auch für das Denken gilt, dass wir nur teilweise wissen, wie es funktioniert, und praktisch gar nicht, warum.

Auch hierfür nur ein wichtiges Beispiel: Zur Anwendung der zweiwertigen Aussagenlogik wissen wir aus umfangreicher Erfahrung, dass und wie sie anzuwenden ist, damit eine geordnete zwischenmenschliche Kommunikation möglich ist. Aber es stellt sich heraus, dass wir noch nicht in völlig zutreffender Weise wissen, warum diese Logik funktioniert. Die bisherigen Annahmen über die axiomatischen Grundlagen der Logik haben sich nach [1] als nicht insgesamt deduktiv verifiziert erwiesen, d.h. also nichts anderes, als dass sie teilweise definitiv falsch sind. Dass die Logik trotzdem „funktioniert“, verdankt sie dem Umstand, dass ihre für die Anwendung wesentlichen Relationen unabhängig davon deduktiv verifizierbar sind. Denn damit werden alle Vorstellungen über ihre Axiomatik redundant.

Diese Zwischenbemerkung verfolgt wieder das ausgemachte Ziel, auf die wesentliche Bedeutung deduktiv vorgeordneter Relationen als Gültigkeits- und Existenzbedingungen hinzuweisen. Die Herstellung einer gedanklichen Verbindung in Gestalt identifizierender Zuordnungen zwischen rein deduzierten Relationen einerseits und bereits induktiv aus der (Sinnes-) Erfahrung gewonnenen und extrapolierten Relationen andererseits erfordert hierbei noch besondere Aufmerksamkeit. Denn derart sind die Relationen stets auf völlig unabhängigen Wegen zustande gekommen, so dass etwa aus formaler Gleichheit nur sehr bedingt auf inhaltliche Übereinstimmung geschlossen werden kann.

An einem bereits ausgeführten Beispiel möge auch dieser zuordnende Zusammenhang nochmals explizit dargestellt werden: die deduzierten Eigenschaften der metrisch quantifizierten Zustandswerte eines elementaren Objekts wurden schon ausführlich erläutert. Vor allem in der Beziehung, dass sie mit genau $M_0 = 3$ pro Elementarobjekt als Merkmale dieser qualitativen Art exklusiv zugeordnet sind. Empirisch-induktiv ist ebenso exklusiv die Notwendigkeit gegeben, objektivierbare Relationen mit dem Verhalten von Dingen im dreidimensional ausgedehnten Raum zu verknüpfen. Diese beiden je für sich exklusiv notwendigen Zuordnungen, die ja an sich prinzipiell unabhängig sind, was ihre Entstehung als Denkresultate betrifft, können nur auf eine einzige Weise umkehrbar eindeutig ihrerseits wieder einander zugeordnet werden. Und es sind auch die einzigen Zuordnungen, für die das gegenseitig möglich ist.

Die strenge Isomorphie der deduzierten Objektmerkmale mit den Objekten, zwischen denen physikalische Beziehungen im Sinne traditionellen Verständnisses bestehen, bedeutet, dass eine Linearkombination von elementaren Objektmerkmalen als $R_{n'} = \sum_m Q_m q_{nm}$ unter allen möglichen Bedingungen, ohne Ausnahme, also „immer“ einem von einem Elementarobjekt n' besetzten Punkt im Raum umkehrbar eindeutig zugeordnet ist.

In der Gesamtheit aller Beziehungen zwischen Objekten determinierbarer Systeme kommen Punkte im Raum, an denen sich kein Elementarobjekt befindet, grundsätzlich nicht vor und sind daher für die Existenz dieser Systeme ohne jede Bedeutung. Und das gilt für jeden einzelnen Zeitpunkt separat, während die Veränderungsrelationen durch operativ wirksame Prozesse in den dazwischenliegenden Zeitintervallen δt_0 die eindeutigen Folgebeziehungen dafür herstellen.

Die Relativitätstheorie in ihrer historisch entwickelten Form dagegen liefert eine geometrische, besser eine als „Metrik des Raumes“ gedeutete Zuordnung materiell-physikalischer Prozesse, ohne dass diese Zuordnung in allen ihren Elementen umkehrbar eindeutig wäre. In einem der nächsten Abschnitte wird darauf näher eingegangen. Jedenfalls muss aus diesem Grunde die von den Aussagen dieser Theorie beschriebene Mannigfaltigkeit von Zustands-

möglichkeiten notwendig und unreduzierbar grösser sein, als sie der objektiven Existenz entsprechen, zu ihr also isomorph sein könnte.

Das Fehlen dieser in beiden Richtungen vollständig eindeutig definierenden Zuordnung - oder zuordnenden Definition - in der Relativitätstheorie ist somit die entscheidende Ursache dafür, dass eine Anzahl der formalen Aussagen dieser Theorie nicht physikalisch definitiv entscheidbar sind. Denn sie benötigen dazu eine empirische Bestätigung bzw. Auswahlentscheidung, die aber für einige wesentliche Kriterien nicht zu gewinnen ist - warum, werden weitere Einzelheiten der vollständigen Deduktion erkennen lassen. Es ist ein grundsätzlicher Unterschied, ob ein empirisches Kriterium durch eine von mehreren realisierbaren Möglichkeiten entschieden wird, oder ob nur eine von diesen Möglichkeiten überhaupt realisierbar ist und damit allein objektiv real. Die vollständige Deduktion wird darüber hinaus erweisen, dass die objektiv realen Entscheidungen zugleich auch der menschlichen Anschauung durchaus zugänglich sind. Darauf deutet schon hin, dass die obige Zuordnung nur im Raum mit Euklidischer Geometrie möglich und demnach auch realisiert ist.

Das Fehlen einer umkehrbar eindeutigen Zuordnung zwischen Systemobjekten und Punkten im Raum in der Relativitätstheorie ist weiterhin die Ursache dafür, dass an diese Theorie so zahlreiche philosophische Spekulationen angehängt werden konnten, durch welche die Grenzen der Objektivierbarkeit teilweise bis zur Unkenntlichkeit verdeckt wurden. Als eine Folge dieser Unvollständigkeit wird schon im Kapitel 3.1.3 ein nach traditioneller Denkweise nicht auflösbarer Widerspruch nachgewiesen werden, der sich unvermeidlich auf das Verständnis der Zuordnung zwischen Raum und Materie auswirken muss und nur rein deduktiv auflösbar ist.

Einige weitere allgemeine Überlegungen mögen diese „Konfrontation“ rein deduktiv als Denkresultate - Denknöwendigkeiten - gewonnener Relationen mit solchen nach überkommener Entstehungs- und Erkennungsweise noch mehr verdeutlichen. Vor allem sollen dabei immer wieder die komplementären Beziehungen zwischen induktivem und rein deduktivem Denken hervortreten. Wenn dabei hin und wieder einzelne bisher anerkannte Thesen deduktiv falsifiziert werden, besteht zwar die Gefahr, dass Komplementarität mehr als Opposition verstanden wird. Doch ist die deduktive Folgeordnung nun einmal definitiv nirgends umkehrbar, und so ist das Ziel dieser Abhandlung eindeutig, von der Konfrontation zur Kooperation, zur Ergänzung denkmethodischer Möglichkeiten zu gelangen. Freilich, der Weg dorthin ist noch weit!

2.7.2. Systematische Elimination von Redundanz als Methode der Erkenntnisgewinnung

Zu den zuordnenden und operativ wirksamen Schritten, die in deduktiv geordneter Folge zur eindeutigen Bestimmung elementarer Parameterwerte führen, gehört nicht nur die Existenz der linear verknüpfenden Beziehungen an sich. Diese ist zwar notwendig, aber noch nicht hinreichend, weil auch die einfachsten linearen Strukturen in ihren jeweils allgemeinsten Formen stets eine Anzahl noch nicht determinierter Parameter enthalten, z.B. Koeffizienten. Funktion aller Verträglichkeitsbedingungen ist es dann ja gerade, hierfür Kriterien zu definieren, deren eindeutige Entscheidungen als notwendige Existenzbedingungen wirken. So müssen also die linearen Formen bei ihrem ersten definierenden Auftreten in der Deduktion stets ein erhebliches Mass an Redundanz aufweisen, wie sich exemplarisch bei der deduktiven Entwicklung der objektdefinierenden Grundgleichungen zeigte.

Diese Redundanz ist formal-algebraisch wesentlich repräsentiert durch eine höhere Stufe der tensoriellen Verknüpfungen der Parameterkombinationen als sie für die Eindeutigkeit aller Zuordnungen von Merkmalen erforderlich ist und deshalb auch nur zulässig, d.h. objektiv realisiert ist. Jede höhere, also allgemeinere Stufe von Verknüpfungen enthält weitere Möglichkeiten von Zuordnungen wie z.B. Vertauschungen, die ohne zusätzliche Bedingungen deduktiv vieldeutig sein müssten und daher über eben solche Bedingungen für objektive Existenz eliminiert werden bzw. eliminiert sind.

Es sei daran erinnert, dass alle Systeme, in denen mehrdeutige Zuordnungen elementarer Parameter nicht in eindeutige aufgelöst werden können, mit einer endlichen Folge elementarer Entscheidungen niemals einen eindeutig determinierten Systemzustand erreichen können, für den also, selbst wenn er noch abschliessbar wäre, die Folgerelationen im nächsten Zeitelement niemals mehr insgesamt eindeutig definiert sein können. Ein solches System, auch wenn seine „Existenz“ mit derjenigen der determinierbaren zusammen begonnen hätte, könnte nach dem Auftreten seiner solchen Störung zu keinem späteren Hauptpunkt 2. Ordnung der universellen Folgevariablen dieser determinierbaren Systeme auch nur selbst einen nächsten Hauptpunkt dieser Ordnung erreicht haben, so dass seine Existenzbedingungen nie mehr vollständig konsistent sein können. Ein solches System existiert also nicht in der Weise, dass irgendeine quantitative Kommunikation mit einem determinierbaren möglich wäre.

Elimination von Redundanz ist also bei linearen Strukturen gleichbedeutend mit der Reduzierung der Stufenordnung tensorieller Verknüpfungen. Deren absolutes Minimum für die Definitionen und die Verträglichkeitsbedingungen ist also eine Existenzbedingung mit gleicher Bedeutung für die deduktive Folgeordnung wie die Eindeutigkeit der Zuordnungen von Zustandswerten elementarer Merkmale.

Es sei weiter daran erinnert, dass nach [1] diese Eindeutigkeit als primäres Merkmal des Systems der Determinierbarkeit noch deduktiv vorgeordnet ist. Denn dort wird nachgewiesen, dass rein primäre, also nur qualitative Merkmale, wie eben die Eindeutigkeit, der kein quantifizierbares sekundäres Merkmal zugeordnet sein kann - es gibt nur entweder Eindeutigkeit oder Nicht-Eindeutigkeit, also Mehrdeutigkeit -, allen quantifizierbaren Merkmalen, wie sie als Komponenten der Determinierbarkeit auftreten, prinzipiell vorgeordnet sind.

Dies ganz einfach deswegen, weil rein qualitative Merkmale als universell und objektiv für das System bereits definiert sein müssen, wenn sie als Kriterienparameter in Relationen zwischen quantifizierbaren Merkmalen wirken. In einem determinierbaren System können nur eindeutige Relationen auftreten, die deduktiv wirksam sind: es gibt keine Alternative zu irgendeinem der Naturgesetze, keines „könnte“ anders sein als es ist. Gerade dadurch unterscheidet sich doch die objektive Existenz von der mathematischen Fiktion, völlig unabhängig von jeder Möglichkeit oder Unmöglichkeit der Sinneserfahrung.

Daher ist Eindeutigkeit für die Definition der Determinierbarkeit bereits als definitiv entschieden vorausgesetzt. Sie steht sozusagen überhaupt nicht mehr „zur Diskussion“, und jede nichtauflösbare Mehrdeutigkeit verzweigt somit unmittelbar nach ausserhalb des determinierbaren Systems. Genau dies ist auch die Ursache dafür, dass die deduktive Entscheidungsfolge in einem solchen gestörten System nicht mehr periodisch abschliessbar sein kann, denn die Eindeutigkeit als deduktiv vorgeordnet ist nachträglich prinzipiell nicht wieder aufhebbar.

Das Resultat der Objektdefinition zeigt, dass Eindeutigkeit innerhalb einer Klasse deduktiv gleichrangiger, primärer, elementarer Merkmale nur durch Verknüpfungen 1. Stufe erreicht

wird, so dass die Koeffizienten der Linearkombinationen, die Einheitsvektoren, nur einfach indiziert auftreten.

Daraus folgt bereits für die Kopplung von deduktiv nicht gleichrangigen Parametern in einem Objekt, wie sie für die Zuordnung der fakultativen Merkmale bezüglich der schon zugeordneten obligatorischen notwendig ist, dass die Kopplungstransformation nachstehende Bedingung erfüllen muss. Die algebraischen Strukturen dieser Transformation können nach der Reduktion und Elimination aller Redundanzen, also für die determinierten Parameterwerte, nur solche tensoriellen Verknüpfungen enthalten, die ihrerseits in Verknüpfungen 1. Stufe transformierbar sind. Das trifft bekanntlich nur für ganz spezielle tensorielle Verknüpfungen höherer Stufe zu.

Nur wenn diese Bedingung erfüllt ist, kann die Kopplung von fakultativen, nicht-metrischen und obligatorischen, metrischen Merkmalen bzw. Variablen in einem elementaren Objekt nach der Definition (2/82) selbst eine elementare Verknüpfung sein, wie sie durch den Operator „+“ zwischen R- und S-Komponente dargestellt wird, und damit den elementaren Charakter eben dieser Objekte erhalten und bestätigen.

Die Kopplungstransformation insgesamt muss daher als ein Komplex von Verträglichkeitskriterien und deren Entscheidungen eine derartige Reduzierung der Redundanz herbeiführen, die in ihrer allgemeinst möglichen Darstellungsform zwangsläufig enthalten ist. Denn diese allein bedeutet noch nichts anderes als „irgendeine“ funktionale Verknüpfung überhaupt, eine nur qualitative Entscheidung zwischen den obligatorischen und den fakultativen Merkmalen eines Elementarobjekts. Damit ist schon ein wesentlicher, wenn auch ebenfalls noch sehr allgemeiner Hinweis darauf gegeben, was diese Transformation selbst zu leisten hat. Ihre deduktiv wirksame Funktion ist es, die Definition der elementaren Objekte mit einer vollständigen Determinierung ihrer Zustandskombinationen innerhalb einer beschränkten Anzahl elementarer Entscheidungen abschliessbar zu machen.

Die vollständige Wirksamkeit der Transformation für alle elementaren Objekte erreicht damit bereits die Determiniertheit dieser aller und somit auch des Gesamtsystems, bedeutet also auch den Abschluss der dem einzelnen Zeitelement δt_0 zugeordneten Deduktionsperiode. Die Determinierung der höheren Objektstrukturen ist aufgrund der erfüllten Verträglichkeitsbedingungen damit ebenfalls vollständig abgeschlossen, als „Nebenprodukt“ sozusagen. Entscheidend ist, dass diese Strukturierung des Systems für dessen Existenz die integrale, unentbehrliche Funktion ausübt, die Zustandskombinationen der Elementarobjekte permanent determinierbar zu erhalten. Die in der Kopplungstransformation realisierten Existenzbedingungen bedeuten somit einen wesentlichen Teil der fundamentalen Naturgesetze, insbesondere die Gesamtheit aller Beziehungen der klassischen Disziplinen der Physik, die als Elektrodynamik, Quantentheorie und Theorie der Elementarteilchen bekannt sind, dazu die der Gravitation als Funktionsbasis der Mechanik. Offensichtlich muss dazu die Reduzierung der formalen Redundanz in einer grossen, aber doch eindeutig beschränkten Zahl von Schritten erfolgen.

Damit ist auch das wesentliche übergeordnete Orientierungsmerkmal für die Fortsetzung der deduktiven Entscheidungsfolge selbst definiert, das für die reproduzierende Erkenntnis ebenso bedeutsam ist wie für die objektive Existenz selbst. Das Prinzip ist damit für alle determinierbaren Systeme formuliert, explizit ausgeführt werden kann es vorerst nur für das materielle Universum. Denn dieses erweist sich als das weitaus am „einfachsten“ strukturierte deter-

minierbare System, wie die definierende Verzweigung innerhalb der Kopplungstransformation deutlich erkennen lassen wird,

Charakteristisch für die deduktive Realisierung objektiver Existenz ebenso wie für ihre Erkennbarkeit durch Reproduktion über Denkprozesse ist also die systematisch geordnete Reduzierung der Redundanz, die in Gestalt der noch nicht deduzierten, weil nachgeordneten Existenzbedingungen in jeder bis dahin explizit formulierten Relationenfolge noch enthalten ist. Dazu gehört ganz konkret einerseits die Bestimmung der spezifischen Funktionen, durch welche die Systemparameter in Kriterien und Relationen verknüpft sind, und dann speziell die Reduzierung der tensoriellen Stufenordnung algebraischer Verknüpfungen in diesen Relationen auf ein definiertes Minimum.

Im Gegensatz hierzu wird nach traditionellem Vorbild bei allen induktiv angelegten Denkversuchen, Naturgesetze umfassend und so allgemeingültig wie möglich zu erkennen und zu formulieren, infolge der dazu unvermeidlich notwendigen Verallgemeinerung der Grad der Redundanz allgemein wie die Stufenordnung tensorieller Verknüpfungen im besonderen stets und prinzipiell erhöht. Und zwar geschieht dies fast immer derart, dass für das Resultat nachträglich überhaupt nicht mehr unterscheidbar, also auch nicht entscheidbar ist, welche der darin enthaltenen Mannigfaltigkeiten von Zustandsverknüpfungen nun im materiellen Universum selbst objektiv realisiert sind und welche nicht.

Mit jeder Formulierung einer Differentialgleichung über einen differenzierenden Prozess nach einer bestehenden Relation ist die nicht auflösbare Unkenntnis über die Gesamtheit der Bedingungen verbunden, unter denen diese abgeleitete Beziehung gültig und wirksam ist. Die mathematisch-formale Durchführbarkeit dieses Prozesses täuscht darüber oft hinweg, und nur das Auftreten von unbestimmten Integrationskonstanten bei seiner Umkehrung, für partiell-differentielle Relationen sogar das Auftreten unbestimmter Funktionen, signalisieren diese für die Induktion irreversible Redundanz. Es ist bekannt, welche Probleme der Versuch zu deren Reduzierung bei der konventionellen Anwendung sehr oft mit sich bringt, bis hin zur praktischen Unlösbarkeit.

Versuche wie die „Heisenbergsche Weltformel“, aber auch andere umfassend konzipierte „Weltmodelle“, führen diesen Zusammenhang sehr deutlich vor. Von sehr konkreter Bedeutung vor allem für Grundlagenprobleme ist, dass die Anwendung induktiv gewonnener Erkenntnisse in Form allgemeiner Gesetzmässigkeiten auf jede spezielle Einzelkombination von Bedingungen einer umso höheren Mannigfaltigkeit von Vieldeutigkeit unterliegt, je allgemeiner der Gültigkeitsbereich der bezogenen Gesetze ist.

Ein nicht geringer Teil aktueller Wissens- und Erkenntnisprobleme ist wesentlich deswegen so hochgradig unterdeterminiert, weil Deduktion als Denkmethode bisher nur auf solche Gesetzmässigkeiten angewandt wird, die zuvor induktiv erkannt worden sind. Dadurch ist diese Deduktion unvermeidlich unvollständig, bedingt, partiell, aber niemals rein und vollständig. Eine erhebliche Anzahl mitwirkender Existenzbedingungen muss damit unbekannt bleiben, obwohl sie genauso wesentlich sein können wie die bekannten.

Ein Gegenbeispiel führen die vorausgegangenen Kapitel vor, in denen sich eine lange und doch immer noch unvollständige Folge von notwendigen Bedingungen dafür ergab, dass ein elementares Objekt der Materie mit einem Punkt als seinem Ort im Raum existieren kann und muss. Im Gegensatz zur induktiven Erkenntnisgewinnung ist aber hier die Unvollständigkeit der Existenzbedingungen durch die systematische Fortsetzung der Deduktion völlig aufheb-

bar. In jedem Stadium der Deduktion ist zu erkennen, dass von den vorgeordneten, schon deduzierten Relationen zwar einige auch nach bisherigem Verständnis schon mehr oder weniger implizit axiomatisch vorausgesetzt wurden und noch werden. Andere aber, und diese sind doch recht zahlreich, sind in ihrer Funktion als notwendige Bedingungen weder bekannt noch können sie durch Erfahrungsdeutung, mit welchem Aufwand an Intuition auch immer, in diesem Zusammenhang erkannt und eingeordnet werden.

So ist z.B. ein Nachweis, dass diese materielle Existenz exklusiv an den dreidimensionalen Raum gebunden ist, in dem eine Metrik nur durch die Anordnung der elementaren Objekte selbst definiert sein kann, anders als auf dem Wege der reinen Deduktion prinzipiell nicht zu erbringen, weil er notwendig unabhängige reine Denkerfahrung dieser Art voraussetzt. Mit dieser Deduktion ist stets aufgrund ihrer Eigengesetzlichkeit der Nachweis der Eindeutigkeit in dem Sinne verbunden, dass jede alternative Bedingungskombination definitiv nicht existenzfähig ist. Denn alle Alternativentscheidungen vollständiger Kriterien führen aus der Determinierbarkeit heraus.

Induktiv dagegen muss jede Aussage über die Zuordnung materieller Existenz zur Anzahl der damit verbundenen Raumdimensionen unvermeidlich reine Spekulation bleiben, weil es für die Induktion kein objektivierbares Kriterium dafür gibt. So liefert dieses Problem der Zuordnung ein höchst beliebtes Thema zur science-fiction-Literatur, einige abenteuerliche Ausdeutungen der Relativitätstheorie nicht ausgenommen.

2.7.3. Die Rolle rein deduktiven Denkens für die Weiterentwicklung menschlicher Erkenntnis

Die Zahl derartiger Beispiele wie der schon genannten wird sich im weiteren Verlauf noch erheblich vermehren. Damit ist aber schon bei diesem Stande sehr deutlich erkennbar, dass und wie die Denkweise der reinen, vollständigen Deduktion für einen absoluten, nicht dogmatischen Anspruch auf Objektivität von Erkenntnissen unverzichtbar und unentbehrlich ist. Es gibt dafür grundsätzlich keine Alternative, denn eine auch nur teilweise irrational begründete Axiomatik, wozu die axiomatischen Grundlagen aller eingeführten und anerkannten Denksysteme zu zählen sind, leistet eben dieses nicht. So muss der komplementäre Charakter der Beziehungen zwischen traditioneller Denkmethodik einerseits und rein deduktiver andererseits die Notwendigkeit einer gegenseitigen Ergänzung aufzeigen.

Die historische Entwicklung bedingt, dass diese Ergänzung fast einseitig für die Ergebnisse der erstgenannten Denkweise durch die der letzteren wirksam sein muss, methodisch korrekte Denkabläufe beiderseits vorausgesetzt. Das primär induktive Denken ist in seiner langen Entwicklung bereits an mehrere Grenzen seiner prinzipiellen Leistungsfähigkeit angelangt. Deren willkürliche Überschreitung muss trotz aller Erfolge traditionellen wissenschaftlichen Denkens schliesslich doch auf Widersprüche und Vieldeutigkeiten führen, die nicht mehr auflösbar sind, weil bei fortgesetzt extrapolierendem Denken am Ende weder Voraussetzungen noch Folgerungen mehr empirisch überprüfbar sind. Darauf kann Induktion jedoch niemals ganz verzichten, da Bewährungskriterien die einzigen sind, an denen induktives Denken überhaupt konsistent entwickelt werden kann. Andernfalls muss die Fortsetzung entsprechender Gedanken zur Spekulation werden.

Wenn in der modernen Kritik an der gegenwärtig praktizierten Denkweise, von der Philosophie bis zu den speziellsten angewandten Wissenschaften, oft ein Übergewicht rationalen Denkens als schuldhafte Ursache für die Unlösbarkeit aktueller nicht-rationaler Probleme

angesehen wird, so ist in dieser Zuordnung und Vorstellung ein echter, objektivierbarer Denkfehler enthalten. Vielmehr ist es doch so, wie schon mehrfach betont wurde, dass das gesamte rationale Denken bisher neben einer Anzahl objektivierbarer, durch Sinneserfahrung vermittelter Fakten als Fundament nur Denkvoraussetzungen vorweisen kann, die zwar pragmatisch eingeführt, aber letztlich nur irrational begründet sind.

Alle derart entwickelten Denksysteme können bestenfalls in sich widerspruchsfrei sein, aber sie können nicht eindeutig und nicht vollständig definierbar sein und damit auch nicht wirklich objektiv. Zu keinem dieser Denksysteme ist die Axiomatik bisher vollständig explizit bekannt, und sie kann es mit den Eigenschaften, die all- gemein als für sie gültig angenommen werden, auch nicht sein.

Prädikate wie Unabhängigkeit, Eindeutigkeit, Vollständigkeit und Widerspruchsfreiheit sind als Eigenschaften von Relationen selbst nur durch Anwendungen von Vergleichskriterien definiert und deshalb ohne solche auch nicht rational postulierbar. In [1] wird im einzelnen nachgewiesen, dass eine Zuordnung derartiger Prädikate zu Axiomen als „voraussetzungslos“ gültigen Relationen einen nicht auflösbaren Widerspruch bedeutet und damit rational einen prinzipiellen Denkfehler. Daran ändert gar nichts, dass die Menschheit seit langem mit dieser Unvollkommenheit des Denkens lebt.

Meist wird dabei eine von dieser Axiomatik verursachte Vieldeutigkeit von Beziehungen und Aussagen eher als legitimer Entwicklungsraum für subjektive Entscheidungsfreiheit interpretiert und angewandt, so dass ein Denkfehler darin gar nicht erkannt werden kann. Genau dadurch geht der Begriff der Objektivierbarkeit aber irreversibel verloren, ebenfalls ohne dass dies erkannt wird. Erst in Grenzbereichen des Denkens wird die Frage danach und damit nach den Denkvoraussetzungen selbst so einflussreich, dass sie nicht mehr ignoriert werden kann.

Die Entwicklung hat es mit sich gebracht, dass solche Grenzbereiche in verschiedenen Zusammenhängen unserer physischen und geistigen Existenz inzwischen erreicht wurden, für diese Existenz auch bedeutsam wurden und daher nicht mehr vernachlässigbar sind. Es kann gar nicht ausbleiben, dass die Verknüpfung der Resultate derart unvollständiger rationaler Denkvorgänge mit irrationalen und gar transzendentalen Denken zu ganzen Ketten von Unverträglichkeiten und Missverständnissen führt. Dann ist es kein Wunder, dass sich Dogmatiker der verschiedensten Richtungen erst recht auf den Plan gerufen fühlen und sich jeder auch da bestätigt fühlt, wo es unabhängig objektive Entscheidungen geben könnte.

Diese geistige Situation wird zu einem nicht geringen Teil dadurch veranlasst, dass die Grundlagen rationaler Denkprozesse und damit auch deren Resultate nicht selbst vollständig rational sind und daher in einem induktiv nicht erkennbaren Ausmass vieldeutig sein können oder sogar sein müssen. Diese mangelhaft definierte Abgrenzung zwischen rationalem und nicht-rationalem Denken muss zwangsläufig resultierend fehlerhafte Anwendung von objektiven Denkgesetzen durch das einzelne Individuum verursachen. Dies bedeutet mit Sicherheit eines der Denkprobleme überhaupt, das dem Menschen und mit dem er sich in seiner Existenz selbst zahllose und tiefgreifende Schwierigkeiten bereitet hat und noch immer bereitet. Die Philosophie als für dieses Problem zuständige Wissensdisziplin hat bisher dafür noch keinerlei objektivierbaren Lösungsansatz aufgezeigt, sondern dieses Problem vielmehr, etwa nach dem Vorbild von Kant und seinen Nachfolgern, stets in den transzendentalen Bereich des Denkens mit einer beliebigen Anzahl willkürlicher Definitionen, Zuordnungen, Kriterien und Entscheidungen verwiesen.

Eine definitive Unterscheidung von rationalem und irrationalem Denken und damit eine objektive Definition von deren Zuständigkeitsbereichen ist nach allen vorhergehenden Überlegungen über die reine und vollständige Deduktion und nur über sie möglich. Diese Erkenntnis kann für das Verständnis naturwissenschaftlicher Aussagen und Relationen ganz und gar nicht gleichgültig oder unwichtig sein, seitdem der Mensch deren Folgerungen aktiv und operativ anwendet. Offensichtlich ist für eine Wirksamkeit dieser Erkenntnis über den hier mitgeteilten grundlegenden Ansatz hinaus noch sehr umfangreiche Denkarbeit zu leisten.

Die Erkenntnis aber, dass die vollständige Deduktion nicht nur objektiv, absolut unabhängig von jeder Art Erfahrung, realisiert ist, sondern auch durch Denkprozesse nachvollziehbar und damit anwendbar ist, weist nach, dass dieses fundamentale Problem des Denkens nicht als ungelöst und unlösbar ein unabwendbares Schicksal der geistigen Existenz des Menschen ist. Es ist aber auch einer von den irreversiblen Erkenntnisschritten, die nicht beliebig lange ignoriert werden können, wenn sie einmal existieren.

Freilich kommt diese Erkenntnis, auf unsere Vorstellungen von der Entwicklung des Menschen selbst bezogen, spät, und des wohl auch deswegen, weil sie kaum in einem früheren Stadium der geistigen Entwicklung möglich gewesen wäre. Ob sie zu spät kommt, um vor entscheidenden Existenzkrisen des menschlichen Daseins rechtzeitig wirksam werden zu können, da ihre Einführung und Anwendung einen langwierigen Lernprozess erfordern wird, kann niemand voraussagen.

Wenn es aber überhaupt in Zukunft möglich sein soll, menschliche Existenzprobleme aufgrund geistiger Initiative und Aktivität mit den daraus gewonnenen Entscheidungen zu meistern, Probleme, deren Bewältigung bis heute unerkennbar und unabsehbar und dadurch unmöglich erscheint, dann nur durch den Einsatz aller Denkmöglichkeiten. Das kann nur geschehen auf dem Wege über eine erweiterte Grundlage und Ordnung des Denkens durch Hinzufügung der vollständigen Deduktion als praktikabler Denkmethode. Dazu müssen die Gesetzmässigkeiten der objektiven Existenz nicht nur auch subjektiv erkannt, sondern - über jedes bisherige Vorurteil hinweg - anerkannt und akzeptiert werden. Daran müssen somit auch irrationale Denkvorgänge beteiligt sein. Dann besteht keine Notwendigkeit mehr für eine dualistische Auffassung von der geistigen Existenz, rational fassbar Widersprüche oder Beziehungslosigkeit zwischen objektiver Realität und irrationalem Denken sind dann nicht mehr unvermeidlich oder unauflösbar. Zwar bietet ein solches umfassendes Denkprinzip noch nicht konkrete Lösungen unmittelbar an, aber es macht sie nicht von vornherein unmöglich, wie es für manche praktische Auswirkung gegenwärtig angewandter Denkweise wegen ihrer doch nicht unvermeidlichen Beschränkungen durch ihre einseitig pragmatische Axiomatik vorgehalten werden muss.

Ganz bewusst und absichtlich wird dieser philosophische Zusammenhang an dieser Stelle eingefügt, weil die Erkenntnis der Gesetze objektiver Existenz, auch wenn deren Zusammenhänge hier nur in Ausschnitten dargestellt werden können, für den Menschen selbst von grösster Bedeutung sein muss, und zum andern, weil diese Gesetze nur durch Nachvollzug der deduktiven Folgeordnung vollständig genug erkennbar sind. Und diese allein entscheidet, dass der erkennende Zugang ausschliesslich über die fundamentalen Gesetze materieller Existenz, also Naturgesetze, möglich ist, und dies ohne auch nur eine einzige ideologisch orientierte Prämisse. Allerdings, wie diese Ausführungen und die häufigen Hinweise auf vorgeordnete „wissenschaftstheoretische“ Zusammenhänge zeigen, nicht ohne eine geradezu geisteswissenschaftlich-philosophische Abstraktion. Solange die definierende Verzweigung zwischen materiellen und nicht-materiellen, also etwa geistigen Systemen noch nicht erreicht ist, gelten alle

deduzierten Relationen für alle Systeme gemeinsam, und genau dadurch ist die Kommunikation möglich. Ebenso lange sind aber in der Deduktion keinerlei hermeneutische Denkverknüpfungen oder deren spezifische Denkelemente enthalten, und schon gar keine, die als Ergebnisse ideologischer oder dogmatischer Kriterien oder Entscheidungen entstanden sein könnten.

Auf jeden Fall wird die fortgesetzte Reproduktion der deduktiven Folgeordnung determinierbarer Systeme auch die Abgrenzung zwischen „exaktem“ und hermeneutischem Denken ebenso objektiv definierbar erkennen lassen wie diejenige zwischen rationalem und nicht-rationalem Denken. Die Folgeordnung selbst bestimmt jedoch ganz allein, an welcher Stelle alle derartigen Entscheidungen getroffen sind.

Da in der deduktiven Folgeordnung universeller Systeme sämtliche elementaren Entscheidungen gleich „wichtig“, weil gleich unentbehrlich sind, wie die einzelnen Glieder einer Kette, können irgendwelche fachwissenschaftlichen Aspekte für die Erkennung dieser vollständigen Deduktion keinerlei speziell zu bewertende Bedeutung zugeordnet haben. Eine willkürliche Auswahl von Ausschnitten, also Teilfolgen der gesamten Folgeordnung, zerstört ohne Berücksichtigung aller vorgeordneten Entscheidungen diesen Zusammenhang ebenso irreversibel wie das Auftrennen eines einzelnen Kettengliedes den Zusammenhalt der ganzen Kette.

Dieser ausführliche Ausblick auf die Bedeutung der vollständigen Deduktion für die objektivierbare Erkenntnis durch den Menschen und ihre Anwendung soll vor allem darauf hinweisen, dass es sich dabei nicht nur um eine Möglichkeit geistiger Weiterentwicklung handelt, vielleicht eine unter anderen konkurrierenden, sondern um eine von solchen unabhängige Notwendigkeit. Durch die entwicklungsbedingt irreversible „Vertreibung aus dem Paradies des unschuldigen Nichtwissens - oder der erkenntnisfreien Unschuld“ ist der Mensch mit seiner Existenz auf die Anwendung seiner Erkenntnisse, nicht nur seiner Erfahrungen, angewiesen, ob er das wahrhaben will und kann oder nicht.

Es kann in diesem Sinne nicht gleichgültig sein, ob unter Festhalten an traditionell sanktionierter Axiomatik auch und gerade im rational entwickelten Denken weiterhin objektivierbare Denkfehler in unbekannter Zahl und Auswirkung hingenommen, verteidigt und nicht korrigiert werden, weil sie als solche bisher nicht wahrgenommen werden konnten und sollten aufgrund konventionell anerkannter Lehrmeinungen, die als tabu gelten. In jedem solchen Fall von einiger grundsätzlicher Bedeutung wendet sich die Konvention so eindeutig gegen die menschliche Existenz und ihre objektivierbaren Prinzipien.

Es geht hier wirklich um ein Prinzip, das nur eine echte Alternativentscheidung kennt, eine partielle Anerkennung und Beachtung oder Anwendung ist prinzipiell nicht möglich, sie ist in jedem Fall einer Nichtanerkennung äquivalent, weil eben wirklich jedes einzelne fehlende Glied die Kette auftrennt. Dies zumindest dann, wenn es nicht durch eine provisorische Verknüpfung ersetzt wird. Solcher „Ersatz“ muss für die Denkentwicklung der objektiven Deduktionsfolge geradezu selbstverständlich anfangs an vielen Stellen eingeführt werden. Der Charakter des Provisoriums muss dabei aber stets beachtet bleiben, weshalb in dieser Darstellung so sehr zahlreiche inneren Bezüge genannt werden müssen.

Aus diesen Gründen kann es auch prinzipiell nicht gleichgültig sein, welche Hypothesen etwa für die Entstehung des materiellen Universums als Theorien anerkannt werden und welche nicht. Denn eine deduktiv nicht verifizierbare, damit schon falsifizierte Hypothese fixiert für alle deduktiv nachgeordneten Entscheidungen teilweise definitiv falsche Voraussetzungen. Es

ist dann für zahlreiche, möglicherweise auch für die praktische Existenz durchaus bedeutsame Folgerungen nachträglich nicht mehr entscheidbar, ob im Einzelfall die Resultate von diesen Voraussetzungen mitbestimmt werden oder nicht. Denn nicht jede falsche Voraussetzung beeinflusst alle nachfolgenden Entscheidungen, aber umgekehrt können diese nur dann mit Gewissheit objektiv richtig sein, wenn definitiv keine falsche Voraussetzung implizit mitgewirkt haben kann,

Es ist daher von durchaus allgemein wesentlicher Bedeutung, welche Wahrheitsdefinition einer Hypothese zur Entstehung des materiellen Universums zugeordnet wird, um das schon mehrfach herangezogene Denkbeispiel fortzuführen. Denn ein solches bleibt es ganz dominierend, da alle Sinneserfahrung, wie vielfältig sie auch herangezogen wird, nur in vielstufig extrapolierte Form dazu beitragen kann und so mit aller induktiv verursachten Problematik, welche die reine Deduktion nicht belastet. Nachdem es induktiv nicht möglich ist, die Entstehung der Anfangsbedingungen für den „Urknall“ nach denselben Gesetzen zu erkennen, nach denen sich das Universum danach weiterentwickelt haben soll, muss diese Verknüpfung in den gegenwärtig publizierten Formen als deduktiv nicht verifizierbar und somit falsifiziert gelten. Die in diesem Modell enthaltene Rückwärtsextrapolation bezüglich des zeitlichen Ablaufs ist keine Umkehrung einer determinierbaren möglichen Ablauffolge der Deduktion und damit objektiv unzulässig als Versuch der Reproduktion objektiver Realität. In der Hypothese muss mindestens ein objektiver Denkfehler enthalten sein. Und, wie so häufig, stellt sich ein solcher als Folge der Unvollständigkeit der vorgeordneten Beziehungen, der Voraussetzungen also, heraus.

Dabei sollen und müssen die Verdienste sehr wohl anerkannt werden, die mit einer solchen Denkentwicklung insofern erworben wurden, als erst das Überschreiten von Kompetenzgrenzen einer Denkmethode durch eine Hypothese zugleich den Anstoss gibt zur Entwicklung umfassenderer, leistungsfähigerer Denkmöglichkeiten. Erst dadurch können derartige Grenzen auch subjektiv erkennbar, ja geradezu auffällig gemacht werden, dass durch solche Grenzüberschreitungen Widersprüche aufgedeckt werden, die nach überkommenen Voraussetzungen rational nicht auflösbar sind, obwohl die Problemformulierung vollkommen rational möglich ist.

Aber die Frage - hier nach der Herkunft der „Anfangsbedingungen“ - muss gestellt werden, und wenn sie nicht beantwortbar ist, muss sie offen stehen bleiben und darf nicht verdeckt werden wie ein kleiner Schönheitsfehler. Denn die objektivierbare Ursache dafür, warum die gesuchte Antwort nicht möglich ist, liefert immer den Ansatz für die notwendige Erweiterung der angewandten Denkweise. Das gilt nicht nur für das „normale“ wissenschaftliche Denken, sondern ebenso auch für die bisher solcher Kritik nicht zugängliche Axiomatik. Und die erstmalige Auffindung der universellen Ablauffolge der vollständigen Deduktion als reproduzierenden Denkvorgang kommt ohne vielfach wiederholte Anwendung dieses geistigen „trial-and-error“-Prinzips selbst niemals zustande. Mit dem entscheidenden Vorzug jedoch, dass es zu jedem „trial“ ein objektives Kriterium gibt.

Dieses Beispiel, das für eine Anzahl anderer von ähnlich fundamentaler Bedeutung steht, weil es Denkbedingungen ganz unmittelbar einbezieht, kann in seiner Ausdeutung demnach nicht dem freien Ermessen des einzelnen überlassen bleiben. Denn ein solches ist mit strenger Objektivität unvereinbar und die Entscheidung darüber bestimmt die weitere Entwicklung menschlichen Denkens wesentlich mit.

Die vorstehenden Ausführungen sollten demonstrieren, dass Denken auf traditioneller wie moderner anerkannter Grundlage an Grenzen anstösst, die zwar bisher nicht überwunden wurden, die aber doch nicht unüberwindbar sind. Es wurde gezeigt, dass sehr wohl rational die Möglichkeit besteht, diese Grenzen zu präzisieren und daraufhin zu eliminieren, auch wenn von der grundsätzlichen Erkenntnis bis zur allgemein praktikierbaren Methode noch ein weiter und schwieriger Weg der Entwicklung liegen muss. Die Entscheidung, ob und wie der Mensch als denkfähiges Wesen von dieser Möglichkeit Gebrauch machen will, ist aber keine rationale, sondern eine irrational-transzendente.

Um die Möglichkeit zu einer positiven Entscheidung in diesem Sinne weiter anzuregen und zu fördern, ist es notwendig, die deduktive Folgeordnung determinierbarer Systeme fortzusetzen und ihre Gesetzmässigkeiten weiter zu entwickeln. Dazu ist im einzelnen wieder anzuknüpfen an die bereits erkannten, deduktiv vorgeordneten Relationen. Im nachfolgenden Hauptkapitel müssen dazu alle diejenigen Relationen und Relationenfolgen abgeleitet werden, die bereits aus der Existenz der obligatorischen Variablen allein folgen. Dass dies möglich ist, folgt vornehmlich aus der Zweistufigkeit der Normierung der metrisch quantifizierbaren Merkmale. Dazu gehört lediglich die Anschlussbedingung, dass - aber nicht wie - den elementaren Objekten auch fakultative, nicht-metrisch quantifizierbare Merkmale zugeordnet sind.

Für deren weitere Definition sind aber die Beziehungen zwischen den obligatorischen Merkmalen allein deduktiv vorgeordnet und somit Voraussetzungen, auch wenn deren Determinierung diejenige der fakultativen benötigt. Dieser scheinbare Widerspruch ist ja eben nur durch die Zweistufigkeit der Normierung aufgelöst. Erst in einigen weiteren Hauptkapiteln können die durch die Kopplungstransformation so sehr komplexen Eigenschaften der elementaren Objekte determinierbarer Systeme soweit definiert werden, dass für das spezielle System, materielles Universum genannt, die ersten erkennenden Zuordnungen im Vergleich mit den bekannten „Elementarteilchen“ der Physik möglich werden.

Von vornherein steht dabei schon fest, dass die Elementarobjekte determinierbarer Systeme insgesamt wesentlich allgemeiner definiert sein müssen als diejenigen des materiellen Universums als des einfachsten unter ihnen. Aber auch diese müssen ihrerseits allgemeiner definiert sein als die „kleinsten“ Elementarteilchen, wie sie aus der Physik empirisch-induktiv bekannt sind und sein können.

Andererseits ist zwangsläufig zu erwarten, dass genau in diesem Stufenbereich der Hierarchie materieller Strukturen die umkehrbar eindeutige Zuordnung - im Sinne einer Isomorphie - zwischen deduzierten Objektstrukturen und den empirisch erkannten Teilchen und solchen, deren Teilchen-Charakter bisher mehr oder weniger axiomatisch erschlossen wurde, nunmehr objektiv möglich, d.h. dann auch realisiert und der Erkenntnis zugänglich ist.

Es kann denn nicht mehr überraschen, dass die empirisch-induktiv noch recht unvollständig be- und erkannten Neutrinos sich als diejenigen Objekte erweisen, für die eine derartige Zuordnung zu gewissen Zustandskombinationen der deduzierten Elementarobjekte möglich und damit zugleich auch verbindlich wird. Umgekehrt werden so diese materiellen Elementarobjekte mit ihren vollständig determinierbaren Merkmalen als „verallgemeinerte Neutrinos“ als die Bausteine sämtlicher materieller Strukturen erkennbar und unter diesen folgerichtig zuerst der „klassischen“ Elementarteilchen insgesamt. Es liegt auf der Hand, dass für die Theorie dieser Zuordnungen diejenige der Kopplung zwischen obligatorischen und fakultativen Merkmalen der Elementarobjekte in ihren fundamentalen Zusammenhängen explizit entwickelt sein muss.

Damit ist als Zielrichtung für die Fortsetzung einer Reproduktion der vollständigen Deduktion objektiver Existenz zuerst die Theorie der Gesetzmässigkeiten der obligatorischen Merkmale allein als eine Verallgemeinerung der klassischen Mechanik definiert. Daran anschliessend wird die Theorie der Kopplungstransformation zu entwickeln und darzustellen sein, die ihrem Umfang entsprechend eine selbständige Abhandlung erfordern wird.

3. Deduktion der Grundgleichungen der Mechanik

Als Mechanik wird hier, wie schon angedeutet, in Anknüpfung an die konventionell geläufige Begriffsbestimmung, aber mit einer wesentlich erweiterten Bedeutung, die Gesamtheit der Gesetzmässigkeiten bezeichnet, die sich deduktiv aus den Existenzbedingungen determinierbarer Objekte für die Bestimmung ihrer Ortskoordinaten im \mathbb{R}_3 ihrer obligatorischen Zustandswerte ergeben. Die verallgemeinerte Bedeutung ergibt sich vor allem aus den beiden schon genannten Zusammenhängen, nämlich dass

1. die bereits deduzierten, also vorgeordneten Existenzbedingungen hierin explizit mit einzubeziehen sind, und
2. über die Unterscheidung von elementaren und komplexen Objekten die für die ersteren wirksamen Relationen denen für die letzteren für eine bestimmte Beziehungsform jeweils deduktiv vorgeordnet sind.

Das bedeutet nichts anderes, als dass die Mechanik der Elementarobjekte in mehreren Gruppen separater Einordnung als Existenzbedingungen für die Mechanik der komplexen Objekte wirksam ist.

Denn dabei veranlasst die zweistufige Normierung der Abstände, dass die Folgeordnung der Relationen, wie sie für die verschiedenen Objektstrukturen effektiv werden, in sehr komplexer Weise „geschachtelt“ ist. Damit hängt unter anderem zusammen, dass die durch die Kopplungstransformation in den Raum der metrischen Variablen transformierten nicht-metrischen Zustandswerte die ersteren nur in der 2. Normierungsstufe beeinflussen, nicht aber in der 1., der Abzählnormierung also. Genau deswegen sind die Gesetze der Mechanik der komplexen Objekte soweit von derjenigen der elementaren unabhängig, wie dafür nur die 1. Normierungsstufe in Anspruch genommen ist. Bereits dieser Unterscheidung wegen müssen die klassischen Gesetze der Mechanik gegenüber den deduzierten unvollständig sein, weil sie ja traditionell alle Variablen und ihre Relationen metrisch interpretiert, dazu noch im Kontinuum, das deduktiv hier nicht vorkommt.

Aus den vorausgehenden Überlegungen zur Definition der Systemobjekte folgt bereits, dass diese Mechanik aus den Grundgleichungen und dem Abstandskriterium deduzierbar sein muss. Was dabei der Ort R_n als Zustandskombination der metrischen Variablen bedeutet, ist für ein Elementarobjekt von vornherein eindeutig definiert, noch nicht dagegen für komplexe Objekte. Solange die Struktur der letzteren als aus elementaren Objekten und damit Zustandskombinationen zusammengesetzt noch nicht selbst quantitativ, sondern wie soeben nur rein qualitativ definiert ist, kann auch einem komplexen Objekt ein Ort als Punkt im Raum, als einfache Linearkombination R_n , nur in dem Sinne zugeordnet sein, dass hierdurch ein Zentrum des komplexen Objekts ausgezeichnet und definiert wird.

Zusammengesetztheit selbst als qualitativ definierte Eigenschaft ist, da sie insgesamt die elementaren Merkmale in unterschiedlicher Weise erfassen muss, ein strukturdefinierendes

Merkmal, das im System überall auftritt, also an sich noch keine von vornherein separierten Teilsysteme definiert. Andererseits werden solche strukturdefinierenden Merkmale erst die Möglichkeit vermitteln, Teilsysteme oder Systemteile oder -bereiche zu definieren, die dann nicht mehr universell sind. Denn solche Teilsysteme können ausschliesslich durch Strukturierung des Gesamtsystems überhaupt unterscheidbar sein.

Unterteilung eines universellen Systems durch Strukturbildung bedeutet dabei stets die Erhaltung von Wechselwirkungen zwischen den Objektstrukturen. Die Bedeutung der deduktiven Folgeordnung für die primären Merkmale, also Qualitäten, einerseits und die Relationen zwischen zugeordneten sekundären, also quantitativen Merkmalen andererseits wirkt sich dabei in dem Sinne aus, dass Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Strukturen als Systembereichen nur über diejenigen Parameter erfolgen können und dann auch müssen, die dem die Strukturdifferenzierung entscheidenden Parameter nicht deduktiv nicht nachgeordnet, somit also gleich- oder vorgeordnet sind.

3.1. Weitere Folgerungen aus einer endlichen Minimaldistanz zwischen Objekten im Raum

Die Objektdefinition nach (2/82) ist also auf komplexe Objekte nur bedingt anwendbar, nämlich direkt nur auf diejenigen Zustandskombinationen, die mit einem einzigen Ort R_n als Punkt im Raum unmittelbar verknüpft sind. Das können offensichtlich nur solche Objekte sein, die in der Stufenordnung der Strukturhierarchie unmittelbar auf die Elementarobjekte selbst folgen.

Alle höher organisierten Strukturen müssen demnach aus einem Komplex von Objekten mit jeweils individuell zugeordneten, also verschiedenen Ortsvektoren R zusammengesetzt sein und damit als Objekte nicht mehr einem einzelnen Ort, sondern einem definiert begrenzten Raumbereich als einer Gesamtheit von solchen jeweils benachbart besetzten Ortsvektoren R zugeordnet sein.

Die Eindeutigkeit einer Objektdefinition ist nur gewährleistet, wenn dieser Raumbereich dabei eindeutig bestimmt ist. Entsprechend dem für die Eindeutigkeit deduktiv entscheidenden Prinzip der doppelten Negation bedeutet Eindeutigkeit hierbei die rein zweiwertige Entscheidung, dass definitiv nur die Nichtzugehörigkeit von bestimmten Objekten mit einzelnen Ortsvektoren ausgeschlossen sein muss. Nicht dagegen ist die Zugehörigkeit eines solchen Objekts zu einem komplexeren notwendig exklusiv zu bestätigen. Damit können also sehr wohl gewisse Objekte, denen ein einzelner Ort zugeordnet ist, aber auch komplexere Objekte, jeweils mehreren Objekten höherer Stufe der Hierarchie zugehören.

Nur auf diese Weise kann diese ganze Hierarchie von Objektstrukturen überhaupt entstehen bzw. entstanden sein, die dadurch ausgezeichnet ist, dass zwar jedes Objekt eindeutig aus solchen niedrigerer Stufe zusammengesetzt ist, dass aber nicht umgekehrt jede dieser Objekt-komponenten eindeutig nur einem Objekt höherer, auch nächsthöherer Stufe zugeordnet sein muss. Diese Unterscheidung entspricht genau dem deduktiv wesentlichen Kriterium, dass nur Zusammengesetztheit, nicht aber Zerlegbarkeit eindeutige Merkmale von Objekten determinierbarer Systeme sein müssen.

In welcher Weise dann auch Objekte höherer Stufen dieser Hierarchie einen einzelnen Ort als in ausgezeichneter Beziehung zum Objekt zugeordnet haben können, wird sich aus den

Wechselbeziehungen von Objekten niedrigerer Ordnung im Bereich sowohl der obligatorischen wie der fakultativen Merkmale ergeben müssen. Mit der Wechselwirkung zwischen benachbarten Objekten mit je einem einzigen Ort R_n , muss die Entstehung dieser Hierarchie, also die Bildung von Objekten höherer Stufe aus solchen niedrigerer Stufe, direkt gekoppelt sein. Das Zusammenwirken der beiden Normierungsstufen für die metrisch quantifizierbaren Variablen spielt dabei eine wichtige Rolle.

3.1.1. Über den Zusammenhang zwischen der deduktiven Rangfolge primärer Objektmerkmale und der Folgeordnung von Relationen zwischen den zugeordneten sekundären Merkmalen

In der Definition (2/82) ist die R_n -Komponente der S_n -Komponente eindeutig deduktiv vorgeordnet, weil die fakultativen Merkmale qualitativ erst dann definierbar sind, wenn die Definition für die obligatorischen schon erfolgt ist. Daher müssen die Gesetzmässigkeiten der Mechanik, also die operativ wie als Verträglichkeitsbedingungen wirksamen Relationen zwischen den metrisch quantifizierten Merkmalswerten schon für sich allein vollständig definiert sein. Diese Vollständigkeit bezieht sich nur auf die Verknüpfungen dieser Relationen, noch nicht aber auf die Determinierung ihrer Operanden selbst. Die Existenz der nicht-metrisch quantifizierten fakultativen Merkmale kann also keinen Einfluss auf die Form dieser Relationen, d.h. die spezifische Auswahl und Verknüpfung der Operanden und Operatoren, haben.

Die Grundgleichungen und ihre Herleitung verdeutlichen dies bereits ebenso wie die Wirksamkeit des Abstandskriteriums, und zwar gerade dadurch, dass diese insgesamt noch unvollständig determinierte Relationen sind, sie also noch weitere Redundanz enthalten, deren Eliminierung die Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge ermöglicht und zugleich erzwingt.

Wenn die Form dieser Relationen also bereits definitiv feststeht, bevor die fakultativen Variablen explizit definiert werden - deren Anzahl M_1 pro Elementarobjekt ist ja nach wie vor noch nicht bestimmt und lässt somit eine ganz fundamentale Entscheidung noch offen -, dann können diese deduktiv nachgeordneten Variablen, und sie müssen demnach zugleich, nur auf dem Wege des letzten Schrittes der Zuordnung von eindeutigen Merkmalswerten, also deren endgültiger Determinierung mit Einschluss der 2., der metrisierenden Normierung, für die obligatorischen Variablen von Einfluss sein.

Auf diese Weise wird ein fundamentales Organisationsprinzip der deduktiven Folgeordnung erkennbar und auch anschaulich deutlich.

Die zuerst erforderliche qualitative Definition der Relationen zwischen quantifizierbaren Objektmerkmalen, d.h. ihre spezifische Formulierung, ist deduktiv gleichsinnig mit der Rangfolge der qualitativen, also primären Merkmale selbst realisiert. Dagegen muss die endgültige Determinierung der Merkmalswerte, die Anwendung der vordefinierten Relationen zu operativer Wirksamkeit zur operativen Bestimmung der neuen Zustandswerte aus den bisherigen, in umgekehrter Folgeordnung daran anschliessen. Die Bestimmung der Zustandswerte für die Ortskoordinaten ist somit darauf angewiesen, dass diejenigen der nicht-metrischen Variablen bereits erfolgt ist. Denn andernfalls, um es zu wiederholen, wären diese letzteren für die Objektdeterminierung eben doch redundant.

Die Ortsbestimmung der Objekte ist demnach deduktiv erst dann möglich, wenn die neuen, d.h. dem nächstfolgenden Hauptpunkt der universellen Folgevariablen und damit dem nächst-

ten Zeitpunkt t_{i+1} zuzuordnenden nichtmetrischen Zustandswerte innerhalb des Zeitintervalls $t_i(\delta t_0)t_{i+1}$ bereits determiniert sind. Umgekehrt muss diese Determinierung aus den Zuständen zur Zeit t_i allein bereits vollständig realisiert sein, unabhängig von den noch zu determinierenden neuen Ortskoordinaten. Sie werden innerhalb dieses Zeitelements als bereits determiniert diesen Neubestimmten Ortskoordinaten zugeordnet, und zwar muss die Kopplungstransformation mit ihren Verträglichkeitsbedingungen dafür sorgen, dass dies unter allen möglichen Bedingungen eindeutig geschieht. Es geht bei diesem Prozess nicht ein einziges Elementarobjekt verloren oder verschwindet, etwa im Unschärfbereich, oder überhaupt aus dem System. Denn andernfalls wäre die deduktive Ablauffolge weiterhin wieder nicht eindeutig fortsetzbar oder nicht periodisch definiert abschliessbar.

Die Naturgesetze sind gerade deswegen so kompliziert, wie wir sie, wenn auch noch unvollständig, kennen, weil die Kopplungstransformation für jede Kriterienentscheidung eine eindeutige Fortsetzung der Deduktion ermöglichen muss und auch tatsächlich ermöglicht, also objektiv realisiert. Wenn auch nur ein einziges Elementarobjekt verschwinden könnte, nachdem es einmal existiert, dann würde dies für jedes gelten, da ihre Zustandsmöglichkeiten und damit Zustandsbedingungen höchst beschränkt verschieden sein können. Die Naturgesetze müssten dann rein statistischen Charakter haben, es gäbe nicht ein einziges mit definitiver Wirkung. Anders ausgedrückt, das System als Ganzes wäre nicht determinierbar. Und gegen diese Möglichkeit spricht ja wohl auch die bisherige Erfahrung, d.h. eine Isomorphie zwischen deduktiv und induktiv gewonnenen Relationen wäre nicht möglich, weil es keine determinierbaren Systeme gäbe.

Erst im weiteren Verlauf der Darstellung dieser Zusammenhänge wird es in vollem Umfang verständlich werden, in welchem Mass die Zweistufigkeit der Normierung der metrischen Zustandswerte eine notwendige Bedingung dafür ist, dass die angegebene Folgeordnung der Definition und der operativ wirksamen Anwendung der systemdefinierenden Relationen insgesamt in einer einsinnig an der universellen Zeit orientierten Ablauffolge realisiert wird, und dies permanent in jedem einzelnen Zeitelement δt_0 .

In dieser Verknüpfung der Folgeordnungen von Merkmalen einerseits und den sie verbindenden Beziehungen andererseits wird unmittelbar das rekursive Prinzip der dynamischen Selbstdefinition erkennbar, welche die deduktive Existenzgrundlage determinierbarer Systeme überhaupt nur realisieren kann. So wird auch allmählich verständlich, auf welche Art und Weise speziell das materielle Universum mit seiner Existenz auch deren Bedingungen in Gestalt der Naturgesetze ausnahmslos selbst generiert eben ohne jede axiomatische Vorgabe.

Von besonderer Bedeutung wird dieses Prinzip, nach dem die Merkmale determinierbarer Objekte miteinander verknüpft sind, um eben diese Objekte permanent zu realisieren, auch für das künftige Verständnis aller anderen, sich vollständig selbst organisierenden Existenzformen werden. Zu diesen muss jede Art von Leben gezählt werden, wie es nach konventionellem Verständnis definiert und erkennbar ist. Denn die bisherige Deduktion hat ja alle anderen Kombinationen von primären Merkmalen, also qualitativen Eigenschaften, für dynamische, mit der Zeit veränderliche Systeme als nicht-determinierbar bereits ausgeschieden. So muss das Leben an sich und als eine Lebensform spezieller Leistungsfähigkeit die Existenz denkfähiger Systeme mit der dynamischen Realisierung von Denkprozessen insgesamt als Existenzablauf determinierbarer Systeme verstanden werden. Bei diesen wird sich jedoch eine höhere Mannigfaltigkeit von Kopplungsbedingungen zwischen metrischen und nicht-metrischen Elementarmerkmalen ergeben als beim materiellen Universum. Aber auch bei diesem sind sie,

wie schon angedeutet, komplex genug, um einen wesentlichen Teil der Naturgesetze zu repräsentieren und zu realisieren.

Für die Verbindung der primär verschiedenen Merkmale in der Definition elementarer Objekte wird dieses rekursive Verknüpfungsprinzip in jedem Zeitelement δt_0 von neuem wirksam in Gestalt der nun schon mehrfach pauschal im voraus zitierten Kopplungstransformation, die in der Beziehung (2/82) auch nur ganz formal-summarisch durch den Operator „+“ angedeutet wird. Der Einfluss dieser Transformation bei der operativen Anwendung, mit Einwirkung der bereits determinierten fakultativen Zustandswerte auf die noch zu determinierenden obligatorischen also, muss daher prinzipiell von derselben Art sein, wie es Wechselwirkungseinflüsse für die metrischen Variablen allgemein sind, von der Art also, wie sie in den Veränderungsrelationen der Grundgleichungen operativ wirken.

Allgemein verständlich, d.h. in der Terminologie der - vorerst allerdings noch nicht lückenlos isomorph zugeordneten - konventionell formulierten Relationen der Mechanik bedeutet dies nichts anderes, als dass die fakultativen Variablen in der Weise wirksam sein müssen, dass sie Kräfte „erzeugen“, die auf die Systemobjekte in gleicher, qualitativ nicht unterscheidbarer Weise wirken wie die gegenseitigen Beeinflussungen durch die obligatorischen Variablen auch. Das ist - deduktiv allerdings wieder einmal weit vorgegriffen - der Grund, die Ursache dafür, dass z.B. elektromagnetische oder auch speziell elektrostatische Felder mechanisch wirksame Kräfte ausüben. Nunmehr ganz offensichtlich ist diese Verknüpfung nur über die Elementarobjekte möglich, so dass nach traditioneller Vorstellung die entsprechenden Gesetze nur axiomatisch gedeutet werden können.

Die Fortsetzung der vollständigen Deduktion wird ermöglicht und objektiv realisiert durch die Notwendigkeit, die in den Veränderungsrelationen noch enthaltene Redundanz zu eliminieren und die im Abstandskriterium noch enthaltenen Ungleichungen zu definitiven Entscheidungen weiterzuentwickeln. Dass dies über die in beiden Problemen vorkommende 2. zeitliche Ableitung der Ortsvariablen und damit in gegenseitiger Abhängigkeit erfolgen muss, ist im Anschluss an Kap. 2.6.3 sozusagen selbstverständlich. Darüber hinaus bieten jedoch die obligatorischen Variablen allein keine Möglichkeit für die Fortsetzung der deduktiven Entscheidungsfolge mehr an, solange nur die Normierung der 1. Stufe zur Wirkung gekommen ist. Daran anschliessend müssen daher die fakultativen Variablen explizit in der deduktiven Ablauffolge auftreten.

Die beiden ebengenannten rein mechanischen Problemansätze werden allerdings, wie die anschliessenden Kapitel, aber auch schon ein erster Vergleich mit der klassischen Mechanik zeigen, noch eine ganze Reihe von Folgekriterien und -relationen als Verträglichkeitsbedingungen deduzieren lassen, die sämtlich als Existenzbedingungen für das Gesamtsystem, also universell wirksam sind. Denn alle diese Beziehungen, auf welche Stufe der Strukturhierarchie sie sich auch jeweils beziehen, sind notwendig für die Fortsetzung der deduktiven Entscheidungsfolge, keine von ihnen könnte oder dürfte prinzipiell fehlen, ebenso wie das Gesamtsystem selbst ohne diese Strukturierung nicht existieren könnte. Immer wieder: Die Gesamtheit aller Natur Gesetze muss genau so sein, wie sie ist.

3.1.2. Die Existenz einer oberen Grenzgeschwindigkeit

Die Erfüllung des Abstandskriteriums für Objektörter nach (2/94) ist als Teilbedingung der Determinierbarkeit in jedem Falle hinreichend für die Unterscheidbarkeit von Systemobjek-

ten. Bei komplexen Objekten ist sie zugleich auch notwendig, bei elementaren dagegen nicht. Unabhängig von der Unterscheidung der Bedingungen für elementare und komplexe Objekte resultieren aus diesem Kriterium, das für die Zustandskombinationen definiert ist, zwei Folgekriterien für die zeitlichen Ableitungen 1. und 2. Ordnung, die allein in determinierbaren Systemen auch deduktiv von Bedeutung sind. Und zwar allein deshalb, weil sie als formal mögliche Beziehungen mit deduktiv definierten Operationen zwischen ebenso definierten Parametern dann als Verträglichkeitsbedingungen auch notwendig sind.

Diese drei Kriterien bedeuten, nach Kap. 2.6.3 zusammengefasst, im einzelnen:

1. die Existenz eines abzählend normierten Minimalabstandes zwischen zwei Objekten entsprechend

$$|\Delta R^x| = |\Delta R| / \delta r_0 \geq 1 \quad (3/1)$$

mit den Zuordnungen nach Kap. 2.6.2 für (2/94.4).

2. Da der Betrag eines Vektors formal und. in algebraischen Relationen mit elementaren Operatoren verknüpfbar nur durch das Skalarprodukt (ΔR^{x2}) definiert sein kann, ist für Elementarobjekte nach (2/95.1)

$$(\Delta R^x \cdot \Delta \dot{R}^x) = 0 \quad \text{für } (\Delta R^{x2}) = 1. \quad (3/2.1)$$

Denn $(\Delta R^{x2}) > 1$ nach (2/95) kann als zuständig für komplexe Objekte nicht zeitlich konstant sein, wie in Kap. 2.6.5 nachgewiesen wurde, sondern muss mit der universellen Zeit zunehmen, so dass mit (2/95) auch gilt

$$(\Delta R^x \cdot \Delta \dot{R}^x) > 0 \quad \text{für } (\Delta R^{x2}) > 1. \quad (3/2.2)$$

3. Wieder muss unterschieden werden zwischen elementaren und komplexen Objekten. Aus (3/2.1) folgt durch nochmalige Ableitung

$$(\Delta R^x \cdot \Delta \ddot{R}^x) + (\Delta \dot{R}^{x2}) = 0 \quad \text{für } (\Delta R^{x2}) = 1 \quad (3/3.1)$$

nur als spezieller Fall von (2/95.2).

Daraus wird ersichtlich, dass (3/2.1) nicht als Minimalbedingung im Sinne zeitlicher Veränderlichkeit verstanden werden darf, denn $(\Delta R^{x2}) = 1$ ist permanent ein Minimalwert für das Abzählergebnis, differentiell also ein Minimum extrem hoher Ordnung, das mit (3/3.1) sehr wohl verträglich ist und dadurch als solches bestätigt wird.

Dagegen ermöglicht die Beziehung (3/2.2) allein noch keine eindeutig definierbare Bedingung für die zeitliche Ableitung 2. Ordnung, denn es geht daraus noch in keiner Weise hervor, welchem Typ einer zeitlichen Funktion die 1. Ableitung gehorcht. Und (3/2.2) ist auch nicht als Extramalbedingung definiert, sondern ausschliesslich durch die formale zeitliche Ableitung des skalaren Produkts (ΔR^{x2}) , so dass hier kein Anschluss an die Relation (2/95.2) im Sinne einer analytischen Extremwertbestimmung definiert ist.

Bevor die Überlegungen zur Definition einer Relation, die als zeitliche Ableitung von (3/2.2) für komplexe Objekte eine Verträglichkeitsbedingung korrespondierend zu (3/3.1) bedeutet, sollen die 3 Beziehungen für die elementaren Objekte nochmals zusammengestellt sein:

zusammen mit

$$(\Delta R^{x^2}) = 1 \text{ gilt daher stets auch} \quad (3/1.1)$$

$$(\Delta R^x \cdot \Delta \dot{R}^x) = 0 \quad (3/2.1)$$

$$(\Delta R^x \cdot \Delta \ddot{R}^x) + (\Delta \dot{R}^{x^2}) = 0. \quad (3/3.1)$$

Zu verstehen sind diese Beziehungen als Verträglichkeitsbedingungen zu den Grundgleichungen für Elementarobjekte in der Weise, dass (3/1.1) den zugehörigen Objektabstand als Nachbarschaftsabstand definiert, während die beiden zeitlichen Ableitungen die Bedingungen formulieren, denen die Ableitungen des Objektabstandes unterworfen sind, damit diese Definition als Nachbarschaftsabstand permanent erhalten bleibt.

Es ist daran zu erinnern, dass hierbei allein die 1. Normierungsstufe zur Wirkung kommt, so dass die $|\Delta R^x|$ und die entsprechenden zeitlichen Änderungen 1. und 2. Ordnung operativ derart kombiniert werden, dass die Abstandsbeträge $|\Delta R^x|$ selbst stets natürliche Zahlen sind.

Welche Bedingungen die $\Delta \dot{R}^x$ und $\Delta \ddot{R}^x$ entsprechend den Grundgleichungen in Kombination mit (3/2.1) und (3/3.1) erfüllen müssen, wird im geeigneten Zusammenhang, d.h. bei der Ableitung der definitiven Grundgleichungen, also der Elimination der restlichen Redundanz, für die Elementarobjekte abzuleiten sein. Denn eben diese zusätzlichen Bedingungen müssen diesen Prozess realisieren.

Die deduktive Folgeordnung, nach der die Existenz der Elementarobjekte derjenigen der komplexen vorgeordnet ist, muss dabei notwendig auch eine Kopplung mit der 2. Normierungsstufe, also dem indirekten Bezug auf δr_{00} enthalten. Denn die komplexen Objekte sind, wie sich deduktiv später bestätigen wird, eine erhebliche Anzahl von Zeitelementen nach dem Beginn der Systemexistenz entstanden, so dass in einer Anfangsphase das Gesamtsystem nur aus Elementarobjekten bestanden hat, die nicht in Komplexen angeordnet, sondern völlig frei und unabhängig voneinander existierten. Sie müssen daher bereits für sich allein in dieser Anfangsphase vollständig determiniert gewesen sein. Das bedeutet, dass die Gesamtheit der elementaren Objekte in jedem Entwicklungszustand des Systems, zu jedem Zeitpunkt also, vollständig determinierbar ist unabhängig davon, wie weit sich in diesem zeitlichen Ablauf Strukturen höherer Stufe daraus gebildet haben. Insbesondere sind damit die obligatorischen Zustandswerte determiniert, also die Verteilung der Elementarobjekte im Raum. Diese Kopplung der beiden Normierungsstufen wird sogleich noch näher erörtert werden.

Die weiteren Bedingungen, durch welche zeitliche Ableitungen der einfach normierten Abstände ΔR^x definiert werden bzw. determinierbar sind, wenn es sich um diejenigen komplexer Objekte handelt, knüpfen an die Bedingung (3/2.2) an. Auch hierfür gilt definitionsgemäss, dass die $|\Delta R^x|$ natürliche Zahlen sind und permanent solche bleiben, denn sie sind nach wie vor als Anzahl von Elementarabständen definiert. Es ist nun von fundamentaler Bedeutung, dass dann auch die Änderungen von $|\Delta R^x|$ innerhalb eines Zeitelements immer ganzzahlig sein müssen. Welche ganzen Zahlen dafür in Frage kommen, ergibt sich aus der Beziehung, dass ein Punkt im Raum als Ort eines komplexen Objekts in jedem Falle zugleich auch der Ort eines elementaren Objekts ist, oder vielmehr derjenige von mehreren solchen gemeinsam, nämlich derjenigen, die mit lauter verschiedenen Zustandskombinationen ihrer fakultativen Merkmale an einem gemeinsamen Ort die Zentralkombination eines komplexen Objekts bilden.

Vorerst ist damit nur definiert, dass solche Kombinationen existieren, denn sie allein ermöglichen die Unterscheidung von elementaren und komplexen Objekten bezüglich der Struktur. Aber es ist, wie stets im Ablauf der Deduktionsfolge, noch nicht entschieden, wie sie entstanden sind und welchen Bedingungen sie unterliegen, um permanent existieren zu können. Dass hierbei wiederum die komplexe Kopplungstransformation wesentlich beteiligt ist, und zwar mit Zustandskombinationen, die bei einzelnen, freien Elementarobjekten nicht vorkommen können, erscheint nunmehr schon fast zwangsläufig.

Auf jeden Fall sind die Existenzbedingungen für diejenigen Elementarobjekte, die Komponenten der Zentralkombination eines komplexen Objekts sind, grundsätzlich verschieden von denen der einzelnen, freien, nicht derart gebundenen Elementarobjekte. Andernfalls könnten komplexe Objekte überhaupt nicht permanent existieren. Eine Bedingung muss aber auch für die komplex gebundenen Elementarobjekte erfüllt sein, nämlich diejenige, dass in jedem Zeitpunkt ihre Nachbarschaftsbeziehungen eindeutig definiert sind. Andernfalls wären die Veränderungsrelationen und damit alle Grundgleichungen in den folgenden Zeitelementen nicht mehr eindeutig wirksam, also nicht mehr determinierbar.

Die Nachbarschaftsbeziehungen für die in komplexen Zentralkombinationen gebundenen Elementarobjekte können hier nur angedeutet werden. Für diese und auch ihre unmittelbaren Nachbarn müssen sie sich allein durch die Häufung nicht-metrischer Zustandskombinationen im Zentrum prinzipiell von denjenigen der völlig freien elementaren Objekte unterscheiden. Sie betreffen, wie in der vollständigen Theorie der Kopplungstransformation erst im einzelnen abzuleiten ist, stets sowohl an dieser Zentralkombination beteiligte wie auch benachbarte Elementarobjekte, im ersten Fall mit $|\Delta R^x| = 0$, im anderen Fall $= 1$.

Nun ist zwar der normierte Abstand ΔR^x zwischen zwei komplexen Objekten stets aus einer grossen Zahl von Elementarabständen zusammengesetzt, aber diese Anordnung kann sich innerhalb eines einzelnen Zeitelements nicht beliebig ändern. Denn eindeutige Nachbarschaftsbeziehungen und damit Grundgleichungen für die Elementarobjekte sind nur dadurch möglich, dass innerhalb der Gesamtheit dieser existierenden Objekte keine neuen zusätzlich entstehen können. Wieder erst die Theorie dieser Objekte selbst kann nachweisen, dass eine solche Neuentstehung nur am Rande des Systems, auf seiner äussersten Kugelfläche in den leeren Halbraum hinein möglich und zugleich notwendig stattfindet. Auch der Ablauf dieses Prozesses selbst folgt daraus in allen deduktiv geordneten elementaren Schritten und ist somit als solcher auch der Erkenntnis zugänglich.

Die Determinierbarkeit elementarer Objekte lässt keine Möglichkeit des Verschwindens einmal existierender Objekte zu, weil es keine deduzierbare Zustandsänderung dieser Art gibt. Denn damit wäre eine nicht-determinierbare Veränderung der obligatorischen Merkmale verbunden, die von keiner definierten Veränderungsrelation verursacht werden kann.

Diese Unveränderlichkeit der Existenz einmal vorhandener Elementarobjekte, ihre Unzerstörbarkeit, ihre permanente Determiniertheit in einer ihrer möglichen Zustandskombinationen zu jedem Zeitpunkt ist eine weitere Voraussetzung dafür, dass Abstände zwischen komplexen Objekten überhaupt definiert und damit determinierbar sein können. Was auch immer innerhalb eines Zeitelements mit denjenigen Elementarobjekten geschieht, deren Abstandsfolge den Objektabstand $|\Delta R^x| > 1$ definiert, es verschwindet keines und es entsteht kein neues elementares Objekt. Die Veränderungen ihrer Nachbarschaftsordnungen durch die Zu-

standsänderungen selbst kompensieren sich für die Abzählung der Objektabstände insgesamt, wie noch durch die Theorie der Veränderungsrelationen der Elementarobjekte selbst im einzelnen zu bestätigen ist. Für den Zustand der Zentralkombination eines komplexen Objekts und damit auch für seinen Ort im Raum sind innerhalb eines Zeitelements δt_0 somit ausschliesslich die Veränderungen der eigenen Nachbarschaftsbeziehungen selbst wirksam. Dort aber kommen, nach oben angedeuteten Bedingungen, in Abhängigkeit von einer relativen Richtung, Abstände $|\Delta R^x| = 1$ wie auch $= 0$ vor.

Alle diese Beziehungen sind nur dadurch eindeutig definierbar, dass sie nur durch Abzählung von Abständen elementarer Objekte definiert sind, also durch die 1. Normierungsstufe allein und prinzipiell unabhängig von der 2. Stufe, also von der metrischen Normierung der Elementarabstände selbst, weil eben das Abstandskriterium (2/94.4) ohne diese definiert ist.

Die Entscheidung, ob die Abstandszahl $|\Delta R^x|$ verändert wird oder nicht, muss als elementare Entscheidung bereits ausreichend sein, denn sie kann für den Nachbarschaftsbereich der Zentralkombination niemals eine Änderung um mehr als einen einzigen Elementarabstand in Richtung auf ein anderes Objekt definieren, weil jede weitere ausserhalb dieses Bereichs liegen müsste. Diese Änderung ist wegen des Richtungsbezuges mit einem Vorzeichen versehen, das als Entscheidung eines elementaren Grösser-Kleiner-Kriteriums definiert ist. Damit wird nur entschieden, ob in der betreffenden Richtung statt eines Abstandes $|\Delta R^x| = 0$ bisher nun $|\Delta R^x| = 1$ auftritt oder umgekehrt. Denn beide Werte kommen ja in diesem Bereich und nur hier vor. Wie, auf welche Weise dies erreicht wird, ist, wie zu erwarten, wieder wesentlich durch die Veränderungen der fakultativen Zustandskombinationen in der Zentralkombination bedingt. Und diese müssen, wie hier, deduktiv weit vorgehend, nur angedeutet werden kann, permanent und streng periodisch ablaufen.

Es ist also innerhalb eines Zeitelements δt_0 für jeden beliebigen Abstand zweier komplexer Objekte, und zwar für jedes von diesen unabhängig vom anderen,

$$\delta|\Delta R^x| = -1 \quad \text{oder} \quad 0 \quad \text{oder} \quad +1 \quad (3/4)$$

oder

$$|\delta|\Delta R^x|| = 0 \quad \text{oder} \quad 1. \quad (3/4.1)$$

Diese Unabhängigkeit bedeutet „makroskopisch“ natürlich nichts anderes, als dass die durch die Objektabstände in den Veränderungsrelationen gekoppelten Grundgleichungen nach den einzelnen Objekten separierbar, d.h. „auflösbar“ sein müssen. Nur so ergibt sich für jedes Objekt insgesamt eine eindeutige Determinierung seiner neuen Zustandswerte, ganz gleich, wie viele Abstände zu anderen Objekten definiert sind.

Ganz eindeutig geht schon aus diesen ersten Betrachtungen über Wechselwirkungsbeziehungen hervor, dass es deduktiv keinerlei „Fernwirkung“ über leere Räume („Vakuum“) hinweg gibt, sondern letztlich nur solche über Elementarabstände hinweg und damit zwischen elementaren Objekten. Und die Fortführung dieser Entwicklung wird zeigen, dass damit sämtliche empirisch bekannten Wechselwirkungen, speziell auch diejenige über „Felder“, auf diese Weise deduzierbar sind. Die erste Wechselwirkung dieser Art, die in der deduktiven Folgeordnung explizit so auftreten wird, ist, nicht unerwartet, die Gravitation. Jedoch ist diese Be-

merkung bereits wieder ein Vorgriff auf die detaillierten Folgewirkungen der Kopplungstransformation.

Offensichtlich ist, dass die Veränderungen nach (3/4) nur durch eine gewisse Umordnung im Raum, durch Veränderung der relativen Lage der Elementarobjekte zueinander realisiert sein können. Dass diese Veränderung anderen Beziehungen unterliegt als bei elementaren Objekten, die nicht in Zentralkombinationen komplexer Objekte gebunden oder direkt benachbart sind, ist nur durch den Einfluss der unterschiedlich besetzten fakultativen Zustandskombinationen in diesem Bereich möglich und dann auch zwangsläufig. Darauf wurde schon bei der ersten Vordefinition dieses Bereichs hingewiesen. So kann vorerst dieser Prozess auch nur als notwendig vordefiniert werden, denn bei der Darstellung der Zusammensetzung der elementaren Objekte sind die dafür entscheidenden Relationen für die nicht-metrischen Zustandskombinationen bisher nicht deduziert. Es handelt sich um die definitive Form der Veränderungsrelationen und ihre Folgerungen für diese speziellen Nachbarschaftsbedingungen.

Aus (3/4.1) und der Normierungsdefinition (2/94.4) folgt unmittelbar

$$|\delta|\Delta R|| = 0 \quad \text{oder} \quad \delta r_0. \quad (3/4.2)$$

Da diese Entscheidung eindeutig auf ein einzelnes Zeitelement δt_0 bezogen ist, gilt daher entsprechend

$$|\Delta \dot{R}| = \left| \frac{\delta|\Delta R|}{\delta t_0} \right| = 0 \quad \text{oder} \quad \frac{\delta r_0}{\delta t_0}. \quad (3/4.3)$$

Nun ist die Expansion mit der Nebenbedingung (3/2.2) ein Vorgang, der nur für ein Zeitintervall definiert ist, das viele Zeitelemente umfasst. Denn allein während der bisherigen Existenz der komplexen Objekte muss auch ein relativ kleiner Objektabstand (bezogen auf die Gesamtausdehnung des Systems) ausgehend von seinem Anfangswert sich um zahlreiche Elementarabstände geändert haben, und zwar, wie die Bedingung (3/2.2) nach (2/95.1) bestimmt, im Sinne einer Zunahme. Die Expansion ist daher eindeutig nur als zeitliche Mittelung der Objektabstände über alle lokal bewirkten Veränderungen. Deswegen gilt für entsprechend grosse Zeitintervalle $\Delta t \gg \delta t_0$

$$0 < |\Delta \dot{R}| < \frac{\delta r_0}{\delta t_0}, \quad (3/4.4)$$

wobei beide Grenzwerte nicht erreicht werden, weil, wie sich in der weiteren Deduktion streng ergeben wird, für keinen realen Abstand zweier komplexer Objekte ausschliesslich einer der beiden Alternativwerte nach (3/4.3) sich exklusiv und permanent einstellen kann.

Der Parameter δr_0 in der Beziehung (3/4.4) ist entsprechend deren Deduktion eindeutig ein Mittelwert, und zwar nur ein räumlicher, kein zeitlicher Mittelwert, da hierin die 2. Normierungsstufe nicht angewandt ist. Diese Beziehung sagt also über das Zeitverhalten des Grenzwertes $\delta r_0/\delta t_0$ überhaupt nichts aus, da ein solches für δr_0 nur durch die metrische Normierung auf δr_{00} definiert sein kann.

In diesem Sinne bedeutet die Grenzbedingung (3/4.4) also, dass im langfristigen Mittel die Abstände zweier komplexer Objekte zwar stets zunehmen, aber auf jeden Fall weniger als um 1 Elementarabstand pro Zeitelement. Es bleibt bei der elementaren Entscheidung, dass ΔR selbst nur um ganze Elementarabstände verändert wird, wenn überhaupt, und so bedeutet diese Bedingung in der Form

$$0 < \frac{|\Delta \dot{R}|}{\delta r_0 / \delta t_0} = |\Delta \dot{R}^x| \cdot \delta t_0 < 1, \quad (3/4.4a)$$

dass die relative Anzahl der Abstandsänderungen im Lauf der Zeit stets ein echter Bruch ist. $|\Delta \dot{R}^x| \cdot \delta t_0 < 1$ bedeutet somit den Bruchteil aller Zeitelemente, in denen dieser Objektabstand um jeweils einen Elementarabstand vergrößert wird. Da hier in elementaren Schritten auch die Abnahme um einen Elementarabstand prinzipiell möglich ist und dann auch vorkommt, bedeutet die Grenzbedingung nur, dass insgesamt die Zunahme in dem angegebenen Mass überwiegt.

Nun kann das determinierbare System, wie schon angedeutet, nur dadurch entstanden sein mit allen seinen Objekten und auch permanent weiter existieren, dass an seinem Rande stets neue Elementarobjekte entstehen. Das bedeutet nichts anderes, als dass der einfach normierte Radius des Gesamtsystems in jedem Zeitelement um genau 1 zunimmt, denn dieser Prozess kann ebenfalls nur jeweils auf 1 Zeitelement bezogen sein und muss daher in jedem Zeitelement stattfinden. Der Abstand eines beliebigen komplexen Objekts vom Zentrum des Systems nimmt nach (3/4.4) aber unter allen Umständen um weniger als 1 Elementarabstand/Zeitelement zu, kann somit den Systembereich, der durch die Existenz von Elementarobjekten definiert ist, prinzipiell niemals verlassen bzw. überschreiten.

Hiermit wird also der Begriff der Geschwindigkeit für relative Abstandsänderung komplexer Objekte im Ablauf der Zeit aufgeschlüsselt in zwei Definitionsstufen entsprechend den beiden Normierungsstufen. Deduktiv zuerst, bevor eine Metrik überhaupt definierbar ist, muss eine Quantifizierung durch Abzählung vorausgehen. Der Parameter $\delta r_0 / \delta t_0$ ist damit wie δr_0 selbst zuerst ein Abzählparameter für Elementarobjekte, bevor eine Deutung nach einem Massstab, die Zuordnung einer Metrik also, möglich ist, die sich bereits von einem Elementarabstand zum nächsten ändern kann.

3.1.3. Der deduktive Nachweis eines nicht auflösbaren Widerspruchs im Einsteinschen Postulat zur Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und seiner Anwendung

Mit diesen bisher deduzierten, noch nicht metrisch normierten, sondern nur durch Abzählung quantifizierten Beziehungen werden einige wesentliche Aussagen abgeleitet, die in der Relativitätstheorie nur axiomatisch postuliert werden können. Insbesondere ist hiermit eine erste Teilrelation des Einsteinschen Postulats zur Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum angesprochen, ein Postulat, das aus einem ganzen Komplex elementarer Relationen zusammengesetzt ist, die in der deduktiven Folgeordnung, wie jetzt schon erkennbar wird, wenn überhaupt, dann separat an ganz verschiedenen Stellen auftreten.

Insbesondere ist auch darin der Parameter Geschwindigkeit, um es zu wiederholen, deduktiv vorgeordnet als Abzählparameter definiert, also noch nicht metrisch normiert. Er ist damit zwar als universeller oberer Grenzwert entsprechender möglicher Objektparameter definiert,

aber noch nicht als Geschwindigkeit im metrischen Sinne und schon gar nicht als „Lichtgeschwindigkeit im Vakuum“.

So ist

$$c_0 = \delta r_0 / \delta t_0 \quad (3/5)$$

in dieser ersten Normierungsstufe mit der explizit zu formulieren den Bedeutung

„ $c_0 = 1$ Elementarabstand pro Zeitelement“ (3/5.1)

eindeutig ein universeller Normierungsparameter des determinierbaren Systems, und zwar wieder ein komplexer, d.h. abgeleiteter.

Diese Eigenschaft trifft aber nur ohne die zweite Normierungsstufe zu, ohne Metrisierung, denn mit ihr wird δr_0 als Mittelwert nach (2/104) notwendig eine Funktion der Zeit und ist daraufhin somit kein Normierungsparameter mehr. Dieser Zusammenhang ist bei der Interpretation der Relativitätstheorie, der speziellen wie erst recht der allgemeinen, die wesentlichste Ursache für die ganzen vieldiskutierten Anschaulichkeitsprobleme, durch die schon so viel Verwirrung angerichtet wurde. Es sei daher nochmals auf die zusammengefassten Gründe für die deduktive Notwendigkeit der zweistufigen Abstandsnormierung zu Beginn des Unterkapitels 2.6.5 hingewiesen.

Darüber hinaus besteht eine enge Beziehung, nämlich eine umkehrbar eindeutige Zuordnung zwischen den deduktiv wesentlichen elementaren Eigenschaften der Normierung für quantifizierbare Merkmale und den Vergleichsoperationen, die auf sie in systemdefinierenden Kriterien anzuwenden sind.

Die zweistufige Normierung mit ihrer nicht umkehrbaren Folgeordnung für metrisch quantifizierbare Merkmale entspricht genau der Elementarstruktur der zugeordneten Vergleichsoperationen. Die Abzählnormierung ist somit dem Vergleich auf gleich-ungleich zugeordnet und - diesen Prozessen stets eindeutig nachgeordnet - die eigentlich metrische Normierung dem Vergleich auf grösser-kleiner.

Für die nicht-metrischen Merkmale dagegen ist nur der Vergleich 1. Stufe möglich und anwendbar und somit diesem eindeutig zugeordnet nur eine einstufige Normierung. Denn bereits eine solche ermöglicht die Anwendung sämtlicher elementarer Verknüpfungsoperationen, die bei nicht-metrischen Variablen überhaupt möglich sind. Sie lässt so jede mehrstufige Normierung hier als absolut redundant erkennen und damit als derart eliminierbar, dass daraus keine zusätzlichen Existenzbedingungen ableitbar wären. Diese einstufige Normierung ist auch die deduktiv entscheidende Ursache dafür, dass die nicht-metrischen Merkmale nicht nochmals in qualitativ verschiedene, deduktiv nicht gleichrangige Merkmale aufgeschlüsselt werden müssen und können.

Die fakultativen Merkmale sind somit nach den obligatorischen die einzigen, unter sich sämtlich gleichrangigen Merkmale, die einem Elementarobjekt zugeordnet sein können und müssen. Dieser Aspekt wird vor allem auch für das Verständnis nicht-materieller determinierbarer Systeme und ihrer Objekte von grundsätzlicher Bedeutung werden.

Über die Determinierung der fakultativen Merkmale muss die Deduktionsperiode für das System bereits vollständig abschliessbar sein, und diese Bedingung ist so wiederum schon definiert, ohne dass noch entschieden wäre, auf welche Weise dies erreicht wird. Dass dies möglich ist, folgt aber allein schon daraus, dass die Normierung der fakultativen Merkmale bereits durch die Entscheidungsstruktur jedes elementaren Kriteriums selbst definiert ist. Denn dieselbe Normierung ist auch schon für die Entscheidung der rein qualitativen, primären Merkmale erforderlich, die den quantifizierbaren deduktiv sämtlich vorgeordnet sind, und ist so von der ersten Entscheidung zur Systemexistenz an definiert.

Wie in [1] ausführlich deduziert wird, geschieht das durch die beiden Entscheidungswerte, die keine Möglichkeit als unentscheidbar ausschliessen, wenn die Bedingung erfüllt ist, dass das betreffende Kriterium deduktiv richtig eingeordnet ist. Und über diese Richtigkeit entscheiden allein die objektiven Zuordnungsgesetze.

Die beiden exklusiv alternativen Entscheidungen lauten:
entweder

„Kriterium nicht erfüllt“, und die Folge ist eindeutiger Ausschluss aus der deduktiven Ablauffolge,

oder

„Kriterium nicht (nicht erfüllt)“ mit der Bedeutung einer eindeutigen Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge.

Denn die vorausgehenden Kriterienentscheidungen müssen dafür sorgen, und nur sie können dies durch ihre Folgeordnung erreichen, dass diese Entscheidung äquivalent ist zu „Kriterium erfüllt“. Die deduktiv richtige, d.h. eindeutige Einordnung ist deswegen erforderlich, weil nur dann die in der formalen zweiwertigen Logik als „selbstverständlich“ interpretierte Beziehung gültig ist, dass eine doppelte Verneinung mit einer Bejahung identisch ist. Die notwendige Verknüpfung dieser Bedingungen wird in [1] ausführlich begründet.

Alle diese deduktiv entscheidend geordneten Beziehungen sind in der konventionell mathematisch formulierten Relativitätstheorie nicht enthalten, so dass diese als unvollständig wirken muss. Ungeklärte Widersprüchlichkeiten - Paradoxa - können dadurch nicht ausbleiben, die sich sowohl hinsichtlich der Verifizierbarkeit der Folgeresultate als auch erst recht deren erkenntnisbezogener Deutbarkeit bemerkbar machen müssen.

Denn auf der einen Seite postuliert diese Theorie eine räumliche und zeitliche Konstanz der Lichtgeschwindigkeit als Grenzgeschwindigkeit, eine Konstanz, wie sie die Abzählnormierung als 1. Stufe der systematischen Relativierung sehr wohl definiert, aber auf der anderen Seite verknüpft dieses Postulat sie mit einer Metrisierung der Zustandsmerkmale, der Örter und Abstände im Raum und ihrer Änderungen mit der Zeit. Wie schon ausführlich begründet wurde, geht jedoch der Charakter als Normierungsparameter hierbei verloren, weil sonst die Unterscheidung der beiden Normierungsstufen redundant wäre und diese zu einer einzigen Normierung zusammengefasst werden könnten und dann auch müssten. Dies wurde aber als deduktiv nicht möglich nachgewiesen.

Damit ist dem Einsteinschen Postulat mit seiner Anwendung in konventionellem Sinne und nach traditionellem Verständnis ein deduktiv nicht auflösbarer Widerspruch verbunden. Das Postulat an sich ist demnach nicht falsch, sondern unvollständig. Deshalb können aber die Folgerungen daraus objektiv falsch sein, ohne dass dies innerhalb des Denkbereichs dieser Theorie in ihrer bisherigen Form erkennbar sein könnte. Relationen, die falsch sein können, für die also nicht lückenlos nachgewiesen ist, dass sie nicht falsch sind, können nicht als veri-

fiziert gelten. Und das völlig unabhängig davon, wie gut oder weniger gut sie mit Erfahrung als Sinneserfahrung unmittelbar oder, wie zumeist in diesem Zusammenhang, sehr mittelbar verträglich sind.

Wieder muss auf die Urknall-Hypothese hingewiesen werden, bei der genau aus den vorgeannten Gründen die Singularitäten der Anfangsbedingungen nicht behebbar sind. Dieser Widerspruch soll nochmals explizit formuliert werden, um seine grundsätzliche Bedeutung für die Objektivierbarkeit von Erkenntnissen hervorzuheben, denn er bildet einen der wesentlichen Anlässe für die Korrekturbedürftigkeit traditioneller Vorstellungen über objektive Existenz. Kein Wunder also, dass eine solche in der Philosophie mehrfach überhaupt angezweifelt worden ist.

Eine räumliche und zugleich zeitliche, somit absolute Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum als Grenzgeschwindigkeit im Sinne der Relativitätstheorie ist mit einer räumlich und zeitlich veränderlichen Metrik der Verteilung materieller Elementarobjekte grundsätzlich und definitiv unvereinbar.

Dieser Widerspruch ergibt sich allein schon aus dem deduktiven Prinzip, dass in einem determinierbaren System absolut konstant nur definitive Normierungsparameter sein können, und das ist eine Grenzgeschwindigkeit nach (3/5) ausschliesslich mit dem Verzicht auf eine Metrisierung, weil sie so und nur so die allein systemspezifisch unabhängige Dimension eines reziproken Zeitelements δt_0 hat. Die Auflösung dieses Widerspruchs erfordert die Entscheidung einer reinen Alternative: entweder bedingt sie den Verzicht auf die Metrisierung der obligatorischen, quantifizierbaren Merkmale. Dann wäre aber die Determinierung unvollständig. Eine räumlich-zeitlich absolute metrische Normierung ist dann nur noch durch ein deduktiv nicht ableitbares und auch nicht verifizierbares Postulat hinzufügender - wie gehabt. Mit oder ohne diesen Schritt ist zwar so der Charakter der Grenzgeschwindigkeit als Normierungsparameter erhalten, dies jedoch um den Preis, dass die Deduktion der Merkmalswerte der Systemobjekte nicht periodisch abschliessbar wäre.

Oder es wird die alternative Möglichkeit realisiert, dass die Normeigenschaft der Grenzgeschwindigkeit nur soweit objektiv in Anspruch genommen wird, wie metrische Beziehungen gar nicht erforderlich sind. Daran kann - und muss - die Metrisierung der Elementarabstände sehr wohl anschliessen mit der dann zu vervollständigenden Determinierung aller Zustandsparameter der Systemobjekte. Da diese Entscheidung allein die Fortsetzbarkeit der deduktiven Ablauffolge herbeiführt und sie nicht verhindert, kann es gar keinen Zweifel geben, welche der beiden Alternativen zur Normierungsfrage objektiv realisiert ist und daher allein eine dazu isomorphe Reproduktion im Denkbereich ermöglicht.

Da die Zweistufigkeit der Normierung von Objektabständen im Raum nicht redundant ist, kann sie objektiv nicht eliminiert sein, darf also in der Denkreproduktion ebensowenig übergangen werden. Die so deduktiv nachgewiesene Unverzichtbarkeit der Zweistufigkeit dieser Normierung metrisch quantifizierbarer Objektmerkmale hat zur Folge, dass auch die Zuordnung von Merkmalswerten zu derartigen sekundären Merkmalen in zwei aufeinander folgende, in der Reihenfolge nicht vertauschbare, einseitig gerichtete Zuordnungen aufgeschlüsselt ist. Abb. 2 gibt diesen deduktiven Ablauf schematisch wieder.

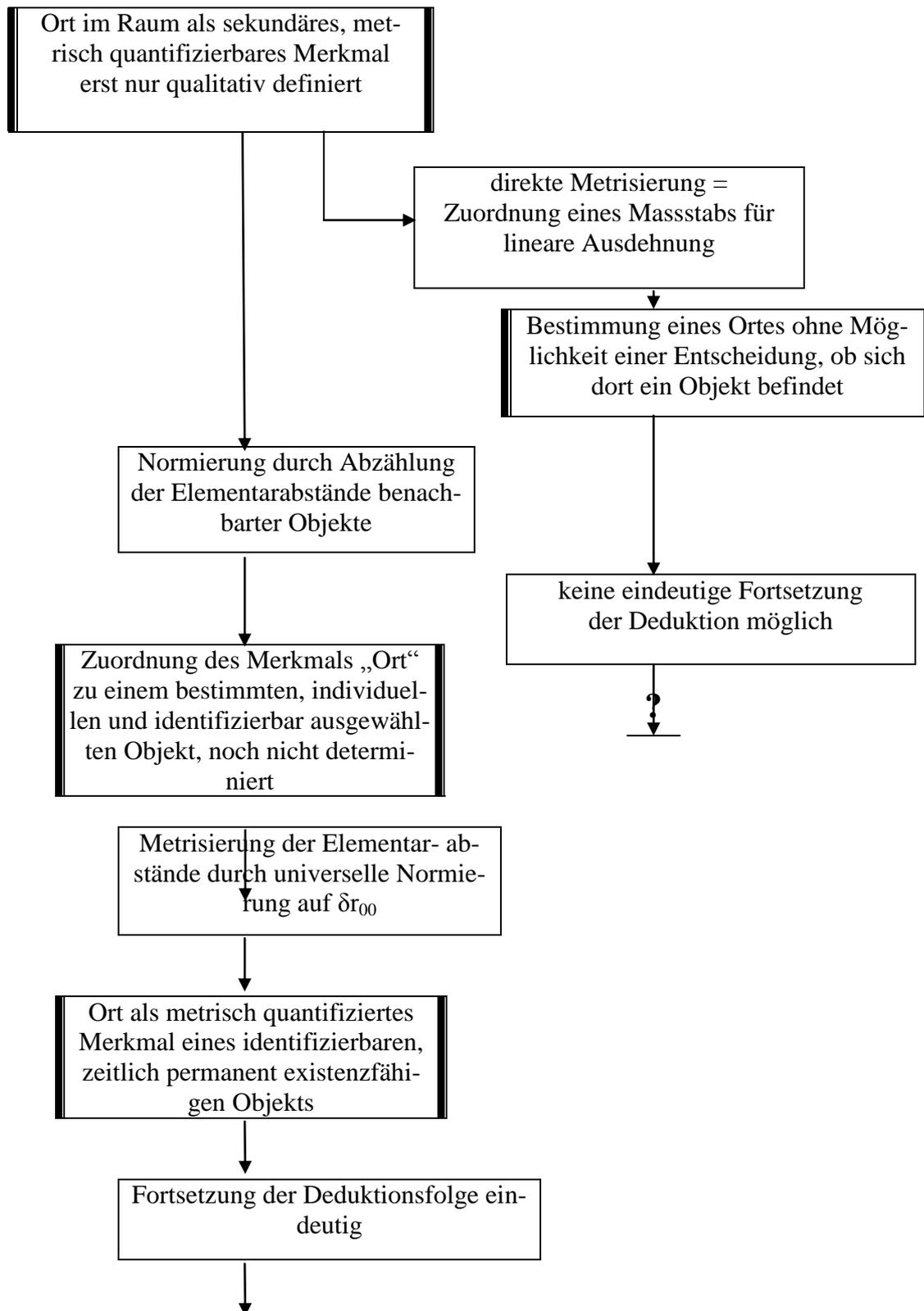


Abb. 2: Operationsschema zur vollständigen Determinierung metrisch quantifizierter Merkmale

Eine metrische Determinierung von Objektmerkmalen ist demnach nur deduktiv möglich, indem ein sekundäres Merkmal bzw. eine Linearkombination von solchen zuerst durch einen Abzählprozess überhaupt erst quantifiziert wird. Dabei tritt für die Unterscheidung der Objekte als Abzählelemente nur die Folge der natürlichen Zahlen auf, die durch die Folge der Zeitelemente δt_0 selbst bereits definiert ist. Erst in einem weiteren, deduktiv separaten Schritt können und müssen die einzelnen, bis dahin nur abgezählten Elementarabstände einem universell anwendbaren Massstab zugeordnet, d.h. mit diesem verglichen werden. Das Resultat dieses Vergleichs ist ein metrisch determinierter Grössenwert.

Die Konsequenz des deduktiven Prinzips erfordert, dass auch die 2. Normierungsstufe durch einen Abzählprozess definiert ist, wie ja der Bezug auf ein universelles Normierungselement δr_0 unmittelbar anzeigt. Denn der Prozess der Metrisierung, der Bezug auf ein metrisch definiertes Normierungselement, kann nicht sein eigenes Resultat schon als vorgegeben voraussetzen und anwenden, so dass er selbst wieder nur die Normierungsoperation des Abzählens natürlicher Zahlen zur Verfügung hat. Auch diese Abzählung kann ausschliesslich durch schrittweise veranlasste, unstetige Veränderung des Abzählergebnisses in der Zeit, durch die für jedes Zeitelement δt_0 unabhängig definierte Entscheidung realisiert sein, ob eine elementare Veränderung, die Zunahme (oder Abnahme) um 1, stattfindet oder nicht. Allerdings ist nach (2/103) die Entscheidung, ob Zu- oder Abnahme, deduktiv bereits vorher qualitativ zugunsten der ersteren, für die universelle Expansion der Elementarobjekte also, getroffen, auch wenn der sie realisierende Elementarprozess erst mit der Kopplungstransformation dargestellt werden kann, innerhalb deren diese 2. Normierungsstufe insgesamt abläuft.

3.1.4. Die Zweistufigkeit der Normierung metrisch quantifizierbarer Elementareigenschaften als Unterscheidungsmerkmal objektiver Existenz gegenüber mathematisch-formaler Denkmöglichkeit.

Auf der zuvor erläuterten Grundlage wird die objektive Entwicklung eines determinierbaren Systems aus einem elementaren Anfang durch eine permanente Folge elementarer Zustandsänderungen im Prinzip durchaus anschaulich und rational vorstellbar, ohne dass auch nur ein einziger irrationaler Bezug notwendig wäre. Der elementare Charakter der systemdefinierenden Prozesse wird unmittelbar dadurch verdeutlicht, dass die entsprechend normierten Parameter allein durch die Veränderungen entweder 0 oder 1 innerhalb jedes Zeitelements bestimmt sind.

Dass die Mannigfaltigkeit der Verknüpfungsmöglichkeiten mit der Komplexität der Objekte in der Hierarchie der Strukturen sehr rasch zunimmt, erschwert die Übersicht über das Zusammenwirken der Elementarprozesse zwar erheblich, macht sie der Vorstellung aber noch nicht definitiv unzugänglich. Selbst dann nicht, wie sich zeigen wird, wenn in der Kopplungstransformation die Prozesse zwischen Elementarobjekten selbst explizit auftreten, obwohl dies ein Bereich physikalischer Beziehungen ist, der jeder Sinneserfahrung definitionsgemäss unzugänglich bleiben muss. Eindeutig überschritten wird jedes individuelle Vorstellungsvermögen erst und nur durch die Grössenordnungen der vorkommenden Zahlenwerte mit einer wesentlich grösseren Spannweite als für die bisher bekannten Zusammenhänge der Physik, ob es natürliche oder metrisch normierte Zahlenwerte betrifft. Ist doch die Anzahl der Elementarobjekte im materiellen Universum aktuell von der Grössenordnung 10^{244} , eine Zahl, die keiner Vorstellung mehr zugänglich gemacht werden kann.

Die prinzipielle Unanschaulichkeit jedoch, die einen wesentlichen Teil der Relationen und Parameter der Physik in ihrer traditionellen Darstellungsform kennzeichnet, ist ausschliesslich ein Resultat ihrer zwar pragmatisch, aber doch willkürlich gewählten Axiomatik. Sie ist historisch bedingt durch die bisher fast ausschliesslich induktiv gewinnbaren Erkenntnisse in diesem Denkbereich, während Deduktion hier seither nur auf solche induktiv erkannten Relationen angewandt wurde. Diese historisch begründete Beschränkung kann jedoch für die künftige Entwicklung menschlicher Erkenntnis nicht verbindlich sein, Auch wenn dabei manche bisher bestehende Lehrmeinung als nicht verifizierbare Hypothese aufgedeckt wird. Unanschaulichkeit ist vor allem keine Struktureigenschaft, die in irgendeiner Weise mit objektiver Existenz an sich vorknüpft ist. Es gibt daher auch keine objektive Notwendigkeit dafür. Eine solche wird bisher vielfach darin gesehen, dass sie durch den mathematischen Charakter der naturgesetzlichen Beziehungen bedingt sei.

Das massgebliche Kriterium für die Anwendbarkeit mathematischer Hilfsmittel zur Darstellung objektivierbarer Gesetzmässigkeiten, wie sie im materiellen Universum als wirksam erkannt wurden, ist vielmehr ein ganz anderes:

Der entscheidende Unterschied zwischen objektiver Existenz und mathematischer Fiktion als möglichem Denkresultat ist der, dass im ersten Fall an jedem Punkt im Raum, der in einer objektiv und operativ wirksamen Relation vorkommen kann, ein konkretes Objekt existiert, im zweiten Fall dagegen nicht. Da für die Mathematik allein schon Determinierbarkeit mit allen ihren Folgeparametern kein notwendiger, sondern nur ein möglicher Kriterienparameter ist, muss die Mannigfaltigkeit mathematischer Relationen und ihrer Zuordnungen zu Objekten um so viel grösser sein, dass darin selbst keine Unterscheidungskriterien auftreten können, die objektive Existenz definieren und von anderen Beziehungsformen separieren könnten. Allein die nicht umkehrbar eindeutige Zuordnung zwischen elementaren Objekten und Punkten im Raum schliesst jede Determinierbarkeit in dem für dynamische Systemexistenz notwendigen Sinne definitiv aus, und diese Zuordnung ist kein Prozess der Mathematik, sondern ein mathematisch darstellbarer Prozess der objektiven Existenz unabhängig von jeder Mathematik als Denkresultat selbständig denkfähiger Individuen.

Die Relationen der objektiven Existenz müssen zuerst, also eindeutig deduktiv vorgeordnet, genau die Punkte im Raum als Örter elementarer Objekte definieren. Eben dieses geschieht durch den Abzählprozess und nur durch einen solchen. Erst danach kann der Bezug zur Metrik der Objektabstände hergestellt werden nach dem vorausgehend erläuterten Prinzip. Die nicht-umkehrbar geordnete Folge der zwei Normierungsstufen bei der Determinierung metrisch quantifizierbarer Objektmerkmale ist somit eine objektiv notwendige Komponente der Existenzbedingungen determinierbarer Systeme.

Es ist gar nicht so schwer einzusehen, dass der umgekehrte Weg nur eine Fiktion sein kann und objektiv nicht realisierbar ist, also insbesondere für die objektive Existenz auch nicht realisiert sein kann, wenn man bedenkt, welche Voraussetzungen dafür erfüllt sein müssten. Denn dazu müsste es möglich sein, zuerst rein metrisch, d.h. nach einer unabhängig vorgegebenen Metrik nicht definierbarer Herkunft einen Punkt im Raum zu definieren und dann durch ein operativ anwendbares Kriterium zu entscheiden, ob an diesem Punkt im Raum sich ein materielles oder auch nur allgemein ein determinierbares Objekt befindet oder nicht. Einen operativ wirksamen Prozess, der dies leistet, kann es aber grundsätzlich nicht geben, denn er müsste Beziehungen zwischen einem Objekt, von dem nicht definiert ist, ob es vorhanden ist, und einem Ort, an dem möglicherweise kein Objekt vorhanden ist, eindeutig und elementar realisieren und entscheiden.

Da ausserdem die Menge derart verfügbarer Punkte im Raum - im Gegensatz zur Menge der Objekte und ihrer Örter im Raum - nicht beschränkt ist und nicht beschränkt sein kann, müsste und könnte die deduktive Entscheidungsfolge nicht abschliessbar sein, d.h. sie würde keine objektive Existenz vermitteln und realisieren.

Derartige Entscheidungskriterien, die eine induktiv vorgeordnete, also axiomatische Metrik enthalten, können demnach allenfalls irrational formuliert und eben fiktiv erdacht werden, aber sie können auf gar keine Weise eine beschränkte Folge eindeutig geordneter, objektivierbarer elementarer Entscheidungen herbeiführen, wie sie die Determinierbarkeit unverzichtbar und definitiv erfordert.

Genau deswegen muss eine „geo- oder sonst wie metrisierte“ Deutung oder Darstellung objektiv realer Existenz grundsätzlich unvollständig sein, welcher spezifischen Axiomatik sie sich auch bedienen möge. Eine solche Metrisierung durch eine dann notwendig einstufige Normierung bedeutet unter allen möglichen Bedingungen die Hinzufügung einer irreversiblen Redundanz. Diese ist immer gleichbedeutend mit einer Anzahl deduktiv nicht entscheidbarer Kriterien, im Gegensatz zur reduzierbaren Redundanz deduktiv wirksamer Relationen. Alle derartigen Denkansätze sind somit wegen der Nichtberücksichtigung der Nicht-Vertauschbarkeit und der Nicht-Umkehrbarkeit der bei der metrischen Quantifizierung wirksamen Normierungsrelationen deduktiv prinzipiell nicht vollständig verifizierbar, und das heisst falsifiziert.

Im Sinne dieser Klarstellung ist die klassische Mechanik, also die-jenige komplexer Objekte im Sinne der vollständigen Deduktion, auf jeden Fall die Gesamtheit von Gesetzmässigkeiten, die sich aus dem Abstandskriterium in der 1. Normierungsstufe ergibt. Bei ihrer Deduktion im einzelnen werden sich zahlreiche Beispiele dafür herausstellen, dass die Nichtbeachtung der deduktiven Normierungsfolge auf unvollständige Determinierung führt, so dass die auf diesem Wege erhaltenen Ergebnisse nicht streng objektivierbar sein können.

Bereits der geläufige Begriff des Schwerpunkts wirft solche Probleme auf, denn er ist von vornherein ein fiktiver Punkt, der nicht dem determinierbaren System selbst als Merkmalskombination zugeordnet ist und ihm somit nicht angehört. Es ist ja durchaus allgemein bekannt, dass es definitiv unmöglich ist, dass einem Schwerpunkt auch nur zweier Objekte die- jenigen Merkmale vollständig zugeordnet sein könnten, wie sie auch transformiert werden, die den originalen Objekten zugeordnet sind. „Näherungslösungen“ mögen ihre pragmatische Berechtigung durch praktische Anwendbarkeit mit beschränkten Genauigkeitsansprüchen haben, objektiv verifizierbar im Sinne von Erkenntnis sind sie niemals. Jedes hat seine Funktion, das praktische Ergebnis wie die grundsätzliche Erkenntnis, aber beide können einander nie ersetzen, sondern nur ergänzen.

Die vollständige Deduktion als Existenzprinzip jedenfalls kennt keinerlei Toleranz für „Näherungslösungen“, vielmehr kann solche ausschliesslich mit der empirischen Zugänglichkeit und Erkennbarkeit objektiver Existenz verbunden sein, aber niemals mit dieser selbst.

Im weiteren Verlauf der Ableitung deduktiver Zusammenhänge ist also dieser Aspekt der Normierung sowohl bei der deduktiven Einordnung wie beim Vergleich der Resultate mit den Gesetzen der klassischen Mechanik nach konventionellem Verständnis stets sorgfältig zu beachten. Es ist nach all den vorausgehenden kritischen Überlegungen und ihren Ergebnissen fast erstaunlich, wie weit diese klassische Mechanik den Ansprüchen deduktiver Verifizier-

barkeit doch gerecht wird. Der Hauptgrund dafür ist natürlich die Tatsache, dass die Metrisierung der Objektabstände dafür weitgehend nicht benötigt wird, und deduktiv ist ja auch nicht die Quantisierung ein nachträglich in die Kontinuumsmechanik eingebrachter Fremdkörper, der ein Alibi in Form einer Unschärferelation benötigt, sondern die Fiktion kontinuierlicher Systemparameter braucht es zur formalen Verknüpfung mit der objektiv realen Quantenstruktur aller Systemparameter.

3.1.5. Die deduktiv vollständige Bedeutung der Grenzggeschwindigkeit c_0 als universeller Normierungsparameter 1. Stufe für die Existenz determinierbarer Systeme

Die in diesem Kapitel wiedergegebenen deduktiven Zusammenhänge betreffen ausschliesslich die Folgewirkungen der Abzählnormierung und damit noch keinerlei Einfluss der metrisierenden Normierung, also auch keine metrischen Beziehungen. Es ist also für die folgenden Überlegungen vollkommen gleichgültig, wie gross die Elementarabstände δr_0 jeweils sind, wenn sie nur eindeutig als solche definiert sind. Andernfalls würde die Normierungseigenschaft der Grenzggeschwindigkeit c_0 wieder aufgehoben, so dass dann die Beziehungen zwischen komplexen Objekten gar nicht mehr unmittelbar auf diese anwendbar wären, sondern nur noch über die Bestimmung des Grössenwertes aller zwischenliegenden Elementarabstände. Wie schon ausführlich begründet wurde, muss dann auch c_0 eine andere, zusätzliche Bedeutung erhalten, welche diejenige nach der 1. Normierungsstufe erweitern muss.

Aus der Kombination der Beziehungen (3/4.4) und (3/5) für komplexe Objekte ergibt sich direkt die Ungleichung

$$0 < (\Delta \dot{R}^2) < c_0^2 = (\delta r_0 / \delta t_0)^2, \quad (3/5.1)$$

die durch ihre Vergleichsoperatoren wieder zur Fortsetzbarkeit der deduktiven Entscheidungsfolge beiträgt, indem sie als unvollständiges Kriterium weitere Bedingungen erforderlich macht.

Mit explizit wirksamem Bezug auf die Abzählnormierung ist diese Beziehung äquivalent zu (3/4.4a) in der Form

$$0 < \Delta \dot{R}^{x2} < 1 / \delta t_0^2 \quad (3/5.1a)$$

oder

$$0 < |\Delta \dot{R}^x| < 1 / \delta t_0.$$

Die Abzählnormierung definiert so nicht nur einen höchstmöglichen Wert einer Abstandsänderung pro Zeitelement, sondern auch einen Höchstwert einer Frequenz als Anzahl von Abstandsänderungen pro Zeiteinheit für jeden willkürlich definierten Zeitmassstab. Ganz allgemein ist dieser Wert

$$v_0 = 1 / \delta t_0 \quad (3/5.3)$$

damit auch die Obergrenze jeder möglichen Frequenz von Zustandsänderungen in einem determinierbaren System und zugleich entsprechend dieser Definition ein universeller Normierungsparameter.

Nun ergab sich c_0 auch bereits als die einfach normierte Relativgeschwindigkeit des Randes, also der Oberfläche des Systems zu seinem Zentrum infolge der permanenten Neuerzeugung von Elementarobjekten auf dieser Randfläche. Dieser Vorgang ist zwar vorerst nur als deduktiv notwendig, also qualitativ definiert und noch nicht als vollständig quantitativ determiniert. Ein erster Schritt hierzu ist jedoch dadurch schon definiert, dass der Grössenwert im Mass der Abzählnormierung mit 1 Elementarabstand pro Zeitelement der einzige dafür mögliche Wert ist. Denn da auf der Randfläche in jedem Zeitelement gleiche Bedingungen herrschen müssen, wenn dieser Prozess überhaupt permanent möglich sein soll, ist nur dieser Wert dafür möglich, wenn auch an dieser Stelle noch ohne Entscheidung darüber, auf welche Weise der Prozess und somit auch sein Ergebnis realisiert wird. Da es sich wieder um einen Prozess im Elementarbereich handelt, steht er in engem Zusammenhang mit der Metrisierung innerhalb der Kopplungstransformation.

Damit ist aber der Abstand zwischen zwei entgegengesetzt zum Zentrum angeordneten Randpunkten des Systems dadurch charakterisiert, dass er als dessen Durchmesser mit der einfach normierten Geschwindigkeit $2c_0$ zunimmt, wenn dies für den Radius mit c_0 zutrifft. Da in diesem Stadium der Deduktionsfolge noch keinerlei Metrik der Objektanordnung selbst determiniert ist, muss notwendig die Euklidische lineare Geometrie für die Definition von Abständen und ihren Konfigurationen vorausgesetzt werden, denn nur lineare Kombinationen von elementaren Variablen sind bisher überhaupt definiert. Daraus ergibt sich unmittelbar die Frage, welche Beziehungen in diesem System für zwei komplexe Objekte wirksam sind, die sich nahe den Enden eines solchen Durchmessers befinden.

Nach der Abzählnormierung muss mit dieser Anordnung die Bedingung

$$c_0 \leq |\Delta \dot{R}| < 2c_0 \quad (3/5.2)$$

äquivalent mit

$$1/\delta t_0 \leq |\Delta \dot{R}^x| < 2/\delta t_0 \quad (3/5.2a)$$

notwendig verbunden sein, wenn sich in dem von Elementarobjekten erfüllten Volumenbereich prinzipiell auch komplexe Objekte befinden können. Und dies muss wegen deren relativer Expansion der Fall sein.

Die Grenzbedingung (3/5.2) ist nach den Überlegungen zur Beziehung (3/4) auch mit der elementaren Entscheidung verträglich, dass die Änderung des Abstandes zwischen zwei komplexen Objekten nur von deren Nachbarschaftsbedingungen selbst bestimmt sind. So kann an jedem Ende dieses Abstandes unabhängig eine Zunahme der Zahl der Elementarabstände bis zum Grenzwert $1/\delta t_0$ möglich sein, insgesamt also der doppelte Wert.

Um gleich hier einen möglichen Einwand vorwegzunehmen, dass nämlich diese Bedingung und ihre Ableitung nicht mit dem Additionstheorem der Geschwindigkeiten vereinbar ist, wie es aus der Lorentz-Transformation der speziellen Relativitätstheorie folgt, muss darauf verwiesen werden, dass diese Beziehungen das Bestehen einer operativen Wechselwirkung voraussetzen. Wie bald anschliessend hier gezeigt wird, schliesst aber die Beziehung (3/5.2) eine solche definitiv aus, so dass dadurch kein Widerspruch auftritt, sondern im Gegenteil eine echte Komplementarität. Gerade diese Eigenschaft ist wieder für die vollständige Deduktion und die Eindeutigkeit und Vollständigkeit ihrer Entscheidungsfolgen charakteristisch.

Die Kombination der beiden Zustandsänderungen an den Enden eines Abstandsweges kann aber nicht unabhängig von den Örtern der beiden Objekte relativ zum Systemzentrum und zur Gesamtausdehnung des Systems sein. Denn es sind zugleich auch immer die Existenzbedingungen, speziell die vollständig definierten Grundgleichungen, aller beteiligten Elementarobjekte erfüllt. Daher können die Nachbarschaftsbedingungen für die Zentralkombinationen komplexer Objekte und die Objektabstände nicht unabhängig voneinander sein. Ihre Beziehungen, die erst nachgeordnet zu deduzieren sind, müssen so vorerst wieder nur als qualitativ existierend definiert sein.

Rein „abzähl-geometrisch“ muss die Bedingung (3/5.2) also erfüllbar und daher für gewisse existierende Objektkonstellationen auch definitiv erfüllt sein. Dabei ist, um diesen wichtigen Zusammenhang zu wiederholen, für die Entscheidung darüber, ob sich der Abstand eines Objekts relativ zu einem anderen, oder genauer, zu allen Objekten in einer bestimmten Richtung innerhalb eines Zeitelements δt_0 ändert oder nicht, ausschliesslich der Nachbarschaftsbereich des betreffenden Objektzentrums allein massgeblich.

Eine davon unabhängige Entscheidung ist jedoch diejenige, ob ein mit der Beziehung (3/5.2) verknüpfter Objektabstand in einer Relation vorkommen kann, die als Wechselwirkungsbeziehung eine Verträglichkeitsbedingung für die Gewährleistung der Determinierbarkeit sein kann. Immerhin lässt die Struktur der deduktiv wirksamen Verknüpfungen erwarten, dass auch definitive Nicht-Wechselwirkung als Kriterienparameter in Verträglichkeitsbedingungen auftreten kann und dann nach dem nun vielfach in Anspruch genommenen Prinzip der Vollständigkeit auch auftreten muss, Welche Beziehungen hinsichtlich einer Wechselwirkung sind dementsprechend mit dem Geschwindigkeitskriterium (3/5.2) verbunden?

Nun kommen Wechselwirkungen, welcher Art auch immer, nur durch Kombinationen elementarer Zustandsänderungen von Elementarobjekten zustande, weil es gar keine andere Art von Beziehungen zwischen elementaren Objekten gibt. Das wird sich insbesondere durch die Art und Weise der Determinierung der fakultativen Merkmalswerte erweisen. Vor allem kann eine Übertragung jedes Wechselwirkungseinflusses, seine Ausbreitung und Fortpflanzung innerhalb der Gesamtheit der Elementarobjekte nur über Abstände $|\Delta R^x| = 1$ hinweg in einzelnen Zeitelementen δt_0 bewirkt werden.

Durch diese Beziehungen und ihre Folgewirkungen ist das System aller Elementarobjekte bereits vollständig determinierbar. Es muss dies sein, weil elementare Objekte mit ihren Zuständen nicht von komplexen bestimmt werden, sondern eine Bestimmung eindeutig nur in der umgekehrten Richtung deduktiv definiert ist. Jede zusätzliche unabhängige Form von Wechselwirkung oder Wechselbeziehung würde diese Elementarobjekte überbestimmen und damit die Fortsetzung der Deduktion vieldeutig machen. Vielmehr müssen die Beziehungen zwischen komplexen Objekten genau dadurch erst determinierbar sein, dass sie mit den Beziehungen zwischen den Elementarobjekten unter sich vollständig verträglich sind. Die vollständige Reduktion, also Elimination der darin enthaltenen Redundanz liefert wieder die zugehörigen Existenzbedingungen, im hier aktuellen Zusammenhang eben als Mechanik der komplexen Objekte.

Die Bedingungen, unter denen solche Relativgeschwindigkeiten auftreten, sind somit bisher nicht formuliert, fest steht nur, dass es sie gibt. Falls sich also zwei derartige Objekte in einem solchen Abstand zueinander befinden, dass die Bedingung (3/5.2) erfüllt ist, dass sich dieser Abstand im zeitlichen Mittel um mindestens 1 oder um mehr als 1 im Abzählmaß nach Elementarabständen zunimmt, dann kann zwischen diesen beiden Objekten keinerlei Wechsel-

wirkung mehr in der Weise stattfinden, dass eine Zustandsänderung des einen zu irgendeinem nachfolgenden Zeitpunkt den Zustand des anderen beeinflussen könnte. Denn die Ausbreitung derartiger Einflüsse kann definitionsgemäss als zeitliche Folge elementarer Wechselwirkungen über Nachbarschaftsabstände hinweg nur mit der Geschwindigkeit c_0 erfolgen und diese niemals überschreiten. Am Ort des anderen Objekts können somit allenfalls Auswirkungen einer früheren Zustandsänderung des auslösenden Objekts ankommen, die dann nicht mit der aktuellen Relativgeschwindigkeit verknüpft sein können.

Die rein kinematische Möglichkeit, dass sich - entgegen der universellen Expansionsbewegung gerichtet - der individuelle Abstand zweier Objekte mit einer Geschwindigkeit nach (3/5.2) verringert, könnte nur mit zeitlich sehr beschränkten extremen lokalen Bedingungen an beiden Objektorten verbunden sein und schliesst, wie die weitere Fortsetzung anhand der Elementarprozesse zeigen wird, eine Wechselwirkung ebenfalls aus.

Systemobjekte, die aufgrund ihrer relativen Anordnung, also Zustandskombinationen im Gesamtsystem der Bedingung (3/5.2) unterliegen, sind daher ohne jeden gegenseitigen Einfluss aufeinander, d.h. es gibt keine Relationen zwischen ihnen, die als Wechselwirkungen Verträglichkeitsbedingungen für die Zustandskombinationen der daran beteiligten Elementarobjekte realisieren könnten.

Nun sind aber Beziehungen, die zwischen deduktiv definierten Parametern ebenso definierte Verknüpfungen herstellen, nach dem Vollständigkeitsprinzip in jedem Fall solche Beziehungen, die innerhalb des determinierbaren Systems bestehen und somit in irgendeiner Weise wirksam sind, ob sie Wechselwirkungen definieren oder, wie im Falle (3/5.2) solche ausschliessen. Denn auch die ist eine Relation, die sich auf die Verträglichkeitsbedingungen mit den Zuständen der Elementarobjekte auswirken muss. Denn sie bedeutet explizit, dass nicht unbedingt jedes komplexe Objekt des determinierbaren Systems mit jedem anderen solchen in einer Wechselwirkungsbeziehung stehen muss und kann. Das ist aber eine Entscheidung von ganz wesentlicher Bedeutung, denn ihre Nichtbeachtung ist es, die bisher in der Relativitätstheorie zu mathematischen Operationen in Räumen völlig unanschaulich gekrümmter Struktur zwingt. Und dies einfach deshalb, weil die Alternative zu gewissen postulierten Relationen überhaupt nicht in die Überlegungen mit einbezogen wird, d.h. axiomatisch als Ausschlussbedingung für das System interpretiert wird, gleichgültig, ob bewusst oder unbewusst. Die Konsequenzen hieraus sind noch sorgfältig zu untersuchen.

Es ist dabei zu bedenken, dass es umgekehrt im System kein Objekt gibt, für das gegenüber allen anderen nur die Bedingung (3/5.2) erfüllt sein könnte, denn dies wäre definitionsgemäss kein Objekt, das dem System angehören oder jemals angehört haben könnte. Die Bedingung (3/5.2) bedeutet vielmehr, dass für alle Objekte, bei welchen bezüglich eines einzelnen anderen Objekts oder einer Gruppe von solchen die Bedingung (3/5.1) nicht erfüllt ist, dann (3/5.2) als absolut komplementär erfüllt sein muss. Die Ursachen, warum im Einzelfall die eine oder die andere Entscheidung gültig ist, haben auf die Existenz dieser Alternative keinen Einfluss.

Die Folgerung, dass eine Erfüllung des Kriteriums (3/5.2) jede mögliche Form von operativer Wechselwirkung als Beziehung zwischen bestimmten Objekten innerhalb des Systems dann, wenn sie mit der universellen Expansion verbunden ist, permanent, d.h. für alle folgende Zeit ausschliesst, lässt die Bedingung (3/5.1) als ein Kriterium erkennen, das zwar in ähnlicher Weise als Teilaussage des Einsteinschen Postulats vorkommt, hier durch seine Alternative zu (3/5.2) aber eine wesentlich verschiedene, präziserte Bedeutung bekommt. Insbesondere

kann natürlich eine spezifische Definition von c_0 als Ausbreitungs- und Fortpflanzungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Wechselwirkung „im Vakuum“ in der vollständigen Deduktion nicht auftreten, weil einerseits die Zuordnung „im Vakuum“ hier nicht definierbar ist, und zum andern, weil eine Spezifikation der Wechselwirkung der Definition von c_0 deduktiv nachgeordnet ist.

Vor allem aber ist, wie schon erwähnt, eine Aussage mit Bezug auf das Kriterium (3/5.2) im Einsteinschen Postulat überhaupt nicht enthalten. Alle Entscheidungen zu diesem Kriterium, die mit ihm selbst alle in irgendeiner Weise auch für die Deduktion relevant sind, werden daher in der Relativitätstheorie nach deren anerkannter Auslegung gar nicht angesprochen. Ein nicht vorkommendes Kriterium, das allein schon durch dieses Prädikat als möglich definiert ist, weil es sonst im Sinne der Deduktion nicht formulierbar wäre, bedeutet somit in jedem Falle eine Unvollständigkeit der in dem betreffenden Denksystem auftretenden Entscheidungskombinationen.

Es geht hier also durchaus nicht etwa um das „philosophische Verständnis“ der Relativitätstheorie, sondern ganz konkret und objektivierbar um die Reichweite ihrer Aussagen. Nach dem Fehlen der zweistufigen Normierung für die metrisch quantifizierbaren Merkmale ist damit durch die Nichtbeachtung der Alternative zu (3/5.1) eine zweite prinzipielle Unvollständigkeit nachgewiesen.

Für die Deduktion bedeutet die Definition (3/5) mit der explizit formulierten Interpretation der 1. Normierungsstufe - und nur mit dieser allein - zugleich nicht nur diejenige einer grösstmöglichen Ausbreitungsgeschwindigkeit von Wechselwirkungen zwischen Elementarobjekten, sondern ausserdem der einzig möglichen, die nicht gleich null ist. Diese letztere Alternative ist elementar aber gleichbedeutend mit „keine Wechselwirkung“ in der Richtung nach dem zugeordneten Nachbarobjekt. Deduktiv ist demnach mit dem Begriff einer elementaren Wechselwirkung, zugleich auch als Elementarprozess jeder komplexen Wechselwirkung, von vornherein die Definition einer Ausbreitungsgeschwindigkeit nach (3/5) durch Abzählnormierung umkehrbar eindeutig zugeordnet. Und nur so hat c_0 zugleich selbst die Bedeutung eines universellen Normierungsparameters.

Daraus folgt weiterhin, dass sämtliche Arten von Wechselwirkungen innerhalb der Materie, wie sie in der Physik nach Erfahrung und traditioneller Auffassung vorkommen, spezielle räumlich-zeitlich ablaufende Kombinationen dieser elementaren Wechselwirkungen sein müssen. Denn es gibt überhaupt keine anderen deduzierbaren Möglichkeiten hierfür. Nach der Definition der Elementarobjekte, so unvollständig sie hier immer noch ist, kommen für die Unterscheidung verschiedenartiger Wechselwirkungen nur die Änderungen zwischen den möglichen Zustandskombinationen der fakultativen Merkmale in Frage als die einzigen, über deren qualitative Bedeutung für die Existenz des Systems durch die Deduktion noch nicht verfügt ist. Denn die obligatorischen Variablen sind durch die Zuordnung einer Bedeutung als Ort im Raum für die Zustandskombinationen R_n längst qualitativ fixiert.

Dagegen ist die Zuordnung zwischen der Qualität eines nicht metrisch quantifizierbaren elementaren Merkmals einerseits und den aus der Physik nach herkömmlicher Vorstellung neben dem Ort selbst noch bekannten Objekteigenschaften vorerst noch nicht explizit im Sinne einer Isomorphie, einer umkehrbar eindeutigen Zuordnung Element für Element, möglich. Nur ganz pauschal kann vorerst diese Zuordnung in der Weise formuliert werden, dass mit den fakultativen Merkmalswerten Objektparameter wie Masse, elektrische Ladung, Spin usw. und Wech-

selwirkungen wie Gravitation, elektromagnetische Kräfte und Kernkräfte gekoppelt sein müssen.

Im Überblick seien die wichtigsten Zusammenhänge rekapituliert: Alle Verträglichkeitsbedingungen für die Existenz der Systemobjekte ebenso wie die Veränderungsrelationen der Grundgleichungen beziehen sich auf Wechselwirkungen bzw. -Beziehungen zwischen diesen Objekten. Die Unterscheidung von elementaren und komplexen Objekten definiert dabei wiederum die Wechselwirkung der letzteren nur als aus denen der ersteren zusammengesetzt. Da die elementare Wechselwirkung prinzipiell definiert ist als eine solche mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit $c_0 = \delta r_0 / \delta t_0$ als Alternative zu keiner Wechselwirkung, kann diejenige zwischen komplexen Objekten in der 1. Normierungsstufe nur als Kombination einer grossen Anzahl von Elementarentscheidungen definiert sein, bei denen diese beiden Werte c_0 und 0 allein vorkommen.

Ein Kriterium von der Form (3/5.2) mit der Bedeutung, dass mit seiner Erfüllung definitiv keine Wechselwirkung verknüpft ist, muss daher im erweiterten Sinne ebenfalls als eine wechselseitige Beziehung fungieren. Das ist so aber eine Beziehung, die unter dem Aspekt der Vollständigkeit nicht einfach ignoriert werden kann. Denn ihre Verträglichkeit mit der Fortsetzbarkeit der Deduktionsfolge bedeutet nichts anderes, als dass sie insbesondere für die Beziehungen der Gesamtheit der Elementarobjekte untereinander unentbehrlich sein muss. Diese betrifft aber über die Nachbarschaftsabstände δr_0 und ihre nachgeordnete universelle Normierung durch Metrisierung die Verteilung aller Elementarobjekte im Raum. Es ist also ohne Herbeiführung eines unauflösbaren Widerspruchs nicht möglich, eine deduktiv definierte Beziehung wie die hier diskutierte a priori als für keines der Systemobjekte relevante Verträglichkeitsbedingung zu werten und damit gänzlich auszuschliessen,

Vor allem kann es so nicht einer willkürlichen Ermessensentscheidung pragmatischen Ursprungs überlassen bleiben, ob das Kriterium (3/5.2) als für die Existenz determinierbarer Systeme bedeutsam berücksichtigt wird oder nicht. Denn eine Entscheidung wie die letztere widerspricht eindeutig der objektiven Realität, für die nicht eine einzige Verträglichkeitsbedingung absolut redundant sein kann in dem Sinne, dass sie ohne Konsequenzen fehlen könnte.

Die zweite Normierungsstufe, die Metrisierung, erfolgt dabei entsprechend der definierenden Beziehung (2/104) unmittelbar nur für Elementarabstände als Abstände zwischen benachbarten elementaren Objekten. Zwangsläufig ist diese Normierung damit für komplexe Objekte nur mittelbar über diejenige bei elementaren definiert. Die rein formale Zusammenfassung beider Normierungen durch direkten Bezug eines Abstandes komplexer Objekte auf das universelle Normierungselement δr_{00} der linearen Ausdehnung oder ebenso auf ein nicht näher definiertes, somit willkürlich als existent angenommenes Normierungselement, wie es traditionell üblich ist, hat deduktiv keinerlei Bedeutung. Denn eine derartige Normierung formuliert durch das Überspringen wesentlicher Zwischenfolgen der Deduktion einen rein induktiven Denkschritt, der so deduktiv nicht verifizierbar, d.h. falsifiziert ist.

Durch die explizit realisierte bzw. nachvollzogene zweistufige Normierung metrisch quantifizierbarer Merkmale und nur durch sie wird, um diesen neu erkannten Zusammenhang nochmals hervorzuheben, eine deduktiv geordnete, eindeutige Entscheidungsfolge von elementaren Zustandsänderungen als dynamischer Prozess im gesamten System realisierbar und auf diese Weise die definitive Form der Naturgesetze, wie sie die Determinierbarkeit erfordert.

Aber auch die Erfahrung als Deutung von Sinneserfahrung muss diese definitive Form aller Naturgesetze erwarten und mit diesem Begriff selbst eindeutig verbinden. Denn als Alternative käme nicht etwa ein gelegentliches, auf keinen Fall aber gesetzmässiges Abweichen von solchen Beziehungen in Frage, sondern nur deren ebenso definitive Nichtwirksamkeit. Die einzig mögliche Alternative zur deduktiv geordneten Ablauffolge elementarer Prozesse als definierende Grundlage objektiver Existenz ist eindeutig die Nicht-Existenz.

3.1.6. Die zweite Unvollständigkeit des Einsteinschen Postulats und ihre Folgerungen

Eindeutig geht aus den entwickelten Zusammenhängen hervor, dass die Unvollständigkeit des Einsteinschen Postulats und seiner Anwendung in der konventionell anerkannten Weise keine anschaulich widerspruchsfreie Deutung zulässt. Denn die häufig sinngemäss so formulierte Folgerung, dass aufgrund der empirisch immer wieder bestätigten Bewährung dieses Postulats eine Relativgeschwindigkeit $> c_0$ zwischen zwei beliebigen Objekten innerhalb des materiellen Universums grundsätzlich nicht möglich sei, ist nach den Resultaten der reinen Deduktion in dieser unbedingten Form definitiv falsch.

Sie ist es insbesondere deswegen, weil der Schluss von der - empirisch allein schon nur durch Extrapolation zu ermittelnden - Unmöglichkeit einer Wechselwirkung aufgrund einer Relativgeschwindigkeit $\geq c_0$ auf die Unmöglichkeit dieser Wechselwirkung selbst ein rein induktiver Schluss ist, der somit prinzipiell nicht eindeutig sein kann und nach oben auf deduktivem Wege definitiv falsifiziert ist. Dieser Schluss setzt vielmehr die Gültigkeit und Wirksamkeit der Beziehung axiomatisch, also keines Beweises bedürftig, voraus, dass grundsätzlich jedes Systemobjekt mit jedem anderen in einer direkt definierten Wechselwirkung stehen müsse.

Die vollständige Deduktion hat aber eindeutig gezeigt, dass diese Bedingung mit der Determinierbarkeit selbst nicht vereinbar ist, weil dadurch die Existenzbedingungen der Elementarobjekte notwendig überbestimmt wären. Denn diese Bedingungen können nur über die zweistufige Normierung der metrisch quantifizierten Zustandsdifferenzen dadurch in sich konsistent sein, dass für Elementarobjekte und ihre Zustandskombinationen nur deren Nachbarschaftsbedingungen massgeblich sind, und dass für komplexe Objekte zusätzlich nur jeweils gewisse Teilbereiche durch die Bedingung (3/5.1) gekoppelt sind, zu denen komplementäre Teilbereiche mit der Bedingung (3/5.2) jede Wechselwirkung ausschliessen.

Deduktiv ergibt sich zwangsläufig, dass innerhalb des materiellen Universums und damit auch innerhalb jedes determinierbaren Systems für komplexe Objekte Relativgeschwindigkeiten auftreten, die insgesamt durch die Kombination der Bedingungen (3/5.1) und (3/5.2) erfasst werden. Aber es bestehen nur für diejenigen Objekte Wechselbeziehungen, die operativ wirksame Verträglichkeitsbedingungen für die Determinierbarkeit bedeuten, bei denen die Bedingung (3/5.1) erfüllt ist. Dies trifft für Objekte paarweise nur dann zu, wenn die vom einen ausgehenden zustandsbeeinflussenden Wirkungen mit der Grenzgeschwindigkeit ihrer Ausbreitung das andere noch einholen können. Und zwar, das muss hier als entscheidend hinzugefügt werden, nicht für die beiden aktuellen Geschwindigkeiten, sondern mit Berücksichtigung der Laufzeitbedingungen.

Das bedeutet, für die Wechselwirkung der komplexen Objekte sind die aktuellen Relativgeschwindigkeiten überhaupt nicht relevant, weil jede Wechselwirkung eine endliche Laufzeit hat. Für die Determinierung der aktuellen Zustandsänderungen, also Bewegungen relativ zu den Elementarobjekten, jedes komplexen Objekts sind daher diejenigen Zustände der beein-

flussenden Objekte wirksam, die vor der Laufzeit der Wechselwirkung aktuell waren, also die dieser früheren Zeit zugeordneten Werte ihrer Örter und Geschwindigkeiten.

Der für eine Wechselwirkung noch mögliche Abstand kann also nicht grösser sein als einer Laufzeit seit der Entstehung dieser Objekte entspricht. Daraus folgt somit eine Grenzbedingung für die Abstände als Unterscheidungskriterium zu der Alternative zwischen den Beziehungen (3/5.1) und (3/5.2).

Da die „Vorgeschichte“ aller aktuellen Wechselwirkungen, wie sie zu einer bestimmten Zeit t_i die Objektzustände bestimmen, in den aktuellen Variablenwerten aber explizit gar nicht mehr enthalten sind, sondern nur implizit als Folgewirkungen für den letzten, deduktiv vorausgehenden Zeitpunkt $t_{i-1} = t_i - \delta t_0$, ist eine vollständige Bestimmung der vorausgehenden Zustände nachträglich induktiv nicht mehr möglich. Das Problem wird im folgenden Kapitel 3.2 noch ausführlich zu behandeln sein, allerdings wieder nicht mit allen Konsequenzen, weil diese über die erste Normierungsstufe hinausreichen.

Die nur rein induktiv formulierbare These, dass alle Objekte, für die ein Abstand im System definiert ist, auch über eine Wechselwirkung miteinander verknüpft seien, ist zudem durch keine Erfahrung bestätigungsfähig. Denn auf diesem Wege ist, wie soeben angedeutet, überhaupt keine eindeutige Verbindung zwischen Existenz eines Abstandes und Existenz einer Wechselwirkung erkennbar, somit weder in der einen noch in der anderen Richtung irgendwie objektiv verallgemeinerungsfähig. Jede von der Sinneserfahrung her allein formulierte Aussage hierzu muss objektiv willkürlich sein.

Ganz besonders aus diesem Grunde ist eine Gültigkeit der Bedingung (3/5.1) allein für alle Objekte eines Systems, das determinierbar sein soll, mit einer anschaulich darstellbaren, räumlich-zeitlichen Verteilung dieser Objekte in einem dreidimensionalen Raum Euklidischer Struktur völlig unvereinbar. Damit unmittelbar verbunden ist traditionell eines der hartnäckigsten Probleme der Unanschaulichkeit der Relativitätstheorie nach deren bisher unbestrittenem Verständnis, ein Problem, das somit durch die Deduktion als ein Scheinproblem erkannt wird, das nur als Folge unvollständiger Voraussetzungen auftreten kann.

Es besteht vielmehr nicht die geringste objektivierbare Notwendigkeit, die Definition eines metrisch quantifizierten Abstandes und diejenige einer operativ wirksamen Wechselbeziehung umkehrbar eindeutig miteinander zu verknüpfen. Das heisst, es gibt kein objektivierbares Kriterium, das diese Form der Verknüpfung bedingungslos erzwingen könnte, nachdem die Wechselwirkung sich nur mit endlicher Geschwindigkeit durch den Raum ausbreiten kann.

Damit besteht ebensowenig eine irgendwie objektivierbare Notwendigkeit oder auch nur Möglichkeit, den Raum, in dem sich das materielle Universum befindet, als zwar von beschränkter Objektzahl mit nur beschränkten Nachbarschaftsabständen, damit auf jeden Fall als mit beschränktem Volumen, aber als unbegrenzt, d.h. ohne irgendwie definierbare freie Oberfläche zu interpretieren. Die definitive Unmöglichkeit, dass ein Objekt das Volumen des Systems verlassen könnte, ist rational nicht damit begründbar, und schon gar nicht eindeutig begründbar, dass dieses Volumen keine freie Oberfläche habe.

Wenn dies über eine grossräumige, „höherdimensionale“ Krümmung als einer axiomatisch postulierten Raumstruktur mit Verzicht auf Anschaulichkeit dazu dienen soll, die Bedingung (3/5.1) nicht nur für die physikalischen Wechselwirkungen, sondern ebenso für die metrisch-

kinematischen Beziehungen als für sämtliche Objekte simultan und exklusiv verbindlich zu erklären, dann gibt es wegen der mit dieser Assoziation verbundenen Unvollständigkeit keine Möglichkeit, die Resultate und Folgerungen als Reproduktion einer objektiv realen Existenz zu demonstrieren, ausser durch rein irrational-dogmatische Postulate.

Nach den Ergebnissen der vollständigen Deduktion dagegen ist der Raum, in dem sich das materielle Universum, aber ebenso auch jedes determinierbare System befindet, definiert als derjenige Raum, der von der Gesamtheit seiner Elementarobjekte zu einer bestimmten Zeit t_i der universellen Zeitvariablen in Anspruch genommen wird. Der ihn umgebende freie Raum hat lediglich die rein qualitative Eigenschaft der Ausdehnung, der auch erst von der Systemexistenz die Dimensionszahl 3 für M_0 zugeordnet wird entsprechend den 3 obligatorischen Merkmalen jedes determinierbaren Elementarobjekts. Dieser qualitativ definierte Raum ist somit „per definitionem“ nicht begrenzt oder beschränkt. Denn für eine noch nicht quantifizierte Qualität ist prinzipiell keine Begrenzung oder Beschränkung vordefinierbar.

Erst die Theorie der fakultativen Merkmale und ihrer Kopplungstransformation zeigt im einzelnen, dass diese qualitative Eigenschaft, das rein primäre Merkmal Ausdehnung, nicht nur genügt, sondern auch keine weiteren Merkmale zulässt, um die Expansion in Form einer Neuentstehung von Elementarobjekten an der Oberfläche des schon existierenden Systems objektiv zu realisieren.

Der vom materiellen Universum erfüllte Raum ist dabei als eine Kugel mit einer Genauigkeit definiert, die nur durch die lokalen Schwankungen des Elementarabstandes δr_0 beschränkt ist. Und genau nach diesem Mass ist auch ihre Oberfläche gegenüber dem freien Raum definiert. Denn in einem Euklidischen Raum, in dem Punkte nur durch Linearkombinationen der elementaren Variablen definiert sind, muss jedes beliebige Volumen definierten Inhalts eine ebenfalls definierte Oberfläche zugeordnet haben. Die deduktiv zwangsläufige Folgerung, dass mit einem Objekt auf oder auch nur sehr nahe diesem Rande keinerlei Wechselwirkung für irgendein Objekt im Inneren der Kugel möglich ist, genügt völlig für eine in sich konsistente Deutung sämtlicher bisher gewonnener Erfahrung und, wie deduktiv ergänzt werden muss, jeder überhaupt gewinnbaren Erfahrung.

Dass hierbei speziell der Fachbereich der Astronomie und der Kosmologie angesprochen ist, liegt auf der Hand, wie sich ja aus den deduktiven Formulierungen für des Gesamtsystem von vornherein ergab. Das bringt mit sich, dass gerade die bisherigen Vorstellungen zur Kosmologie durch die vollständige Deduktion entscheidende Ergänzungen und auch Veränderungen erfahren werden. Die schon mehrfach apostrophierte Problematik des Urknalls als Deutung eines Existenzbeginns unseres Universums bildet ja nur die Anfangsbedingungen des Problems ab, dessen anschliessende deduktive Entscheidungsfolge sich deswegen für Vergangenheit und Zukunft sich umso mehr von den aus der Gegenwart induktiv extrapolierten Vorstellungen unterscheiden muss, je grösser diese Zeitabstände sind.

Deduktiv ist also der Rand, die Kugeloberfläche des determinierbaren Systems, das unter den einfachsten Bedingungen realisiert ist, des materiellen Universums, so definiert, dass er für jede Form von Wechselwirkung, insbesondere durch Bewegung aus dem Inneren heraus, prinzipiell unerreichbar und so erst recht unüberschreitbar ist. Denn durch den schon qualitativ erläuterten Expansionsprozess ist weder irgendeine Wechselwirkung von innen her bis zu der im jeweils letzten Zeitelement δt_0 neu entstandenen Schicht von Elementarobjekten vorgedrungen, noch können diese letzteren schon irgendeine Wirkung nach innen ausgelöst haben ausser derjenigen, dass die Oberflächenschicht des letzten Zeitelements nun eine Schicht

im Inneren der Kugel ist und dadurch vollständige Nachbarschaftsbedingungen für jedes einzelne Elementarobjekt definiert sind.

Dabei ist immer wieder daran zu erinnern, dass alle diese Beziehungen bereits aus der Abzählnormierung der Objektabstände folgen und daher keinerlei Bezug auf irgendeine Metrik benötigen noch vertragen, deren Bestimmung ihnen vielmehr eindeutig nachgeordnet ist.

Wie der Prozess für andere determinierbare Systeme, insbesondere Denksysteme, abläuft, kann hier noch nicht im einzelnen deduziert werden, denn die Beziehungen zwischen fakultativen und obligatorischen Variablen sind dort von noch höherer Komplexität und Mannigfaltigkeit als beim materiellen Universum. Aber es kann hier schon angedeutet werden, dass die exklusive Individualität jedes solcher Systeme unter anderem mit einer derart räumlich abgeschlossenen Anordnung seiner spezifisch zugeordneten Elementarobjekte gekoppelt ist.

Die genannte höhere Mannigfaltigkeit der Elementarstrukturen und die simultane Existenz des materiellen Universums, die sich als deduktiv vorgeordnet erweist, machen jedoch eine Kommunikation über Teilstrukturen und deren Wechselwirkungen über die Grenzen des Individuums hinweg erst dadurch möglich, dass diese Teilstrukturen der Systemdifferenzierung vorgeordnet und daher den kommunikationsfähigen Systemen gemeinsam zugeordnet sind, also angehören. Umgekehrt macht die deduktiv erst mit der Quantifizierung der fakultativen Merkmale verbundene Kriterienentscheidung zu den verschiedenen determinierbaren Systemen zwangsläufig eine Kopplung aller dieser Systeme in demselben Raumbereich notwendig und unverzichtbar, in dem das materielle Universum durch seine Elementarobjekte realisiert ist.

Die mit dieser deduktiv zwangsläufigen Bindung aller determinierbaren Systeme an den Raum und die Elementarobjekte des materiellen Universums verknüpfte philosophische, insbesondere transzendente Problematik kann hier nur ganz vorsichtig am Rande angedeutet werden.

So müssen nun alle extrapolierenden Deutungen, die mit einer Vernachlässigung des Kriteriums (3/5.2) verbunden sind, als definitiv falsch nach dem Massstab strenger Objektivität gelten. Sie stellen auch keine objektiv irgendwie zulässige Möglichkeit einer Deutung dar, die als Alternative zu den Folgerungen der vollständigen Deduktion eine eigenständige, unabhängige rationale Daseinsberechtigung hätten. Sie sind diesbezüglich ganz eindeutig und schlicht falsch.

Es gibt eben keine objektiv verifizierbare Möglichkeit, vom Nichtbestehen einer operativ wirksamen Wechselbeziehung, wie sie jede unmittelbare oder mittelbare Sinneserfahrung definitiv voraussetzt, eindeutig auf die Nichtexistenz eines Partners zu schliessen. Nicht nur im Sinne der vollständigen Deduktion, sondern auch schon nach den Regeln der anerkannten Logik ist ein solcher Schluss ein Vorurteil, als unvollständig bedingter Schluss ein Trugschluss und somit ein echter Denkfehler, der so in den Grundlagen des Denkens in der Relativitätstheorie nach ihrem derzeitigen Verständnis nach wie vor enthalten ist. Kein Wunder ist es, dass hieraus unauflösbare Widersprüche folgen müssen.

Der bisher noch stets eingeschlagene Weg, derartige Widersprüche durch Einführung mathematisch-formaler Beziehungen mit einer höheren Mannigfaltigkeit von Zustandskombinationen aufzulösen, als für die Darstellung des objektivierbaren Zusammenhangs nötig ist, d.h. also die Redundanz der darin enthaltenen Verknüpfungen soweit zu erhöhen, bis die Wider-

sprüche verschwinden, weil sie durch Beziehungen zwischen formal zulässigen Bedingungen ersetzt sind, dieser methodische Weg also eliminiert die Widersprüche in Wirklichkeit nicht, sondern versteckt sie nur.

Denn wie schon in Kap. 2.7 erläutert wurde, sind alle Kriterienentscheidungen zur objektiven Existenz und damit auch zu deren Erkennbarkeit durch reproduzierende Denkprozesse nur in der Ablaufrichtung der vollständigen Deduktion eindeutig, aber niemals umgekehrt. Alle in der Relativitätstheorie als Folgen unvollständiger Relationen enthaltenen Widersprüche können also nur um den Preis der Vieldeutigkeit scheinbar eliminiert werden. Und mit dieser Vieldeutigkeit ist wesentlich Unanschaulichkeit verknüpft.

Die auf diese Weise verursachte Vieldeutigkeit kommt vor allem darin zur Auswirkung, dass nach allgemeiner Auffassung empirische Bestätigungen dieser Theorie und ihrer einzelnen Resultate notwendig sind, darüber hinaus aber darin, dass für keine der nicht verifizierten einzelnen Folgerungen eine definitive Falsifizierung möglich ist, weil es entsprechende Kriterien nicht gibt. Und nur selten hilft bei einem so hohen Grad von Verallgemeinerung ein Bewährungskriterium empirischer Art überhaupt noch, da in diesen selbst meist schon eine erhebliche Anzahl nicht verifizierter Voraussetzungen enthalten ist.

So ist etwa auch die nur induktiv mögliche, extrapolierende Folgerung in diesem Sinne falsch, dass wegen einer mit (3/5.1) allein erschlossenen universellen „Raumkrümmung“ ein Signal, das von einem bestimmten Objekt zu einer bestimmten Zeit ausgeht, nach einem bestimmten, durch eben diese „mittlere Krümmung des Raumes“ bedingten Zeitintervall als Laufzeit wieder an seinem Abgangsort eintreffen müsse, mit einer gewissen Unschärfe zwar aufgrund lokal störender Einflüsse unterwegs, aber doch prinzipiell. Vielmehr wird ein solches „Signal“ als eine Folge von elementaren Wechselwirkungen in der durch die Abzählnormierung bestimmten Richtung sich unbeschränkt und unbegrenzt ausbreiten. Denn wo diese Wirkung auch ankommt, stets gibt es in der betreffenden Richtung bzw. dem ihr zugeordneten Winkelbereich ein schon vorhandenes Elementarobjekt, auf das die Zustandsänderung weiterwirken kann.

Ob diese Ausbreitung auch metrisch „geradlinig“ ist, entscheidet allein die Metrisierung der Elementarabstände. Und schon die bisher zur universellen Expansion deduzierten Bedingungen lassen erwarten, dass sich der Isotropie lokale Abweichungen überlagern, die gegenüber metrischer Geradlinigkeit im Euklidischen Sinne nur sehr gering sein können. Eine quantitative Bestätigung dafür wird wieder erst die vollständige Theorie der Elementarstrukturen liefern.

Als eine weitere Folgerung aus diesen deduzierten Zusammenhängen kann es auch prinzipiell keine räumlich universell isotrop verteilten Signale geben. Somit auch nicht solche, die als „Echo“ oder „Reststrahlung“ eines als Urknall gedeuteten Existenzbeginns des Universums deutbar wären. Von den schon mitgeteilten, sich deduktiv völlig anders entwickelnden Bedingungen zu Beginn der Existenz determinierbarer Systeme ganz abgesehen, würde eine solche Deutung mit der Dynamik der Objekte dieser Systeme also der zeitlichen Folge ihrer Zustandskombinationen, gar nicht in Einklang zu bringen sein. Denn eine solche Echostrahlung könnte nur dadurch isotrop sein, dass aufgrund einer entsprechenden „Raumkrümmung“ oder einer äquivalenten Anordnung der Elementarobjekte eine Richtung zwischen einem beliebigen Objekt des Systems und dessen Zentrum, von dem seine Existenz und damit auch gegebenenfalls eine dem Anfang zugeordnete Strahlung ausgegangen sein müssen, nach einer ausreichend langen Zeitspanne überhaupt nicht mehr definiert wäre.

In einem Raum, dessen Euklidische Struktur eine Qualität und keine Quantifizierung bedeutet, muss die Richtung zum Zentrum durch die Gesamtheit der Zustandsänderungen in einem Zeitelement stets definiert sein. Euklidische Struktur als Qualität bedeutet dabei nichts anderes, als dass jeder Ort eines Elementarobjekts nur durch eine lineare Kombination seiner elementaren obligatorischen Merkmalswerte definiert sein kann. Auf die Richtungsdefinition zum Zentrum kann aber die Metrisierung als Bestimmung der metrischen Verteilung der Elementarobjekte keinen Einfluss haben, also auch keinen verhindernden, denn sie ist ihr deduktiv nachgeordnet. Eine isotrope Strahlung, ob sie empirisch beobachtbar und als solche erkennbar ist oder nicht, kann so unter keinen deduzierbaren Bedingungen als Folgeprozess einem Vorgang am Ort dieses Zentrums zugeordnet werden bzw. sein, ganz unabhängig davon, zu welchem Zeitpunkt der universellen Zeit ein derartiges initiiertes Ereignis stattgefunden haben soll.

Dass eine derart deduktiv definierte Richtung wie diejenige zum bzw. vom Systemzentrum vom einzelnen Objekt selbst, abhängig von seinem Ort innerhalb des Systems, aufgrund seiner lokal wirksamen Wechselbeziehungen mit anderen Objekten doch nicht ohne weiteres, d.h. ohne Erfüllung praktisch kaum realisierbarer Bedingungen und Anforderungen, „empirisch“ erkennbar ist und sein kann, hat aber nichts mit der Isotropie einer ankommenden Strahlung zu tun. Vielmehr ist dies ausschliesslich eine Folge der Gesetzmässigkeiten der Dynamik der Objekte und ihrer metrisch quantifizierten Zustände im System selbst.

Wie die Fortsetzung der Überlegungen zur weiteren Deduktion schon bald zeigen wird, ist Isotropie eine wesentliche Eigenschaft der universellen Expansion selbst, und zwar sowohl der Elementarobjekte unter sich als auch die der komplexen Objekte relativ zu den elementaren. Diese letztere Expansion speziell ist dabei als räumlich gemittelt über alle höheren Stufen der Strukturhierarchie der Objekte zu verstehen, innerhalb deren notwendig gewisse Abweichungen der Zustandsverteilungen von einer höchstmöglichen Gleichverteilung auftreten müssen. Denn andernfalls gäbe es diese Strukturen nicht.

Umgekehrt müssen alle Prozesse, die vom einzelnen Objekt aus als isotrop erkennbar sein können, unmittelbar mit der Isotropie dieser Expansion des gesamten universellen Systems gekoppelt, d.h. ihr gesetzmässig zugeordnet sein. Denn die universelle Expansion ist der einzige dynamische Prozess, der original für das gesamte universelle System isotrop sein kann. Soweit es sich nicht um Prozesse handelt, für welche Isotropie eine direkte Folge derjenigen der Expansion ist, kann also Isotropie im determinierbaren System als eine per definitionem strukturunabhängige, qualitative Eigenschaft nicht vorkommen.

Es bedarf kaum noch eines besonderen Hinweises, dass die Isotropie als qualitative Eigenschaft in einem determinierbaren System unmittelbar durch die erste Normierungsstufe der Objektabstände, die Abzählnormierung selbst definiert ist. Daraus ergibt sich ebenso eindeutig, dass Abweichungen von der Isotropie nur durch die Wirksamkeit der zweiten Normierungsstufe, der Elementarprozesse also, die zur Metrisierung führen, auftreten können und, da letztere für die Determinierbarkeit unentbehrlich ist, auch auftreten müssen.

Die Isotropie der berühmten intergalaktischen 3K-Hintergrundstrahlung muss daher deduktiv zwangsläufig eine andere Ursache als ein einzelnes initiiertes Ereignis haben, eine Ursache, die nur mit der Verteilung der Elementarobjekte nach Abzählnormierung verbunden sein kann, speziell mit der Verteilung derjenigen Objekte, die durch bestimmte Änderungen spezi-

fischer Zustandskombinationen der fakultativen Variablen mit einer solchen Strahlung als Wechselwirkung gekoppelt sind.

Die Schlüssel-Beziehung sozusagen hinsichtlich der eindeutigen Entscheidung aller Zusammenhänge von Wechselbeziehungen und speziell Wechselwirkungen zwischen determinierbaren Objekten im Bereich ihrer obligatorischen Variablen ist also die aus der Zweistufigkeit der Abstandsnormierung notwendig folgende Unterscheidung zwischen kinematischen Beziehungen, die eine reine Zuordnung definieren, und im eigentlichen Sinne physikalischen Beziehungen, bei denen mit der Zuordnung eine operative Wechselwirkung verknüpft ist. Erst die vollständige Deduktion mit ihrer systematischen Folgeordnung elementarer Entscheidungen lässt die objektive Bedeutung dieser Unterscheidung richtig erkennen.

Eine Zuordnung, wie sie mit der Definition von Abständen und Relativgeschwindigkeiten als quantifizierbare Qualitäten verbunden ist, muss für alle Objekte, für die diese Zuordnung - paarweise - definiert ist, und das sind eben alle komplexen Objekte mit $|\Delta R^x| > 1$, möglich sein. Sie ist daher mit der Kombination der Kriterien (3/5.1) und (3/5.2) verknüpft. Das erste allein setzt diese Zuordnung mit einer operativ wirksamen wechselseitigen Beeinflussung der aktuellen Zustandskombinationen fort.

Die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Wechselwirkung über die Folge von Elementarabständen hinweg, welche den Abstand komplexer Objekte definiert, bewirkt aber nun, dass eine derartige Beziehung nur über Zeitintervalle von vielen Zeitelementen überhaupt erst wirksam werden kann. Die für die Determinierbarkeit aller Objekte notwendige Bedingung, dass innerhalb eines Zeitelements δt_0 Zustandsänderungen ausschliesslich innerhalb des Nachbarschaftsbereichs jedes Elementarobjekts entschieden und realisiert werden, lässt die Beziehungen zwischen komplexen Objekten deduktiv nur als Verträglichkeitsbedingungen über viele Zeitelemente hinweg erkennen. Deswegen sind die räumlich über viele δr_0 greifenden Beziehungen zwischen komplexen Objekten nur für entsprechende Zeitintervalle überhaupt definiert.

Es ist deshalb notwendig, die Gesetze der klassischen Mechanik genau in diesem Zusammenhang zu erkennen, der ihnen - im Gegensatz zur konventionell axiomatischen Deutung - alle für die Eindeutigkeit erforderlichen Bedingungen als deduktiv vorgeordnet und somit bereits verifiziert als vollständige Voraussetzung liefert. Die unmittelbaren Konsequenzen daraus bringt das folgende Kapitel.

3.2. Die Ableitung der Lorentz-Transformation aus der Abzählnormierung des Abstandskriteriums für die Unterscheidbarkeit komplexer determinierbarer Objekte

Wesentlich bedingt durch die historische Entwicklung ist es weitgehend üblich, eine Darstellung der Gesetze der Mechanik mit der sogenannten Newtonschen Mechanik zu beginnen und danach eine Erweiterung und Verallgemeinerung durch die Relativitätstheorie einzuführen, insbesondere zuerst die spezielle und dann die allgemeine. Nach den vorausgehenden Überlegungen muss mit diesem Vorgehen, das für die induktive Denkweise geradezu exemplarisch ist, zu den aus der Erfahrung direkt gewonnenen Beziehungen eine erhebliche Redundanz hinzugefügt werden. Dadurch enthalten diese Theorien eine Mannigfaltigkeit von Relationen und Zustandskombinationen als deren Operanden, von denen prinzipiell nur ein gewisser, im

letzten Fall sogar recht kleiner Bruchteil objektiv durch die Existenz der Materie im Universum realisiert sein kann.

In geringerem Mass muss dies also auch schon für die bekannte Lorentz-Transformation der speziellen Relativitätstheorie gelten, die seit jeher als eine Verallgemeinerung der linearen Galilei-Transformation verstanden wird, die formal mit der linearen Transformation der deduktiven Grundgleichungen für determinierbare Systemobjekte übereinstimmt. Die vorausgehend erläuterten zwei Unvollständigkeiten in der Definition des Einsteinschen Postulats und seiner konventionellen Anwendung repräsentieren dabei wesentlich diejenige Redundanz, die in den daraus abgeleiteten Beziehungen insgesamt als nicht eliminierbar enthalten sein muss.

Für die vollständige Deduktion müssen sich die entsprechenden Relationen, ergänzt durch die vollständigen vorgeordneten Existenz-, also Gültigkeitsbedingungen, formulieren lassen, bevor die Gesetze der Mechanik im einzelnen entwickelt werden. Denn die deduktive Folgeordnung bewirkt ja eben die schrittweise systematische Reduzierung von Redundanz bis zu deren völligem Verschwinden. Nicht entscheidbare Kriterien, somit nicht reduzierbare Redundanz kommt darin grundsätzlich nicht vor. Spezielle Relationen sind allgemeineren zum gleichen Komplex von Operanden in jedem Fall nachgeordnet. Deduktiv muss aber die lineare Transformation in den Grundgleichungen der Elementarobjekte der Lorentz-Transformation wie jeder anderen vorkommenden Transformation vorgeordnet sein. Dagegen sind vorerst die entsprechenden Grundgleichungen für komplexe Objekte deduktiv noch nicht eingeordnet. Denn sie müssen ja als Verträglichkeitsbedingungen für die Determinierbarkeit der Elementarobjekte wirksam sein. Dass sie grundsätzlich dieselbe Form haben müssen wie diejenigen für die Elementarobjekte, folgt daraus, dass ein Ort eines komplexen Objekts nur als derjenige einer Zentralkombination von Elementarobjekten definiert sein kann.

Speziell für die deduktive Einordnung der Lorentz-Transformation als Kern sozusagen der speziellen Relativitätstheorie müssen somit über die bekannten hinaus zusätzliche Existenzbedingungen wirksam sein, die bisher entweder überhaupt noch nicht bekannt sind oder zumindest als nicht für diesen Zusammenhang massgeblich im Sinne von vorgeordnet. Aber auch für die Anwendung dieser Transformation müssen sich so ergänzende Bedingungen ergeben.

Es ist dabei von vornherein zu erwarten, dass sowohl die Zweistufigkeit der Normierung metrisch quantifizierbarer Objektmerkmale wie auch die Unterscheidung von Objektrelationen durch ihre Vermittlung oder Ausschliessung operativer Wechselwirkungen wesentlichen Einfluss auf die Interpretierbarkeit der Lorentz-Transformation haben müssen und damit auch auf die ihrer Anwendungen. Der Inhalt der nachfolgenden Abschnitte wird dies mehrfach bestätigen.

Als ein Ergebnis, das für das Verständnis und damit die objektivierbare Erkenntnis von kaum zu überschätzender Bedeutung sein muss, möge hier schon angekündigt werden, dass sich auf diese Weise die bekannten Paradoxien der Relativitätstheorie sämtlich als Scheinprobleme herausstellen. Allen voran die vieldiskutierte Zeitdilatation und die Lorentz-Kontraktion. Es gibt entsprechende Phänomene, aber die Deduktion zeigt, dass ihr Auftreten und ihre Wirksamkeit an einen solchen Komplex von vorgeordneten, bisher eben teilweise unbekanntem oder unbeobachteten Bedingungen gebunden ist, dass keines von ihnen auch nur in der geringsten Weise unanschaulich gedeutet werden müsste. Die bisherigen Paradoxien sind also nicht Eigenschaften der objektiven Existenz selbst, sondern der Deutung diesbezüglicher Sineserfahrung aufgrund bisher nur unvollständig bekannter Gültigkeitsbedingungen.

Die durch die reine Deduktion längst ausgeschlossenen nicht-euklidischen Eigenschaften des Raumes an sich und daher auch der metrischen Anordnung der Elementarobjekte in diesem Raum schliessen bereits einen wesentlichen Teil der Mannigfaltigkeit der nach der bisherigen Form der allgemeinen Relativitätstheorie möglichen Relationen und Zustandskombinationen aus, so dass nur deren auch deduktiv relevante Beziehungen bei der objektiven Realisierung der 2. Normierungsstufe, also der Metrisierung der Elementarabstände, zur Wirkung kommen.

Die Lorentz-Transformation in ihrem deduktiv vervollständigten Zusammenhang, wie er nachfolgend entwickelt wird, ist als komplexe Verträglichkeitsbedingung zur 1. Normierungsstufe den verifizierbaren Relationen der allgemeinen Relativitätstheorie daher deduktiv eindeutig vorgeordnet. Die Prädikate dieser beiden Komplexe der Relativitätstheorie verlieren so durch die Einordnung in die deduktive Ablauffolge ihre traditionelle Bedeutung weitgehend.

Erst durch diese Einordnung nach dem eindeutigen Folgeprinzip der vollständigen Deduktion ist aber für alle diese als Relativitätstheorie bekannten Relationen entschieden, welche davon objektiv physikalisch wirksam sind dadurch, dass sie überhaupt einordnungsfähig sind. Durch den Platz der Einordnung innerhalb der Folge wird wieder eindeutig entschieden, welche Bedingungen insgesamt jeder Relation vorgeordnet sind. Und schliesslich wird entschieden, welche Beziehungen überhaupt nicht einzuordnen sind und somit für die objektive Existenz und Realität keine Bedeutung haben, weil sie zu der redundanten, fiktiven Komponente der bisherigen Theorie gehören, die nur als mathematisch-formales Denkmodell existiert.

Für die Folge dieser Einordnungsentscheidungen bleibt nicht ein einziges Kriterium unentschieden oder unentscheidbar. Denn Unentscheidbarkeit ist bei einem elementaren Kriterium in absolut jedem Fall die Folge seiner deduktiv fehlerhaften Einordnung. So bleibt in der reinen Deduktion keine Frage offen, und es muss daher insbesondere kein Kriterium durch Sinneserfahrung entschieden werden. Diese letztere ist vielmehr immer nur dann wirklich notwendig, wenn der Zusammenhang der deduktiven Einordnung nicht - oder noch nicht - erkannt und bekannt ist. Andernfalls kann objektivierbare Erfahrung, wobei die Betonung auf dem Prädikat liegt, die deduzierten Relationen prinzipiell nicht falsifizieren, sondern nur verifizieren. Jeder Widerspruch zu dieser Beziehung ist die Folge eines methodischen Fehlers.

3.2.1. Die Auswirkung der zweistufigen Abstandsnormierung auf die Gültigkeitsbedingungen der klassischen Mechanik

Die als deduktiv notwendig erkannte Unterscheidung von Relationen nach der Verknüpfung ihrer Zuordnungen mit operativen Wechselwirkungen oder ohne eine solche bestimmt somit wesentlich die deduktive Entwicklung der gesamten Gesetzmässigkeiten der Mechanik komplexer Objekte. Sie ist von vornherein auch bestimmt durch deren Unvollständigkeit als Teilfolge der jedem Zeitelement δt_0 zugeordneten abgeschlossenen Gesamtfolge von Elementarentscheidungen, als Teilfolge, die deduktiv die Ergänzung durch die metrische Normierung der bis dahin nur abgezählten Elementarabstände herbeiführt,

Es ist zwar zu erwarten, dass auf diese Weise die wichtigsten und bekanntesten Grundgesetze der klassischen Mechanik auch als Zwischenresultate der vollständigen Deduktion auftreten, doch ist ebenso zu erwarten, dass für die Gültigkeitsbedingungen insgesamt nicht unerhebliche Abweichungen von den traditionellen Vorstellungen insbesondere dann auftreten, wenn

es sich um Vorgänge in Raumbereichen handelt, die nicht sehr klein gegen denjenigen des Gesamtsystems sind. Und auch dann, wenn Relativgeschwindigkeiten auftreten, die nicht sehr klein gegen die Grenzgeschwindigkeit c_0 sind, im ganzen also in denjenigen Bereichen physikalischer Vorgänge, für deren Darstellung die Relativitätstheorie bisher prädestiniert ist.

Für die weitere Fortsetzung der Deduktion ist also die Unterscheidung der Normierungsstufen und in deren Folge diejenige der Grenzkriterien, die mit den zugeordneten Wechselbeziehungen verbunden sind, in mehrfacher Hinsicht, d.h. an vielen Stellen der Ablauffolge notwendig und unentbehrlich. Die Beziehungen zwischen komplexen Objekten dürfen dabei - entgegen aller Gewohnheit - vorerst nur als Auswirkungen der Abzählnormierung gedeutet und dementsprechend quantitativ behandelt werden. Hierbei ist unmittelbar evident, dass Grenzübergänge im Sinne der Infinitesimalrechnung in keiner Weise mitwirken oder vorkommen können.

Die Anordnung der elementaren Objekte im Raum als Resultat der Determinierung ihrer Zustandswerte bestimmt erst anschliessend den Gesamtzustand des Systems, dann aber so eindeutig und vollständig, dass jede davon unabhängige Metrisierung, sei es durch axiomatische Vorgabe oder durch Beziehungen zwischen den komplexen Objekten, redundant im Sinne von überzählig sein müsste. Sie würde das System als Ganzes überdeterminieren, wenn diese Metrik nicht vollständig eine Funktion derjenigen der Verteilung der Elementarobjekte wäre. Anders kann das System selbst überhaupt nicht existieren, denn die Determinierbarkeit wäre aufgehoben, wenn auch nur eine einzige Ausnahme auftreten könnte.

Daraus folgt, dass die Anwendungen des Abstandskriteriums und seiner zwei zeitlichen Ableitungen 1. und 2. Ordnung nach der universellen Zeit mit den Grundgleichungen für komplexe Objekte und darin insbesondere deren Veränderungsrelationen nur auf der Basis der 1. Normierung definiert und somit wirksam sein können. Der Elementarabstand als Abzählelement dieser Normierung muss dabei selbst als unabhängig behandelt sein, d.h. es dürfen keinerlei Annahmen über seine räumlich-zeitliche Struktur unterstellt werden ausser einer universellen Konstanz als eben dieses Normierungselement. Das Problem der metrischen Normierung muss dabei offen gelassen werden und kann in diesem Zusammenhang nicht entschieden sein. Denn dies geschieht exklusiv durch die nachgeordneten Beziehungen, die allein über Elementarabstände hinweg zwischen Elementarobjekten wirken.

Weil aber die Determinierung aller Objekte nur über die zweite, metrisierende Normierung der Elementarabstände abgeschlossen sein kann, muss die Mechanik der komplexen Objekte unter allen Umständen, d.h. auch in ihrer deduzierten Form, unvollständig sein. Das ist im Sinne der deduktiven Folgeordnung lediglich eine triviale Feststellung, die für jede objektivierbare Wissensdisziplin gleichermassen gelten muss, zeigt aber für die klassische Mechanik speziell, wodurch, in welcher Hinsicht und durch welche fehlenden Kriterien und Entscheidungen diese Unvollständigkeit bedingt und definiert ist.

Es sind für die Mechanik in ihrer gewohnten Darstellung somit zwei Arten der Unvollständigkeit hinsichtlich ihrer relativen Lokalisierung in der deduktiven Ablauffolge zu unterscheiden. Die erste Art betrifft die vorgeordneten Beziehungen als echte Voraussetzungen, wie sie durch die vollständige Deduktion objektiv bedingt und auch prinzipiell erkennbar sind, wenn auch wesentlich nicht durch Sinneserfahrung und Intuition, so doch komplementär durch Denkerfahrung.

Die zweite Art der Unvollständigkeit betrifft die Fortsetzung der deduktiven Ablauffolge selbst bis zur definitiven Abschliessbarkeit zu einem Hauptpunkt 2. Ordnung der universellen Folgevariablen und damit einem definierten Zeitpunkt t_i als einem durch die Abzählung der Zeitelemente δt_0 normierten Grössenwert der unabhängigen Systemvariablen. Dass dies nur einfach, also nur abzähl-normiert und normierbar ist, ermöglicht allein das primäre, qualitative Merkmal, das als Determinierbarkeit bezeichnet wird, denn die Struktur der universellen Folgevariablen liess erkennen, dass gerade nicht die kleinsten Folgeabstände normierbar sind, sondern erst die Folgeabstände der Hauptpunkte 2. Ordnung. Alles, was innerhalb eines Zeitelements δt_0 abläuft, ist zwar eindeutig geordnet, aber nicht normiert und nicht normierbar und erfordert eine Normierung nicht. In diesem Sinne ist es wirklich sinnlos, nach einer zeitlichen Struktur des einzelnen Zeitelements zu fragen, denn dieses ist allein dadurch definiert, dass genau an seinem Ende alle determinierbaren Systemparameter auch determiniert sind, ganz gleichgültig, wie viele dies sind und wie viele zuordnende und operative Verknüpfungen dazu benötigt werden, wenn sie nur deduktiv eindeutig geordnet sind.

Bei der Unvollständigkeit der nicht vorgeordneten Relationen treten sowohl zwischenzuordnende als auch nachzuordnende Beziehungen auf. Allerdings ist vorerst diese Einordnung gerade auch für schon bekannte Beziehungen teilweise recht schwierig zu lokalisieren und zu entscheiden, solange die Gesamtstruktur der deduktiven Entscheidungsfolge noch so unvollständig bekannt bzw. mitgeteilt ist. Denn vor allem wird diese Einordnung exklusiv von der deduktiven Folge selbst entschieden, muss also bei deren Reproduktion sozusagen abgewartet werden. Nur so ergibt es sich ja auch, dass die „allgemein“ genannte Relativitätstheorie mit ihrem Metrisierungsproblem der „speziell“ genannten eindeutig deduktiv nachgeordnet und demnach eigentlich „spezieller“ ist als letztere. Nur ihr besonders hoher Gehalt an Redundanz täuscht darüber hinweg und lässt sie „allgemeiner“ erscheinen. An diesem Einordnungsproblem muss im übrigen jeder Versuch einer deduktivistischen „Protophysik“ prinzipiell scheitern, wenn er mit einem Anspruch auf Objektivierbarkeit verbunden ist.

Die Unvollständigkeit kann für einen deduktiv geordneten Teilkomplex von Relationen auch dann, wenn keine Zwischenrelationen fehlen, für eine in sich konsistente Mechanik also zum Beispiel, noch nicht in dem Sinne definitiv eliminiert sein, dass die Determinierung damit schon abgeschlossen sein könnte. Auch die rein deduktive Darstellung der Mechanik ist also ein nicht abgeschlossener Teil der universellen Ablauffolge. Im Gegensatz zur konventionellen Auffassung sind aber diejenigen determinierenden Entscheidungen, die im Zusammenhang mit der Mechanik als Teildisziplin deduzierbaren Wissens auftreten, für die Deduktion vollständig definiert und somit erkennbar, und sie liefern damit auch die vollständigen Bedingungen für die Verknüpfung mit allen anderen Teilen der Folge, welchen Disziplinen sie auch im einzelnen konventionell zugeordnet sein oder werden mögen. Deduktiv sind diese Zuordnungen völlig irrelevant. Vorerst sind aber zahlreiche dieser Verknüpfungsbedingungen entweder überhaupt noch unbekannt oder als an sich bekannt nicht deduktiv einzuordnen. Für das grundsätzliche philosophische Verständnis ist aber wesentlich, dass die Menge dieser Relationen insgesamt abzählbar und beschränkt ist, eine Zuordnung, die deshalb auch für die objektivierbare Erkenntnis als Reproduktion dieser Realität gültig ist. Da diese Menge ausserdem keine Funktion der universellen Zeit ist, gibt es damit ein endliches Konvergenzziel für diese objektivierbare Erkenntnis.

Die klassische Mechanik kann entsprechend ihrer historischen Entwicklung als solche - und daran ändert auch die Hinzunahme der Quantenmechanik nichts Grundsätzliches, sondern nur die Auswahl der wirksamen Beziehungen - ohne Einordnung in den vollständigen deduktiven Zusammenhang, wie er in der objektiven Existenz realisiert ist, demnach nur mit einer ganzen

Anzahl axiomatisch eingeführter Beziehungen formuliert werden, für die es damit keine Antwort auf die Frage gibt, warum sie gültig und wirksam sind. Damit ist aber auch die Frage noch der Qualität nicht objektiv, sondern nur irrational zu beantworten, die Frage also, was diese axiomatischen Beziehungen „eigentlich“, also objektiv im wörtlichsten Sinne, bedeuten. Und das gilt erst recht für alle axiomatisch eingeführten Parameter. Was „ist“ denn eine elektrische Ladung nun wirklich?

Für das materielle Universum heisst dies, dass weder die Frage nach der Herkunft noch die nach der qualitativen Bedeutung der Axiome, die für das System spezifisch sind, also sich nicht nur auf Denkvoraussetzungen an sich beziehen, nicht rational beantwortbar sind, obwohl es sich hierbei um rein physikalisch formulierte und auch so interpretierbare Fragen handelt. Genau durch dieses ungelöste Konsistenzproblem des Denkens über die Denkobjekte ist die historische Entwicklung der Naturwissenschaft charakterisiert. Das gern benützte Prädikat „exakt“ kann sich daher nicht auf die dabei in Anspruch genommenen Denkgrundlagen selbst beziehen.

Ohne einen geordneten Anschluss an die vollständige Deduktion benötigt der Aussagenbereich der klassischen Mechanik einen Satz von spezifischen Axiomen, der von vornherein mit den genannten Einschränkungen belastet ist. Es gibt hierzu zwei Alternativen.

Die eine erfordert nach einem durch Jahrhunderte alte Denktradition sanktionierten Verständnis die Vorgabe einer absolut konstanten Metrik. Da die so definierte Newtonsche Mechanik auf diese Weise die erste Normierungsstufe der vollständigen Deduktion für Objektabstände formal reproduziert, entsprechen ihre Aussagen weitgehend den deduzierten Relationen. Dies ist der ausschliessliche Grund für die empirisch so nachhaltige Bewährung dieser klassischen Mechanik, allerdings mit der wesentlichen, empirisch jedoch erst viel später bedeutsam gewordenen Einschränkung, dass die so gewählte Axiomatik keine Definition einer oberen Grenzgeschwindigkeit enthalten und liefern kann, weil die nur als konstant interpretierte Metrik jede willkürlich wählbare Normierung zulässt. Es ist historisch begründet, dass dafür nur empirisch reproduzierbare Massstäbe eingeführt werden konnten.

Eine weitere Einschränkung, die aber auch für die andere Alternative zur Metrisierung in gleicher Weise zutrifft, ist diejenige, dass die Vorgabe einer Metrik nicht notwendig mit einer Quantifizierung verbunden ist. Deduktiv ist sie ja auch jeder Definition einer Metrik eindeutig vorgeordnet, ein Zusammenhang, der induktiv nicht erkennbar ist. Diese Quantifizierung ist daher auch in allen Formen der Mechanik ein Fremdelement geblieben, das selbst in der höchstentwickelten Form, der „relativistischen Quantenmechanik“, nur als axiomatisch eingeführtes qualitatives Merkmal auftritt, für das jede rationale Begründung über die rein pragmatische Rechtfertigung hinaus fehlen muss.

Das denkmethologische Vorgehen speziell zur konstanten Metrik bedeutet objektiv einen grossen Sprung in der deduktiven Ablauffolge, deren so im Zusammenhang fehlender Inhalt eine funktionale Kopplung der Mechanik mit anderen Teildisziplinen, also Teilbereichen der deduktiven Ablauffolge, geradezu verhindert. Denn in der Newton'schen Mechanik ist dadurch absolut unverständlich, wieso und wodurch etwa elektromagnetische Wechselwirkungen mechanische Kräfte erzeugen können, von Kernkräften gar nicht zu reden. Also werden zahlreiche weitere Axiome benötigt, um die innere Widerspruchsfreiheit zu erhalten.

Als die andere Alternative gehört dazu eine nach anderen, nicht-euklidischen Kriterien vorgegebene Metrik, wie sie etwa die Relativitätstheorie als „Metrik des Raumes“ in verschiedenen

Variationen, unterschieden nach speziell und mehrfach allgemein, und damit als höchst komplexe physikalisch wirksame Eigenschaft postuliert, von der erst die vollständige Deduktion in ganzem Umfang erkennen lässt, wie vieldeutig diese axiomatische Vorgabe sein muss.

Für die Deduktion ist die axiomatische Entscheidung zur Metrik natürlich überhaupt keine Alternative, und so muss sich hierfür ergeben, dass Relationen, die konventionell jeweils einer der Formen der Mechanik, die durch diese Axiomatik unterschieden werden, zugeordnet sind, innerhalb der deduktiven Folgeordnung sehr wohl gemeinsam auftreten können und müssen. Die Interpretation der Newtonschen Mechanik als „Grenzfall“ der relativistischen hat demnach deduktiv überhaupt keine Bedeutung. Denn die deduktive Entscheidungsfolge wird mit allen elementaren Schritten in jedem Falle durchlaufen, und dies immer innerhalb eines Zeitelements δt_0 .

Für beide axiomatische Alternativen zur Metrik gehört weiterhin als historisch besonders markante Formulierungen einer extrapolierenden Deutung unmittelbarer Sinneserfahrung die Existenz der Gravitation, die Gültigkeit und Wirksamkeit der Newtonschen Gesetze sowie einer Anzahl von „Prinzipien“ genannten Relationen, die ebenfalls als axiomatisch vorgegeben zu verstehen sind und von denen hier nur exemplarisch dasjenige zur Erhaltung der Energie genannt sei. Typisch für die historische Entwicklung dieser Axiomatik ist, dass speziell dieses Prinzip in seiner qualitativen Bedeutung mehrfach verallgemeinert werden musste, so dass auch heute noch ohne vollständige Deduktion keine rationale Aussage darüber möglich ist, warum dieses Prinzip wirksam ist.

Die Gültigkeit aller dieser Prinzipien ist empirisch niemals als universell zu bestätigen, weil dafür die notwendigen Bedingungen induktiv so unvollständig bekannt sind, wie erst jetzt die vollständige Deduktion in ganzem Umfang erkennen lässt. So bleibt diese universelle Gültigkeit nach gewohnter Denkweise durchweg nur axiomatisch und damit zwangsläufig unvollständig zu postulieren und kann so noch kein Bestandteil wirklich objektiver Erkenntnis sein.

Genau genommen ersetzen die vorgenannten axiomatisch gedeuteten Beziehungen durchaus nicht nur die deduktiv vorgeordneten Existenzbedingungen, sondern, wie insbesondere die Metrik, auch deduktiv zwischen- und nachgeordnete Entscheidungen, die ohne die Gesamtheit aller Beziehungen zwischen Elementarobjekten und damit ohne die übrigen klassischen und traditionellen Teildisziplinen der Physik gar nicht vollständig determiniert sind. Kein Wunder also, dass sich in grösserer Zahl gegenseitig unverträgliche Lehrmeinungen über Komplexe von Beziehungen entwickeln konnten und noch können, denen das Prädikat objektiv ohne Bedenken zugeordnet wird.

Der deduktive Zusammenhang ergibt so eindeutig, dass die Mechanik der komplexen Objekte und damit aller materiellen Objekte, die der Erfahrung zugänglich und dadurch bisher in der Physik, allgemein in der Naturwissenschaft bekannt sind, keine metrischen Beziehungen zwischen diesen Objekten direkt enthält und enthalten kann. Alle Beziehungen sind dafür aufgrund der Abzählnormierung unter allen Bedingungen, die ohne Metrisierung definiert sind, dieser also vorgeordnet, in gleicher Weise gültig und wirksam, soweit sie überhaupt als deduktiv verifiziert bestehen.

Allerdings unterscheiden sich auch bei gleicher Form der Beziehungen diejenigen nach der vollständigen Deduktion von den induktiv aus der Deutung von Sinneserfahrung gewonnenen durch die genaue Zeitdefinition und damit, entsprechend der oben genannten gemeinsamen

Einschränkung, durch die Quantifizierung als primärem Merkmal aller Relationen eines determinierbaren Systems.

Unabhängige Variable kann in einem Zusammenhang, der zwischen mehreren Parametern als definierte Beziehung besteht, und der durch elementare Entscheidungen determiniert wird, stets nur eine einzige Variable sein. Denn für mehr als eine unabhängige Variable in einem solchen Zusammenhang ist auch die einfachste mögliche Beziehung, die einen Parameterwert definiert, eine zusammengesetzte Beziehung. Und deduktiv ist die Zeit als universell nur durch ihre Zuordnung zur Folge der Hauptpunkte 2. Ordnung der universellen Folgevariablen in dieser Weise definiert.

Nur durch die reine und vollständige Deduktion ist die universelle Zeit exklusiv als unabhängige Variable aller im determinierbaren System definierten Relationen und Zustandskombinationen von vornherein, also eben deduktiv vorgeordnet entschieden, so dass für eine linear- und nur dadurch eindeutig-geordnete Entscheidungsfolge keinerlei andere Parameter alternativ oder zusätzlich als unabhängige Variable fungieren können.

Diese einzige, unabhängige Variable ist aber per definitionem der Erfahrung als Sinneserfahrung nicht unmittelbar zugänglich, weil diese Erfahrung nur aus Zustandswerten von Systemobjekten ableitbar ist, die sämtlich abhängigen Variablen und Parametern des Systems zugeordnet sind. Für die traditionelle, historisch begründete Auffassung zur Formulierung von Naturgesetzen steht deshalb nur eine Zeitdefinition zur Verfügung, die an Zustandsbedingungen konkreter, ausgewählter Systemobjekte gebunden ist.

Eine solche Zeit kann daher kein elementarer Parameter des Systems sein, sondern ist in jedem Fall unabhängig von der jeweiligen Methode ihrer Bestimmung, als komplexer Parameter eine Funktion des Ortes und dessen Veränderung in der universellen Zeit für Systemobjekte, und zwar, wie sich sogleich zeigen wird, für mehrere komplexe Objekte des determinierbaren Systems. Darauf wird im folgenden Kapitel noch ausführlich einzugehen sein.

Die Entscheidung, dass die Gesetze der Mechanik nur die 1. Normierungsstufe obligatorischer Zustandsdifferenzen enthalten, schliesst demnach auch die Determinierung der Masse als Objektparameter, also die Bestimmung eines quantifizierten Grössenwertes dafür, noch aus. Wo die Masse durch ihre definierende Einführung mit den Grundgleichungen vorkommt, ist sie als einen bestimmten Objekt zuzuordnender Parameter durch die kanonische Konjugation der $M_0 = 3$ diesem Objekt zugeordneten elementaren obligatorischen Variablenpaare $(q_{n'm}, p_{n'm})$ definiert, noch bevor irgendeine Entscheidung darüber getroffen ist, in welchem Zusammenhang die Masse operativ wirksam auftreten kann und muss. Es sei daran erinnert, dass als Zustands- und Zustandsänderungs-Variable nur die $q_{n'm}$ und $p_{n'm} = m_{n'm} \dot{q}_{n'm}$ für $m = 1, 3$ eindeutig einem einzelnen Objekt zugeordnet sein können, so dass dieses Objekt permanent existiert, nicht aber die $\dot{q}_{n'm}$ selbst mit den $q_{n'm}$.

Die Masse $m_{n'}$ ist somit qualitativ durch die Originaldefinition der elementaren Objekte unmittelbar eingeführt, so dass auf diese Weise eine Unterscheidung von „schwerer“ und „träger“ Masse deduktiv irrelevant ist, für objektivierbare Erkenntnis demnach ein Scheinproblem darstellt. Dessen Ursprung ergibt sich vielmehr aus der traditionellen Vorstellung über die axiomatische Bedeutung der verschiedenen Relationen, in denen der Begriff Masse auftreten muss.

So muss bisher sowohl die Existenz der Gravitation wie die Wirksamkeit der Newtonschen Gesetze als axiomatisch und in diesem Sinne unabhängig voneinander verstanden werden, so dass es keine denkmethodisch unabhängige Möglichkeit gibt, die zugeordneten Definitionen des Massenparameters als identisch zu erkennen.

Die von der allgemeinen Relativitätstheorie rein deskriptiv, also nur konditional, nicht kausal und somit nur postulierend formulierte Abbildung beider physikalischer Beziehungen auf einen rein mathematisch definierten, in sich geschlossenen Formalismus kann natürlich eine Identität des Massenbegriffs nur aus eben dieser formalen Kombination ableiten und damit nur auf die vorausgesetzten Postulate selbst beziehen. Denn beides ist gar nicht voneinander zu trennen. Aber das ist folgerichtig kein objektiver Nachweis, wenn das zu beweisende Resultat bereits implizit in den pragmatisch gewählten Voraussetzungen enthalten ist. In der vollständigen Deduktion tritt die hier diskutierte Unterscheidung einer qualitativen Bedeutung des Parameters Masse deswegen gar nicht erst auf.

Die weiteren Unterschiede zum Verständnis der Mechanik einerseits nach den überkommenen, entwicklungsbedingten Vorstellungen und andererseits einer Einordnung aller zugehörigen Relationen in die deduktive universelle Folgeordnung elementarer Entscheidungen werden sich mit der Fortsetzung im einzelnen nacheinander ergeben. Dabei wird insbesondere die nun schon niederholt in Erscheinung getretene Denkerfahrung, dass die Determinierung jedes einzelnen Parameters nur in mehreren separaten, d.h. durch Zwischenrelationen mit anderer Bedeutung getrennten Beziehungen realisiert wird, wirksam sein.

Ganz offensichtlich trägt zu dieser komplex rekursiven Bedeutungsstruktur dieser Beziehungsfolgen wesentlich die Zweistufigkeit der Normierung der metrisch quantifizierten Merkmale bei, durch welche die vollständige Determinierung jedes einzelnen Parameters nur über die zwischengeschaltete aller anderen schrittweise möglich ist. Ein wirklich objektivierbares, von willkürlich eingeführten Denkvoraussetzungen erkennbar freies Verständnis objektiver Existenz muss daher diese Struktur der Relationenfolge selbst erkennen und reproduzieren.

3.2.2. Die Bedeutung des Parameters Zeit als unabhängige Variable aller Systemzustände und ihrer Veränderungen für das einzelne Objekt

Obwohl und, wie sich zeigen wird, gerade weil die Zeit als universeller und unabhängiger Systemparameter allen anderen dieser Parameter deduktiv vorgeordnet ist, tritt er für das einzelne Objekt in sehr komplexen Zusammenhängen vielfach wirksam auf. Die Ursache dafür - eine andere Möglichkeit gibt es gar nicht - sind die Wechselwirkungen mit anderen Objekten und dabei vor allem die Kombinationsbedingungen der elementaren Wechselwirkungen, also derjenigen zwischen elementaren Objekten. Denn alle Wechselwirkungen zwischen noch so hoch organisierten Objektstrukturen sind nur dadurch eindeutig determinierbar, also „naturgesetzlich“ definiert, dass sie reine Kombinationen dieser elementaren Verknüpfungen sind. Es gibt keine andere deduzierbare Möglichkeit, nicht-elementare Objekte zu definieren, die determinierbar sind, als solche aus elementaren Objekten zusammengesetzt, und zwar nach durchweg eindeutig wirksamen Verknüpfungsbedingungen zusammengesetzt zu „konstruieren“.

Induktiv und damit für jede Sinneserfahrung ist, wie schon angedeutet wurde, die Zeit als ein zu erkennender und zu bestimmender Parameter unter allen möglichen Bedingungen ein

komplex abhängiger Parameter. Diejenigen Beziehungen, in denen er dann interpretierend als unabhängige Variable eingesetzt wird, entstehen also durch Umkehrung der funktionalen Abhängigkeit, die seiner empirischen Bestimmbarkeit objektiv zugrunde liegt, durch einen Prozess also, der in der vollständigen Deduktion prinzipiell nicht vorkommen kann. In diesem Sinne hat auch die Zeit für den Ablauf der deduktiven Entscheidungsfolge in einer solchen objektbezogenen Form keinerlei Bedeutung, d.h. sie kommt in dieser Folge nicht vor.

Offensichtlich kann somit eine empirisch bestimmte Zeit nicht ohne weiteres als unabhängige Variable in deduzierten Relationen auftreten und wirken, denn dort nimmt diese Funktion stets die universelle Zeit wahr. Umgekehrt operieren alle empirisch gewonnenen Relationen mit einer derart objektbezogenen Zeit als ihrer unabhängigen Variablen. Für einen Vergleich der auf so komplementären Wegen ermittelten Relationen, insbesondere für ihre Deutung bei formaler Übereinstimmung, ist also eine zusätzliche Transformation der Zeit als der unabhängigen Veränderlichen erforderlich.

Diese Transformation muss zugleich eine immer eindeutige Zuordnung zwischen beiden Zeitdefinitionen bewirken. Deduktiv vorgeordnet, also für diese Zuordnung vorgegeben ist dabei eindeutig die universelle Zeit. Folgerichtig kann daher die Transformation erst mit Hilfe, d.h. als Funktion der normierten Ortsvariablen definiert werden. Dass dabei die beiden Normierungsstufen separat wirksam sein müssen, folgt aus ihrer deduktiven Einordnung. Für die Beziehungen zwischen komplexen Objekten aufgrund der Abzählnormierung muss demnach bereits eine solche Transformation erster Stufe zu definieren sein, die von der Metrisierung unabhängig ist.

Eine zweite Transformation zwischen diesen Zeitdefinitionen, der zweiten Normierungsstufe der Abstände zugeordnet, kann nur dann von Bedeutung sein, wenn sie für Elementarobjekte in irgendeinem objektivierbaren Zusammenhang auftritt. Dies ist jedoch kaum zu erwarten, weil der Zeittakt der universellen Zeit selbst durch keine transformierte ersetzt werden kann, der die Elementarprozesse zuzuordnen wären. So kann es nur eine einstufige Transformation zwischen universell und empirisch definierten Zeitintervallen für die abzählnormierten Beziehungen der komplexen Objekte, also ohne Metrik, geben.

Eine Überlegung, was diese Transformation zu leisten hat, eine qualitative Definition also, ist an dieser Stelle schon notwendig, um einen Bezug auf empirisch bestimmte Zeitdefinitionen zu ermöglichen, nachdem die universelle Zeit selbst derart prinzipiell nicht zugänglich ist, weil sie nicht zu den Merkmalen als Objektzuständen des Systems gehört. Von Sinneserfahrung ausgehend ist nur ein induktiver Schluss von Objektzuständen auf die Zeit als deren deduktiv vorgeordnete unabhängige Variable möglich, und dieser Schluss kommt definitionsgemäss nicht als deduzierbare Relation oder Folge von solchen vor. Von deduktiv nachgeordneten Parametern und Relationen ist wegen der einsinnigen Ablaufrichtung nun einmal prinzipiell nicht eindeutig auf vorgeordnete Elemente des Systems zu schliessen, weil ein solcher Prozess immer der deduktiven Ablaufrichtung entgegengesetzt orientiert ist. Daran ändert gar nichts, dass die deduktive Entscheidungsfolge selbst definitiv eindeutig ist, denn sie ist dies ja eben immer nur in einer Richtung.

Die Frage ist also zu klären, welche Prozesse überhaupt die Bestimmung einer Zeit möglich machen, und zwar unabhängig davon, in welche Form funktionaler Abhängigkeit sie nach der Bestimmung zu anderen Parametern gesetzt werden soll. In der vollständigen Deduktion, also objektiv real, kommt ein solcher Prozess jedoch nicht vor, eben weil es dabei nicht um die Bestimmung objektbezogener Merkmalswerte im Sinne einer einseitig gerichteten Zuordnung

gehen kann. Eine Zeitbestimmung ist dadurch erstens immer ein induktiver Vorgang, an dem wesentlich ein individueller Denkprozess über die Beziehungen der objektiven Existenz beteiligt ist, und sie ist zweitens derart nicht als zugeordnetes Merkmal mit einem einzelnen Objekt eindeutig verknüpfbar.

Vielmehr ist am Ort eines elementaren Objekts und damit auch an dem der Zentralkombination eines komplexen die Zeit immer in mehrfacher Weise wirksam. Denn jede Zustandskombination ist zu jedem Zeitpunkt der universellen Zeit eine Funktion der deduktiv vorausgehenden Zustandswerte des betreffenden Objekts und über die Umgebungsbedingungen als Parameter der Veränderungsrelationen mit den Zustandswerten anderer Objekte gekoppelt. Die so wirksame Umgebung ist aber für ein einzelnes Zeitelement δt_0 prinzipiell nur die unmittelbare Nachbarschaft elementarer Objekte, unabhängig davon, ob das einzelne Elementarobjekt an der Bildung eines komplexen beteiligt ist oder nicht, ob es in der einen oder anderen Weise gebunden oder frei ist.

Damit ist speziell für ein komplexes Objekt, an dessen Gesamtstruktur und damit Gesamtzustand elementare Objekte bis zu einem Abstand

$$\Delta r_0 = x \cdot \delta r_0$$

von der Zentralkombination mitwirken, wobei x eine natürliche Zahl > 1 , im allgemeinen $\gg 1$ ist, die Gesamtheit aller Zustandswerte der Zentralkombination, die für das Objekt charakteristisch ist, zu einem bestimmten Zeitpunkt t_i letztlich determiniert durch alle Zustandsänderungen, die zu vorausgehenden Zeitpunkten innerhalb des Objektbereichs stattgefunden haben und sich genau zum aktuellen Zeitpunkt t_i auf die Zentralkombination auswirken. Entsprechend der Laufzeit vom Rande des Objekts her sind dies Vorgänge aus dem t_i vorausgehenden Zeitintervall

$$\Delta t_0 = x \cdot \delta t_0 = \frac{\Delta r_0}{\delta r_0} \delta t_0 = \frac{\Delta r_0}{c_0} . \quad (3/6)$$

Der Gesamtzustand eines solchen Objekts ist also dann, wenn eine Zeitbestimmung empirisch über eine Zustandsbestimmung, d.h. die des Ortes des Objekts, erfolgt, prinzipiell nicht genauer an der universellen Zeit anschliessbar, also determinierbar, als um dieses Intervall Δt_0 , da elementare Zustandswerte aus diesem ganzen Zeitintervall zu dem aktuellen Gesamtzustand beitragen, der durch den Ort der Zentralkombination repräsentiert wird, wenn eine Wechselwirkung stattfindet, die notwendige Voraussetzung für eine solche Bestimmung ist.

Nun ist aber empirisch ein einzelnes Objekt über diese Wechselwirkung mit anderen Objekten nur durch deren Folgen, also die Abstände und folglich auch deren Änderungen in der Zeit überhaupt bestimmbar, denn es gibt dafür keinerlei absolute, von anderen Objekten unabhängige Kriterien, weder bezüglich der Zeit selbst noch der nachgeordneten Merkmale, insbesondere des Ortes. Die Wechselwirkung, die operativ wirksame Einflüsse voraussetzt, ist demnach nur dann definiert, wenn sie den Abstand dieser Objekte im Raum vollständig überbrückt. Dieser Prozess benötigt bereits für eine einzige Zustandsdefinition bei einem Abstand

$$|\Delta R| = x' \delta r_0$$

ein Zeitintervall

$$\Delta t_1 = \frac{|\Delta R|}{\delta r_0} \delta t_0 = \frac{|\Delta R|}{c_0} = |\Delta R^x| \delta t_0. \quad (3/6.1)$$

Stellt darüber hinaus Δt_{\min} das kürzeste Zeitintervall dar, innerhalb dessen eine Zustandsbestimmung der betreffenden Objekte empirisch von der Bestimmungsmethode her möglich ist, dann sind in solchen Prozessabläufen deduktiv wirksame Vorgänge enthalten, die innerhalb des der Bestimmungszeit t_i vorausgehenden Zeitintervalls

$$\Delta t_2 = \Delta t_1 + \Delta t_{\min} \quad (3/6.2)$$

stattgefunden haben, dass für beide Objekte um je ein Intervall Δt_0 nach (3/6) unsicher sein muss. Diese Unsicherheit ist also bereits eine unmittelbare Folge der Ausführung eines induktiv interpretierenden Schrittes in Form der Zuordnung einer Zeitdifferenz zu einer Abstandsbestimmung. Es ist zu beachten, dass mit dieser Zuordnung vorerst noch keine quantifizierbare Verknüpfung verbunden ist, denn diese setzt eine solche Zuordnung als bereits bestehend voraus. Mit dieser Bemerkung soll darauf hingewiesen werden, wie schwierig es ist, empirisch-induktive Erkennungsprozesse derart aus elementaren Einzelschritten zusammengesetzt zu erkennen, dass sie mit deduzierten Relationsfolgen Element für Element vergleichbar sind. Dieser Vergleich ist aber notwendig, wenn die streng objektive Bedeutung von Naturgesetzen erkannt werden soll, die durch Extrapolation von Sinneserfahrung ermittelt wurden.

Bei diesen Überlegungen ist nun allerdings vorausgesetzt, dass die objektbezogenen Differenzen von Zustandswerten unabhängig definiert sind, also Δr_0 und ΔR . Deduktiv sind sie das durch die objektive Systemexistenz, also die Ablauffolge der Elementarentscheidungen, aber sie sind deswegen noch nicht induktiv so definiert, dass sie in den Beziehungen (3/6) als unabhängig bekannt bzw. bestimmt vorausgesetzt werden dürfen. Vielmehr sind induktiv diese Beziehungen nur anwendbar, wenn zur Bestimmung von Abständen bereits Massstäbe zur Verfügung stehen, die unabhängig von ihrer Anwendung geeicht sind. Diese Eichung aber kann prinzipiell wieder nur relativ sein, also eine willkürlich pragmatisch gewählte Normierung, die keinen Bezug auf ein unabhängiges Normierungselement δr_0 zulässt und enthalten kann.

Solange kein Bezug auf vollständig deduzierte Relationen möglich ist und daher auch nicht als notwendig erkannt werden kann bzw. konnte, bietet eine derart als Hypothese einzuführende Eichung der metrisch quantifizierbaren Zustandsvariablen die einzige Möglichkeit, einen Zeitparameter empirisch zu quantifizieren.

Die bereits erwähnte einfachste Annahme für eine derartige pragmatische Eichung ist diejenige einer konstanten Metrik, also die Anwendung eines als zeitlich unveränderlich erachteten Massstabs, der überall im Raum in gleicher Weise massgeblich - im wörtlichsten Sinne - genommen und behandelt wird. Es liegt auf der Hand, dass dieses methodische Vorgehen für die praktische Erkennung objektivierbarer Parameter von solcher Bedeutung ist, dass es bis auf wenige Ausnahmen aufwendiger und besonders anspruchsvoller Zielsetzungen allgemein angewandt wird.

Besonders geeignet für die Bestimmung einer empirischen Zeitskala sind naheliegenderweise solche Prozesse, die sich als Wechselwirkung zwischen - stets komplexen - Objekten in erkennbar periodischer Folge wiederholen. Das können nur solche Vorgänge sein, bei denen aufgrund spezieller Bedingungen für die Wechselwirkung solche Zustandskombinationen in der Zeit durchlaufen werden, in denen äquivalente Zustandskombinationen nach einer eindeu-

tig ablaufenden Teilfolge streng regelmässig wiederkehren. Die Äquivalenz dieser Zustände bezieht sich also nicht nur auf die Erkennbarkeit, d.h. die reproduzierbare Wirkung auf ihre Umgebung (speziell also den Beobachter und seine Hilfsmittel), sondern auch auf die Ablaufbedingungen selbst, die nur für zeitlich extrem stabile Objektstrukturen so eindeutig definiert sind, dass echte Periodizitäten auftreten können. Derartige Vorgänge sind nur dann deutbar, wenn die entsprechende Objektstruktur, die sie veranlasst, ausreichend genau erkennbar und also bekannt sind, und das setzt erst recht eine Langzeitstabilität, eine Existenzdauer von vielen Zehnerpotenzen von Zeitelementen δt_0 voraus.

Darüber hinaus ist aber auch diese Methode der Gewinnung von Sinneserfahrung nur über räumliche Abstände hinweg realisierbar und damit unvermeidlich mit deren gesamter Erfahrungsproblematik belastet, die mit der Verknüpfung eines Ausdehnungsmaßstabes mit einem Zeitmaßstab untrennbar verbunden ist.

Immer wieder erweist sich der Versuch als praktisch undurchführbar, von der induktiven Erfahrungsdeutung her einen korrespondierenden rein deduktiven Zusammenhang exakt und vollständig erkennen zu wollen. Es bleibt so doch nur wieder der umgekehrte Weg, die reine Deduktion als allein streng objektivierbar soweit und so detailliert zu reproduzieren, dass bzw. bis Relationenfolgen auftreten, die durch ihre formale Übereinstimmung mit schon induktiv bekannten deren objektive Bedeutung nach Vergleich der jeweils zugeordneten Vorbedingungen erkennen zu lassen.

Dass das Resultat aufgrund dieses Vergleichs mit der traditionellen Deutung nicht notwendig voll übereinstimmen muss, erscheint nunmehr fast trivial. Die Beziehungen zwischen der Zeit und dem Ort von Objekten im Raum sind dafür exemplarisch, und dass diese Beziehungen deduktiv insgesamt so sehr viel komplizierter erscheinen als in der gewohnten induktiven Zuordnung, wird immer wieder dadurch demonstriert, dass auch diese Beziehungen in Wirklichkeit nur verifiziert sind durch die Wirksamkeit der Gesamtheit aller Naturgesetze, von denen eben nicht ein einziges redundant im Sinne von überzählig oder auch nur ohne Folgen separierbar ist. Es bleibt dabei, dass objektive Erkenntnis nur an der vollständigen Deduktion entwickelt werden kann. Wesentlich ist hierbei, um den Bedeutungsrang zu klären, immer wieder auch die grundsätzliche Unterscheidung zwischen objektiver Erkenntnis und praktischer Anwendung von Relationen, denn eines kann das andere nie ersetzen, sondern allenfalls ergänzen.

Im allgemeinen ist wegen des eindeutigen Ablaufsinns der deduktiven Entscheidungsfolge eine Wechselwirkung zwischen Systemobjekten als eine zeitliche Folge von Zustandsänderungen dem Ablauf der universellen Zeit zwar eindeutig, aber nicht umkehrbar eindeutig zugeordnet. Aus einer derart beobachteten Folge kann daher nicht generell auf den Ablauf der Zeit selbst geschlossen werden. Ob eine beobachtete Periodizität dies auch streng nach der universellen Zeit ist, ob also die Periode als echtes sekundäres Normierungselement dieser Zeit dienen kann, ist induktiv wieder nicht allein entscheidbar, sondern nur durch einen auch deduktiv vollständigen Nachweis. Dieser ist für räumlich realisierte Periodizitäten wegen der gekoppelten Wechselwirkungen aber grundsätzlich nicht streng möglich, daher allenfalls für Periodizitäten der fakultativen Zustandskombinationen, die ja nur durch Nachbarschaftsbedingungen bestimmt sind. Diese können infolge der sehr beschränkten Zahl von Kombinationsmöglichkeiten ebenfalls periodisch wiederholbar definiert sein und ermöglichen so die Langzeitstabilität spezieller Objektstrukturen. Offensichtlich sind diese insbesondere als Zentralkombinationen von komplexen Objekten realisiert.

Hier mag nur daran erinnert werden, welcher hohe Aufwand an Experimentierkunst notwendig war und ist, um selbst im Rahmen induktiv erkennbarer Grenzen solche Prozesse zu finden, deren Periodizität so gut und so kontrollierbar gesichert erscheint, dass daraus ein Zeitnormal empirisch abgeleitet werden kann, an dem alle anderen beobachtbaren Abläufe in der Zeit ausreichend eindeutig normiert und skaliert werden können. Die Erdumdrehung reicht dafür bekanntlich seit einiger Zeit schon nicht mehr aus.

Alle Zuordnungen zwischen empirisch beobachteten Zustandsfolgen bestimmter Objekte und dem unabhängigen linearen Ablauf der Zeit sind also generell von nicht streng periodischen Komponenten der betreffenden Zustandsänderungen noch abhängig, denn diese bestimmen in jedem Falle die weiteren Ablauffolgen ebenfalls mit. Dadurch sind vor allem solche Prozesse durch die Beziehungen (3/6) noch nicht ausreichend definiert, bei denen die Abstände ΔR - vor allem, aber genau genommen auch die Δr_0 - noch Funktionen der Zeit sind oder auch nur sein können. Dann ist für den gesamten Bestimmungszeitraum, also das Zeitintervall $\Delta t_{i1} = t_{i1} \dots t_{in}$ mit Bezug auf das von der Wechselwirkung betroffene, beeinflusste Objekt

$$\Delta R = \Delta R(t) = \Delta R(t_{i1}) + \sum_{j=1}^{in-1} \dot{R}(t_j) \delta t_0 . \quad (3/6.3)$$

Dieser zeitlich veränderliche Abstand muss sich auf die Zeitdifferenz Δt_i auswirken, die nach (3/6.1) die Verzögerung zwischen Änderungsursache und Änderungswirkung über einen Objektabstand ΔR hinweg definiert. Der Laufzeiteinfluss und der Einfluss der Relativbewegung muss also insgesamt kombiniert auftreten, eine Kombination, die wiederum nur im Sinne der deduktiven Ablauffolge eindeutig ist.

Es wird sich also eine Beziehung ergeben, die aus (3/6.1) und (3/6.3) folgen muss. Weil in der ersteren ΔR nur mit dem Betrag, in der anderen dagegen als Vektor vorkommt, kann der Betrag wieder nur über dessen skalares Produkt mit sich selbst definiert sein. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Zustandsänderungen prinzipiell von den jeweils dem gleichen Zeitpunkt zugeordneten Abständen ΔR unabhängig sind.

Diese Unabhängigkeit ist qualitativ als deduktive Unabhängigkeit der Zustandsänderungsvariablen von den Zustandsvariablen in den Grundgleichungen definiert, und sie wird operativ dadurch realisiert, dass die Zustandsänderungen innerhalb eines Zeitelements nur von den Umgebungsbedingungen der Zentralkombination des Objekts, am Zielende des Abstands also, abhängig sind und damit prinzipiell nicht von diesem Abstand selbst. Die Abhängigkeit von ΔR besteht nur indirekt, weil die Nachbarschaftsbedingungen, die $\Delta \dot{R}$ bestimmen, von dem Abstand zu einem bestimmten anderen Objekt zwar mitbestimmt werden, aber nur als Komponente unter der Mitwirkung entsprechender weiterer Objekte und daraus nachträglich nicht mehr separierbar. Die $\Delta \dot{R}$ bezüglich eines einzelnen Objekts sind also nur als richtungsdefinierte Komponenten der stets gemeinsamen Wirkung aller Objekteinflüsse insgesamt zu verstehen.

Die hier diskutierten Bedingungen zur objektivierbaren Definition von Zeitintervallen, innerhalb deren empirische Zustandsbestimmungen einzelner Objekte prinzipiell möglich sind, beziehen sich aber immer noch auf die universelle Zeit als unabhängige Variable und definieren somit noch keine Zeitskala, die eine spezifische Bedeutung für das einzelne Objekt haben kann. Denn eine solche kann sich eindeutig nur aus der Gesamtwirkung aller Wechselwirkungseinflüsse ergeben, aufgrund deren das komplexe Objekt eine definierte Folge von Zustandsänderungen durchlaufen muss.

Wie die Deduktion der universellen Expansion qualitativ zeigte, muss dabei insgesamt eine Vergrößerung aller Abstände im Ablauf der Zeit resultieren. Jedoch ist ein Mass für diese Zunahme vorerst noch nicht deduziert.

Da die universelle Expansion definitionsgeräuss nur einen zeitlich und räumlich gemittelten Prozess darstellt, müssen die elementaren Zustandsänderungen aufgrund der objektspezifischen und der durch Strukturen höherer Stufe beeinflussten Bedingungen in der engeren Umgebung des einzelnen Objekts notwendig individuelle Abweichungen der Zustandsfolge von dem durch die universelle Expansion definierten mittleren Verlauf bewirken. Um dadurch hervorgerufene Einflüsse auf eine für das einzelne Objekt wirksame Zeitdefinition zu finden, ist es deswegen notwendig, die Folge der Zustandsänderungen der obligatorischen Merkmale, also des Ortes im Raum, für die Zentralkombination des Objekts ganz speziell zu betrachten, über die allein ja einem komplexen Objekt ein Punkt als Ort im Raum zugeordnet sein kann. Dass diese Zuordnung eindeutig möglich ist, folgt nur aus der Eindeutigkeit dieser Zustandsfolgen für alle beteiligten Elementarobjekte, wie sie mit der Determinierbarkeit untrennbar verbunden ist.

Auch hierzu wird wieder deutlich, dass eine Quantifizierung nur nach dem Prinzip der Abzählnormierung als erstem deduktivem Schritt der Determinierung schon ein Resultat liefert, aufgrund dessen die räumlichen Beziehungen komplexer Objekte so definiert sind, dass eine deduktiv nachgeordnete Metrisierung der Elementarabstände die vollständige Determinierung der obligatorischen Merkmalswerte abschliessen kann. Dazu müssen aber die Überlegungen zum Zeitparameter noch vervollständigt werden.

3.2.3. Ein Definitionskatalog zu den Beziehungen zwischen der deduktiv universellen Zeit und der Zeit als Parameter für die Bewusstmachung individueller Sinneserfahrung

Nach diesen ersten Überlegungen zur qualitativen Bedeutung des Parameters Zeit für das einzelne Systemobjekt ist zusammenfassend nachstehende Folge von Definitionen anzugeben, die, wenn auch immer noch unvollständig, doch die wichtigsten Voraussetzungen für ein objektivierbares Verständnis des Phänomens Zeit formulieren. Es ist daran zu erinnern, dass es bis zur Gegenwart trotz ungezählter Versuche in Philosophie und Naturwissenschaft noch immer keine von irrationaler Axiomatik freie Definition des Begriffs Zeit gibt, die ihm als wesentlichem Parameter zur Definition von Existenz eine streng objektive, von jedem Empfindungszusammenhang mit Sinneserfahrung des Individuums unabhängige Bedeutung zuordnet.

Selbst die Relativitätstheorie kann dies bisher wegen der Unvollständigkeit ihrer eigenen Axiomatik nicht leisten, so dass mit ihrer Anwendung des Zeitparameters eine Anzahl nicht nur physikalischer, sondern erst recht philosophischer Spekulationen verknüpft wurden, die bis heute nicht als definitiv entschieden gelten können und zum Teil, wie sich zeigen wird, deduktiv explizit falsifiziert werden. Davon sind auch neueste Versuche, das physikalische Phänomen Zeit philosophisch zu interpretieren, nicht auszunehmen, insbesondere weil auch sie den Begriff der universellen Zeit nicht oder nicht ernsthaft in die Überlegungen einbeziehen. Und dies weitgehend nur, weil er durch die Relativitätstheorie als endgültig eliminiert erscheint, ohne dass erkannt wird, dass dies ausschliesslich eine Konsequenz der unvollständig gewählten Axiomatik ist.

Als Zusammenfassung bisheriger Ergebnisse und darüber hinaus ist die deduktive Bedeutung der Zeit charakterisiert durch folgende Thesen und Zusammenhänge:

1. Die Zeit als universelle unabhängige Variable aller determinierbaren dynamischen Systeme ist prinzipiell nicht direkt beobachtbar, denn sie ist kein Objektmerkmal, sondern bedeutet als unmittelbar der Folge von Hauptpunkten 2. Ordnung des universellen Folgeparameters zugeordnet ein gemeinsames Funktionsargument aller Objektmerkmale, über das allein diese miteinander in Beziehung stehen.

2. Für einen einzelnen Zeitpunkt der universellen Zeit aus der linearen Punktfolge mit dem unabhängigen Normierungsabstand δt_0 sind deduktiv als Merkmalswerte des Systems die Zustandskombinationen der elementaren Parameter für die elementaren Objekte vollständig determiniert. Deren Beziehung zur universellen Zeit ist eine reine Zuordnung wie jede Definition einer Funktionsbeziehung.

3. Für die Elementarobjekte sind entsprechend den ihnen zugeordneten Grundgleichungen nur die zum aktuellen Zeitpunkt für das anschließende Zeitelement wirksamen Beziehungen definiert, d.h. für die Elementarobjekte ist die Zeit nur als Gegenwart determiniert.

4. Für diese Gegenwart sind daher keinerlei Wechselwirkungen über den unmittelbaren Nachbarschaftsbereich jedes Elementarobjekts hinaus definiert. Deswegen sind insbesondere Abstände $|\Delta R^x| > 1$, wie sie für komplexe Objekte notwendig definiert sind, als einem bestimmten Zeitpunkt und damit einem einzigen Zeitelement zugeordnet deduktiv wirkungslos, also irrelevant. Für die Deduktion selbst sind sie eliminierbar redundant und daher nicht explizit von Bedeutung. Denn jede Wechselwirkung benötigt dafür eine Laufzeit von mehr als einem Zeitelement und ist daher aus einer entsprechenden Anzahl zeitlich und räumlich geordneter elementarer Prozesse in unmittelbarer Folge zusammengesetzt.

Deduktiv wirksame Abstände sind also nur solche, welche die Laufzeit der Wechselwirkung berücksichtigen, die zwischen den Objekten an ihren beiden Enden besteht. Diese Abstände verbinden aber Punkte im Raum, die zu verschiedenen Zeitpunkten von den betreffenden Objekten besetzt sind.

5. Die deduktiv wirksamen Abstände komplexer Objekte sind so definiert, dass für das Zielobjekt der zugeordneten Wechselwirkung der Ort zum aktuellen Zeitpunkt der Auswirkung massgeblich ist, für das Ausgangs- oder Quell-Objekt dagegen der Ort zu dem um die Laufzeit früheren Zeitpunkt. Diese Zuordnung gilt notwendig für alle möglichen Formen von Wechselwirkungen über mehrere Elementarabstände, insbesondere also, entgegen traditioneller und weitverbreiteter Auffassung und methodischer Anwendung, auch für die Gravitation.

6. Für komplexe Objekte ist die Zuordnung eines einzelnen Zeitpunktes zur Definition ihres Gesamtzustandes für jede Erkennung - als Sonderfall einer Wechselwirkung - und damit notwendig mit einer solchen verbunden, auf diese Weise völlig bedeutungslos, weil damit die Beziehungen, welche die Objektstruktur als solche definieren, überhaupt nicht als wirksam erfasst sind. Zu einem einzigen Zeitpunkt ist jedes komplexe Objekt nichts anderes als eine Menge von Elementarobjekten, über deren spezifische Verknüpfung zu diesem Objekt die aktuelle Verteilung der obligatorischen und fakultativen Zustandskombinationen zwar die determinierende Fortsetzung der Deduktionsfolge gewährleistet, aber eben keine Erkennbarkeit nach aussen vermittelt, weil dazu ein entsprechendes Zeitintervall erforderlich ist.

7. Jeder Prozess einer Wechselwirkung, ob mit Erkennung durch ein denkfähiges Individuum verbunden oder nicht, ist demnach ein dynamischer Vorgang, der nur für ein Zeitintervall von vielen Zeitelementen δt_0 definiert sein kann.

8. Ein Zeitintervall ist daher nicht direkt einem einzelnen Objekt, auch keinem komplexen, an einem einzelnen Punkt im Raum - gegebenenfalls dem Ort der Zentralkombination als Funktionsargument für seine Zustandskombinationen zugeordnet, sondern immer nur dem in der Zeit ablaufenden Prozess einer Wechselwirkung zwischen Objekten.

9. Da ein zeitlich stabiles komplexes Objekt nach entsprechender Existenzdauer aus einer grossen Zahl von Elementarobjekten zusammengesetzt ist, wird dieser Objektstruktur, die nur durch Wechselwirkung der beteiligten Elementarobjekte definiert ist, auf jeden Fall ein Zeitintervall als Funktionsargument ihrer objektiven Existenz als eben diese Struktur zugeordnet, das aus mindestens so vielen Zeitelementen besteht, dass innerhalb deren Folge die objektrelevante Wechselwirkung deduktiv realisiert ist. Jedes solche Intervall ist aber nicht separierbar, sondern innerhalb der Folge der Zeitelemente an jeder Stelle nur in deren fortlaufendem Zusammenhang definiert. Denn die Objektzustände sind stets nur dynamisch, niemals statisch determiniert.

10. Für deduktiv geordneten Ablauf aller Zustandsfolgen von Objekten ist allein die lineare Folge der Zeitelemente δt_0 massgeblich, die deswegen allein die Normierung der Zeit, den Zeitmassstab, definiert, und zwar unabhängig und universell. Die deduktive Folgeordnung selbst bedeutet, dass diese universelle Zeit allen Systemparametern ohne jede Ausnahme als unabhängig vorgeordnet ist, weshalb diese Ordnung auch durch keinerlei objektiv wirksame Vorgänge verändert werden kann.

11. Die Realisierung empirisch-induktiver Zeitmassstäbe aus der Bestimmung von Zustandsfolgen der Merkmale komplexer Objekte erfordert in jedem Falle Wechselwirkungen, unabhängig von der speziell angewandten Methode, so dass diese Zeitmassstäbe notwendig Funktionen der an dieser Definition beteiligten Zustandsfolgen der Objekte und ihrer Änderungen in der universellen Zeit sein müssen. Jeder so bestimmte Zeitmassstab ist auf diese Weise eine mittelbare Funktion der universellen Zeit selbst, d.h. ihrer Folge der Zeitelemente δt_0 .

12. Deduktiv für Wechselwirkungen komplexer Objekte definierte Abstände sind also nicht einfach Linearkombinationen von elementaren Merkmalswerten, sondern Differenzen zweier Ortsvektoren, die verschiedenen Zeitpunkten zugeordnet sind. Deswegen sind diese dynamischen Abstände - so bezeichnet für die Berücksichtigung der Laufzeit einer Wechselwirkung zwischen den betreffenden Objekten - auch nicht notwendig in beiden Richtungen entgegengesetzt gleich, also dem Betrage nach identisch.

Denn wenn mit $t_2, t_2' < t_1$

$$\Delta R_{n'n} = R_n(t_1) - R_n(t_2)$$

und

$$\Delta R_{n'n} = R_n(t_1) - R_n(t_2')$$

die effektiven Abstände des jeweiligen Zielortes der Wechselwirkungen vom Ausgangsort für die Zeit der Wirkung am Ziel bedeuten, dann ist die Summe dieser beiden nur objektbezogen entgegengesetzt gerichteten Abstände

$$\Delta R_{n'n'} + \Delta R_{n'n} = (R_{n'}(t_1) - R_n(t_1)) - (R_{n'}(t_2') - R_n(t_2))$$

im allgemeinen von null verschieden und somit vom zeitlichen Verlauf der Zustandsfolgen $R_{n'}$, R_n abhängig. Dies trifft auch dann zu, wenn etwa $t_2' = t_2$ ist. Dagegen hat der aktuelle Abstand, der durch die erste Differenz in obiger Summe dargestellt wird, für die Objektbeziehungen allein überhaupt keine Bedeutung, denn dieser Abstand kommt abzählnormiert für keines der beiden Objekte in irgendeinem Zusammenhang vor, der deduktiv als Verträglichkeitsbedingung für das System insgesamt wirken könnte.

13. Ein Zeitmassstab, eine Normierung also nach der Folge möglicher Zustandsänderungen von Objektmerkmalen ist primär durch seine objektive Orientierung an der deduktiven Ablauffolge stets gegeben durch die Normierung der universellen Zeit selbst mit ihrem Zeitelement δt_0 . Die Folge deduktiv möglicher Zustandsänderungen liefert damit auch die einzige Möglichkeit einer empirischen Skalierung der Zeit.

Eine individuell für einen beschränkten Wirkungsbereich zu definierende Zeitnormierung kann daher nur mit Bezugnahme auf eine diesem Bereich zugeordnete spezifische Wechselwirkung dadurch auftreten, dass für gewisse Zeitpunkte im deduktiven Entscheidungsablauf Zustandsänderungen anders entschieden werden als dies ohne den spezifischen Einfluss der Fall gewesen wäre.

Dieser Einfluss könnte an sich in zweierlei Weise wirken, nämlich einmal eine elementare Zustandsänderung auslösen, die ohne ihn nicht erfolgt wäre, und andererseits umgekehrt eine solche verhindern, die ohne ihn stattgefunden hätte, In beiden Fällen ist der Einfluss nicht wirkungslos, also auch nicht redundant, und die Eindeutigkeit für die Determinierbarkeit erfordert, dass stets einer dieser beiden Fälle vorliegt.

Nun existiert keine Wechselwirkung zwischen zwei Objekten exklusiv, sondern die Objekte des Systems sind durch diese Art Wechselwirkung allgemein gekoppelt, soweit die Grenzbedingung (3/5.1) eingehalten ist. Veränderungen von Wechselwirkungen durch ihr Zusammentreffen, durch ihre räumliche Überlagerung also, sind aber die einzigen Vorgänge, die eine solche Kopplung realisieren können.

Eine Einflussfolge im Sinne der zusätzlichen Auslösung elementarer Zustandsänderungen bedeutet aber keine Änderung, keine Störung der schon vorhandenen Effekte. Eine lineare Überlagerung bedeutet ja eben keine Kopplung, denn sonst könnten die Elementarobjekte selbst nicht permanent existieren. Die Kopplung wird vielmehr realisiert dadurch, dass nicht alle einzelnen Einflüsselemente separat ungestört wirken können. Das müssen demnach nur solche Vorgänge sein, welche die zweite der oben genannten Möglichkeiten herbeiführen, d.h. die Verhinderung von Zustandsänderungen, die sonst stattgefunden hätten. Wie ein solcher Prozess elementar im einzelnen abläuft, zeigt wieder erst die explizit zu entwickelnde Kopplungstransformation, denn dazu sind die darin enthaltenen Verknüpfungsbedingungen der fakultativen Variablen unentbehrlich.

Somit realisiert dieser Überlagerungseinfluss von Wechselwirkungen nur einseitig im Sinne von Verhinderung elementarer Prozesse diejenige Kopplung, durch welche ein komplexes Objekt - im zeitlich über viele Elementarprozesse summierenden Sinne - mehr und etwas anderes ist als nur eine räumlich benachbarte Menge von Elementarobjekten, sondern eben eine Objektstruktur.

Durch diese Kopplung über die Wechselwirkungen mit dem Ausfall einzelner Zustandsänderungen von den ungestört möglichen wird so ein mittlerer zeitlicher Abstand verbleibender möglicher Zustandsänderungen als

$$\overline{\delta t_0} > \delta t_0 \tag{3/7}$$

definiert, der damit für gewisse Wechselwirkungsbedingungen spezifisch ist.

14. Da die Wechselwirkungen primär als solche zwischen benachbarten Elementarobjekten stattfinden, sind als Ursache solcher Störungen stets derartige Veränderungen des Wechselwirkungseinflusses effektiv, welche die Zustandsänderungen im Elementarbereich, d.h. im Nachbarschaftsbereich des einzelnen Elementarobjekts entscheiden, Diese betreffen

1. die räumliche Anordnung und damit sozusagen die Auswahl der benachbarten Objekte, und
2. deren Zustandskombinationen der fakultativen Merkmale.

Konkret kommen für solche Veränderungen der individuellen Wechselwirkungsbedingungen an deren Zielobjekt zwei Möglichkeiten vor, nämlich

1. als Veränderungen durch Relativbewegungen, soweit damit die räumliche Zuordnung der Nachbarschaftsabstände, also die Auswahl der Objekte, verändert wird, und
2. als Veränderungen durch gleichartige Einflüsse anderer Objekte, zwischen denen am Wirkungsort, also auch Zielobjekt prinzipiell nicht mehr unterschieden werden kann, weil diese Einflüsse im Nachbarschaftsbereich des Zielobjekts nicht nachträglich separierbar sind.

Offensichtlich können und müssen beide Einflussarten kombiniert und dann ebenfalls nicht mehr separierbar auftreten. Diese Charakteristik, dass aus den resultierenden Veränderungen nicht eindeutig auf die verursachenden Komponenten geschlossen werden kann, zeigt wieder, dass diese Prozesse nur im deduktiven Ablaufsinn überhaupt interpretierbar sind.

15. Als direkt zeitabhängiger Einfluss auf die Wechselwirkungen kann dabei dominierend nur die erste Art der Veränderungen auftreten, denn die zweite Art ist die Folge der Anordnung komplexer Objekte überhaupt, also der Objektstruktur insgesamt. Deren Veränderungen in der Zeit bedeuten aber wieder ebenfalls überwiegend Relativbewegungen und in diesem Sinne unmittelbar, wenn auch zeitlich verzögert, Veränderungen der ersten Art am Zielobjekt.

Nur mit vergleichsweise sehr kleinen Einflüssen, die jedoch nicht prinzipiell vernachlässigbar sind, wirken sich die zeitlichen Veränderungen der Objektstrukturen als Quellobjekte von Wechselwirkungen selbst aus, Veränderungen, die mit den Elementarprozessen zur universellen Expansion direkt verbunden sind. Denn mit diesen ist auch eine Vergrößerung der komplexen Objekte, d.h. der Zahl ihrer gebundenen Elementarobjekte, gekoppelt, wodurch die Intensität der Wechselwirkung zunimmt, wenn auch nur sehr langsam.

16. Mehrere empirisch mögliche Normierungen, also Skalierungen der Zeit betreffen somit ganz eindeutig immer nur den einen deduktiv unabhängigen, linear strukturierten Parameter Zeit, der eine eindeutige Zustandsfolge aller Systemobjekte definiert. Daher müssen sämtliche möglichen Zeitskalen, die mit den - wenigen - verschiedenen Wechselwirkungsvorgängen zwischen komplexen Objekten in - vielen - empirisch nutzbaren Konstellationen verknüpft sind, stets eindeutig aufeinander beziehbar sein. Insbesondere ist für ein Zeitintervall, in dem derartige Wechselwirkungen vermindernde Einflüsse effektiv sind, das Normierungsverhältnis aller möglichen spezifischen Zeitelemente zu δt_0 stets rational, weil darin nur ganzzahlige Vielfache von δt_0 vorkommen.

17. Die Beziehung (3/7) als Ungleichung bedeutet bereits eine qualitative Teildefinition eines Phänomens, das als Konsequenz aus der Lorentz-Transformation der speziellen Relativitätstheorie unter der Bezeichnung Zeitdilatation, also Zeitdehnung, auftritt. Auch dort kommt diese als aus Beziehungen zwischen Objekten definiert vor, nämlich als notwendig verknüpft mit deren Relativgeschwindigkeit, die nur zwischen Objekten definiert ist, da auch Bezugssysteme letztlich immer nur an Objekten orientiert sein können. Denn der Raum selbst

hat nun einmal keine Eichmarken. Trotzdem wird diese Modifizierung des Zeitmassstabs jedoch im allgemeinen Objekten zugeordnet und nicht den Wechselwirkungsvorgängen selbst.

Den Grund dafür liefert natürlich die nur formal quantifizierte, aber nicht der Wechselwirkung selbst, sondern axiomatisch dem Raum zugeordnete und damit eigentlich unverstandene Ursache für das Bestehen dieser Beziehung. Denn auch die Vorgänge bei diesen Wechselwirkungen können, da sie nur deduktiv erkennbar sind, lediglich axiomatisch pauschal und damit recht unvollständig postuliert werden. Daher ist die Definition des Begriffs der „Eigenzeit“, die dann dem einzelnen Objekt zugeordnet wird, bis zur Gegenwart mit einigen rational nicht erklärbaren Eigenschaften verknüpft.

Deduktiv jedoch ergibt sich, dass die Zuordnung individueller Zeitnormierungen oder -skalen eindeutig nur auf die Wechselwirkungsvorgänge selbst bezogen ist und daher die daran beteiligten Objekte nicht unmittelbar betrifft. Formal kann somit die „Eigenzeit“ einem bewegten Objekt nur eindeutig mit Bezug auf solche Objekte zugeordnet sein, denen gegenüber diese Bewegung unmittelbar eindeutig definiert ist. Nach den Grundgleichungen ist diese Zuordnung nur für Elementarobjekte unter sich von vornherein eindeutig, nämlich als Geschwindigkeit \dot{R}_n , für ein einziges Zeitelement δt_0 . Eindeutig ist daher für ein beliebiges komplexes Objekt die Relativgeschwindigkeit aktuell nur gegenüber den benachbarten Elementarobjekten, wobei nur mit abzählnormierten Abständen die Objektstruktur selbst nicht wesentlich in Erscheinung tritt. Nicht eindeutig dagegen ist die Zuordnung einer Relativgeschwindigkeit gegenüber einem „Bezugssystem“, das seinerseits stets induktiv-willkürlich anderen komplexen Objekten zugeordnet bzw. an ihnen orientiert wird und schon dadurch keine unabhängigen Transformationseigenschaften aufweisen kann.

Wenn also Relativgeschwindigkeiten zwischen beliebig ausgewählten Objektpaaren definiert werden, dann muss eine aufgrund dieser Relativbewegung zugeordnete „Eigenzeit“ beliebig vieldeutig sein, und mehrfache diesbezügliche Auswahlentscheidungen müssen notwendig auf irreversible Widersprüche führen. Vor allem ist aber jede solche Relativgeschwindigkeit in keiner definierten Weise mit derjenigen beider Objekte gegenüber den freien Elementarobjekten verknüpft, da sich alle Zentralkombinationen komplexer Objekte relativ zu ihnen individuell verschieden bewegen.

18. Eine unmittelbare Veranschaulichung der Widersprüche, die eine Zuordnung relativistischer „Eigenzeiten“ zu Objekten zur Folge haben muss, demonstriert eine Erweiterung eines häufig zur Erläuterung der Zeitdilatation vorgebrachtes Gedankenexperiments:

Ein bemanntes Raumschiff beschleunigt von seinem Startort aus radial von diesem weg gerichtet bis auf Geschwindigkeiten, die einen nennenswerten Bruchteil der Grenzgeschwindigkeit c_0 erreichen. Nach einiger Zeit verzögert es wieder, bremst ab bis zur Umkehr und fliegt mit einem entsprechenden Antriebs- und Bremsprogramm zum Startort zurück. Die menschliche Besatzung des Raumschiffs soll bei der Rückkehr weniger gealtert sein als die Zurückgebliebenen.

Begründet wird diese Schlussfolgerung damit, dass „für die Raumfahrer“ - also dem Objekt zugeordnet! - die Zeit langsamer abgelaufen sei als für die anderen. Damit wird impliziert, dass für sie auch alle individuellen Funktionen, speziell die biologischen, im Takt der Zeitelemente nach $(3/7) \overline{\delta t'_0} > \delta t_0$ abgelaufen seien. Und die Anzahl dieser Takte ist nach der Rückkehr tatsächlich auch deduktiv insgesamt kleiner als für die Zurückgebliebenen, wenn diesen - und dafür gibt es keinen Hinderungsgrund - unverändert der Zeittakt δt_0 zugeordnet wird.

Nun muss beachtet werden, dass für die Relativitätstheorie die Zeit ein Kontinuum darstellt und somit prinzipiell keine unabhängige Normierung kennt und zugeordnet haben kann. Zeitelemente können damit ausschliesslich als Zeitdifferenzen zwischen spezifischen Ereignissen definiert und interpretiert werden.

Nach dieser Vorstellung ist die Quantifizierung der Zeit selbst also eine Funktion der Ortsvektoren von Objekten, die ihrerseits als Funktionen der Zeit definiert sein sollen. Und zwar der quantifizierten Zeit. Denn anders sind determinierbare Relationen nicht zu definieren, als dass die unabhängige Variable schon als quantifiziert vorausgesetzt wird. Diese direkte Rekursion ist aber nicht auflösbar, weil für sie kein Anfang definierbar ist.

Damit ist für die Relativitätstheorie eine - deduktiv längst als solche erkennbar gewordene - dritte Unvollständigkeit der mit dem Einsteinschen Postulat verbundenen Axiomatik demonstriert, die hier noch explizit formuliert werden muss, nämlich das Fehlen einer unabhängigen Normierung und damit Quantifizierung der Zeit, wie sie nur über und für eine vorgeordnete universelle Zeit möglich ist.

Das der gesamten Relativitätstheorie axiomatisch zugrundeliegende Raum-Zeit-Kontinuum muss daher endgültig als eine reine Fiktion, als ein Denkresultat erkannt werden, das nicht isomorph zu den objektiven Existenzbedingungen des materiellen Universums ist und sein kann. Auch für eine beschränkte Teilmenge der Relationen dieser Theorie kann diese Isomorphie somit nur teilweise zutreffen, und das allein ist der Erfahrungsbereich, in dem Relationen dieser Theorie objektiv verifizierbar sind. Diese nur partielle Isomorphie ist so als Folge der Unvollständigkeiten in der spezifischen Axiomatik grundsätzlich nicht in eine vollständige zu erweitern, ohne dass diese Axiomatik selbst aufgegeben wird. An die Widersprüchlichkeiten am Ende weitreichender Extrapolationen nach bisheriger Vorstellung braucht dabei nun eigentlich nicht mehr erinnert zu werden.

Wenn nun - um auf das Gedankenexperiment zurückzukommen - nicht streng unterschieden wird, dass für die Bestimmung individuell normierender Zeitintervalle nur solche Prozesse herangezogen werden dürfen, bei denen die Zeitdilatation auch eindeutig der mit diesen Prozessen verbundenen Relativgeschwindigkeit zugeordnet ist, dann muss jede andere Verknüpfung dieser Art als deduktiv falsifiziert unzulässig sein und zu Fehlinterpretationen führen.

Soweit es also überhaupt einen Einfluss dieser Eigenbewegung von komplexen Objekten auf die quantitativen Bedingungen für die gegenseitigen Wechselwirkungen gibt, der auf die Definition einer individuellen Zeitskala mit einem mittleren Abstand $\overline{\delta t'_0} > \delta t_0$ zwischen aufeinander folgend möglichen Wechselwirkungseinflüssen führt, dann kann es nur die Relativgeschwindigkeit gegenüber den Elementarobjekten des betreffenden beschränkten Raumbereichs sein. Diese funktionale Zuordnung ist die einzige objektiv eindeutige, denn jede andere ist mit einer willkürlichen Definition eines „Bezugssystems“ verknüpft. Die Auswirkungen dieser objektiven Beziehung werden in Kap. 3.2.6 abgeleitet und geklärt werden.

Der Widerspruch, der durch eine fehlerhafte Zuordnung zwischen Relativgeschwindigkeit und Zeitdilatation verursacht wird, d.h. durch Anwendung der Formel für die Zeitdilatation auf eine Relativgeschwindigkeit, für die sie gar nicht gültig ist, kommt in den nachfolgenden Ergänzungen zu dem angeführten Gedankenexperiment besonders klar zum Ausdruck. Durch die Orientierung an der deduktiven Folgeordnung kann also ein Widerspruch, der auch unter der Bezeichnung Paradoxon mit der Determinierbarkeit absolut unverträglich ist, wieder nur als Folge unvollständiger Gültigkeitsbedingungen verstanden werden. Auf keinen Fall aber kann ein solcher Widerspruch, wie er hier durch Mehrdeutigkeit verursacht wird, als ein Beispiel einer Überschreitung der prinzipiellen Anschaulichkeit und Vorstellbarkeit hingenommen werden, wie sie den Beziehungen der Physik nach gegenwärtig anerkanntem Verständnis als charakteristisch für objektive Realität so gern beigemessen wird und die doch in Wirklichkeit nur ein irrationales Alibi bedeutet.

Die in der nachfolgenden Ergänzung des Gedankenexperiments demonstrierten Widersprüche können so unter keinen Bedingungen ein derartiges Alibi für sich in Anspruch nehmen, da sie durch keine verifizierbare Transformation eliminierbar sind.

18.1. Relativgeschwindigkeit und -beschleunigung sind für Raumschiff und Startort in jedem Zeitpunkt der universellen Zeit - deduktiv mit Berücksichtigung der Laufzeit zumindest annähernd - gleich gross und entgegengesetzt gerichtet. In der Formel für die Zeitdilatation kommt auch nur der Ausdruck $(v_r/c_0)^2$ vor, der einerseits Hin- und Rückflug gleichsinnig wirken lässt und andererseits für beide Partner zwar stets aktuell denselben Wert hat, aber im Anschluss an die Überlegungen nach Pkt. 12 keine Bedeutung für die Wechselwirkung selbst, wenn er auf einen gemeinsamen Zeitpunkt bezogen wird. Deduktiv kann schon hier die Laufzeit nicht vernachlässigt sein.

Wenn also die Raumfahrer weniger gealtert sind als die Zurückgebliebenen, dann gilt doch auch die umgekehrte Aussage für die vertauschten Objektkomplexe. Danach hätten aber die Raumfahrer und der Startplatz nach der Rückkehr widersprüchlich inkommensurable Zeitskalen! Denn jede müsste gegenüber der anderen zurückgeblieben sein, und zwar unabhängig davon, wie sich die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wechselwirkung auf die Relativgeschwindigkeiten für die beiden Objekte aktuell auswirkt.

18.2. Noch deutlicher wird der so nicht auflösbare Widerspruch für zwei gleichzeitig in entgegengesetzten Richtungen am gleichen Ort startende Raumschiffe mit gleichem Flugprogramm. Ihre Relativgeschwindigkeit ergibt sich - deduktiv wieder nur angenähert - aus der effektiven Vektorsubtraktion derjenigen beider Raumschiffe gegenüber dem Startort. Da die Zeitdilatation von der absoluten Richtung der Bewegung aber nicht abhängig sein kann, müssen bei der Rückkehr alle Raumfahrer gleichmässig gealtert sein, also mit gleicher Differenz zu den Zurückgebliebenen. Welche Gesetzmässigkeit für die Geschwindigkeitsaddition auch wirksam ist, ob „relativistisch“ oder nicht, die Relativgeschwindigkeit der beiden Raumschiffe unterwegs ist stets grösser dem Betrage nach als die von jedem gegenüber dem Startort. Wieso können dann die Raumfahrer in beiden Fahrzeugen trotz dieser Relativgeschwindigkeit gleichmässig weniger gealtert sein, wie sie das im Vergleich zum Startort sein müssten?

19. Dieser Widerspruch führt eindeutig vor Augen, dass eine Entwicklung und Anwendung mathematischer Formalismen, die in diesem Sinne immer Transformationen bedeuten, ohne den vollständigen Nachweis, auf welche operativ wirksame Weise der damit formulierte Prozess objektiv zustande kommt, keine streng objektive Bedeutung haben kann. Vielmehr wird durch eine so unvermeidbare Vieldeutigkeit nur wieder die gegenüber der eindeutigen Folgeordnung objektiver Existenz vielfach höhere Mannigfaltigkeit von möglichen Operandenverknüpfungen demonstriert. Solange aber noch nicht einmal diese Zuordnung zwischen Operanden und Operationen überhaupt eindeutig entschieden ist, so wie es über die Abzählnormierung der Abstände und nur über sie möglich ist, besteht keine Aussicht, den Resultaten mathematischer Operationen objektive Realität nachzuweisen.

Die Antworten auf die Widerspruchsfrage nach Pkt. 18 und damit die Auflösung des Widerspruchs ergeben sich ohne weiteres aus der konsequenten Unterscheidung der beiden Einflussmöglichkeiten auf die Kombination von Wechselwirkungen zwischen komplexen Objekten nach Pkt. 14. Demnach verlaufen alle Systemfunktionen, also Zustandsfolgen für Objekte, die relativ zueinander nicht bewegt sind, gemeinsam im gleichen Zeittakt, der allerdings nur dann auch derjenige der universellen Zeit ist, also δt_0 , wenn die gemeinsame Relativgeschwindigkeit gegenüber den freien Elementarobjekten darauf keinen Einfluss hat. Diese Bedingung muss aber noch deduktiv entschieden werden.

Wenn nach einer räumlich getrennten Bewegung zweier Objekte, ob mit grösseren oder kleineren, jedenfalls aber gegenüber dem Startort gleichen Relativgeschwindigkeiten, bei ihrem Wiederzusammentreffen diese beiden Objekte für ihre eigene spezifische Funktion unterschiedliche Anzahlen von charakteristischen Zeitintervallen, also für Wechselwirkungen

verfügbaren Zeitelementen, hinter sich haben, dann gibt es formal dafür genau zwei mögliche Ursachenkomplexe:

19.1. Entweder ist auch die Eigenfunktion im Sinne objektiv-dynamischer Existenz, die für das Objekt charakteristisch ist - z.B. in Gestalt einer im Objekt eingebauten Uhr - von einer Kommunikation über den Zwischenraum zwischen beiden Objekten abhängig, für welche die Relativgeschwindigkeit definiert ist, oder aber, wenn dies wie zumeist nicht der Fall ist,

19.2. die beiden Objekte haben auf ihren getrennten Wegen unterschiedlichen Wechselwirkungseinflüssen unterlegen entsprechend Pkt. 14.2, die auf diese Funktion verändernd wirken. Es ist noch zu entscheiden, ob hierbei die Relativgeschwindigkeit gegenüber den Elementarobjekten mitwirkt.

Für diesen Kopplungseffekt von Wechselwirkungen genügt bereits, wie hier nur angedeutet werden kann, eine Bewegung durch Raumbereiche mit unterschiedlichem Gravitationspotential und bzw. oder unterschiedlichen elektromagnetischen Feldern. In der vollständigen Theorie der Elementarobjekte wird, wieder über die Kopplungstransformation, gezeigt werden, dass alle diese Felder an bestimmte dynamische Zustandsverteilungen der freien Elementarobjekte gebunden sind. Die von ihnen vermittelten Wechselwirkungen sind dadurch nur im Sinne der Ausbreitungsrichtung eindeutig bestimmt, aber dann prinzipiell nicht nach Beiträgen und Komponenten der einzelnen verursachenden Quellobjekte separierbar.

Ein solcher Fall liegt z.B. vor, wenn von zwei extrem stabilisierten Atomuhren eine am Startort bleibt, von dem die andere entweder per Luftfahrzeug einmal um die Erde oder auch per Raumfahrzeug zum Mond und zurück transportiert wird. Eine nach der Rückkehr resultierende Gangdifferenz ist demnach - von technischen Beschränkungen einmal abgesehen - die Folge des Aufenthalts in Raumbereichen mit unterschiedlichen Feldern von Wechselwirkungsparametern. Auf jeden Fall und durch technische Hilfsmittel prinzipiell nicht kompensierbar, ist dabei der Einfluss des Gravitationspotentials wirksam, das für atomare Prozesse mit Austausch von Lichtquanten einen mitbestimmenden Einfluss auf deren Frequenz haben muss. Die Deduktion ergibt dies, weil - auch hier muss vorerst eine qualitative Andeutung genügen - an gravitativen und elektromagnetischen Wirkungen, und zwar gerade auch solchen mit einem Potential, gleichartige Zustandsänderungen von fakultativen Merkmalen der beteiligten Elementarobjekte mitwirken, indem sie diese Felder konkret realisieren. Es gibt ja deduktiv von vornherein gar keine andere Möglichkeit, nachdem der Raum selbst nur die Qualität Ausdehnung zugeordnet hat.

20. Auf die so qualitativ ausführlich erläuterte Weise vermittelt die reine Deduktion die vorgeordneten objektiven Existenzbedingungen als Voraussetzungen für die Wirksamkeit und Gültigkeit der Beziehungen, die als Mechanik der komplexen materiellen Objekte verstanden werden, in einer Vollständigkeit und zugleich einer definierten Folgeordnung, hinsichtlich deren der gewohnten und anerkannten Axiomatik der Physik mehrere wesentliche und entscheidende Komponenten fehlen. Als die wichtigsten Folgerungen daraus ist anzusehen:

20.1. Durch die fehlende vorgeordnete Normierung der Zeit bleiben die funktionalen Ordnungsbeziehungen zwischen Zeit und Raumkoordinaten unauflösbar rekursiv. Allein schon diese ohne vollständige Deduktion nicht rational behebbare Einschränkung ist mit der Determinierbarkeit von Objekten und Relationen zwischen ihnen unvereinbar. Eine darauf basierende Theorie kann daher selbst niemals entscheiden, ob ihre Relationen determinierbare

Objekte und deren Zustandskombinationen betreffen oder nicht. Denn sie sind ebenso gut auch auf fiktive Objekte anwendbar, die nicht determinierbar sein müssen oder können.

20.2. Hingewiesen werden muss auch immer wieder auf die Zweistufigkeit der Normierung metrisch quantifizierbarer Zustandsdifferenzen, also Abstände im Raum. Denn nur die spezifischen Eigenschaften der Abzählnormierung allein machen die Relationen zwischen komplexen Objekten mit denen zwischen den elementaren, aus denen sie bestehen, kompatibel, weil das System bereits durch die Zustandskombinationen der letzteren vollständig determiniert ist.

20.3. Schliesslich ist auch nur die eindeutige Unterscheidung von Wechselbeziehungen zwischen Objekten nach solchen, die mit ihren Zuordnungen operative Wechselwirkungen vermitteln, und anderen, die derartige Wechselwirkungen definitiv ausschliessen, in der Lage, eindeutige Zustandskombinationen im Gesamtsystem herbeizuführen.

Im Bereich der Elementarobjekte sind es die Elementarabstände δr_0 selbst, die ausschliesslich Wechselwirkungen vermitteln. Für alle höher organisierten Objektstrukturen bedeutet die Grenzgeschwindigkeit c_0 als abzählnormierter Parameter in entsprechender Weise den universellen Kriterienparameter $\delta r_0/\delta t_0$ für diese Unterscheidung.

Übersichtlich dargestellt werden diese Kombinationen von Bedingungen zur Determinierbarkeit durch folgendes Schema mit den Kennzeichnungen

/1/ für absolut formulierte Relationen,
/2/ für einfach, also einstufig normierte Relationen.

/1/

Elementarobjekte

	Wechselwirkung	Keine Wechselwirkung
$\Delta t = \delta t_0$	$ \Delta R = 0$ oder δr_0	$ \Delta R > \delta r_0$

Elementare und Zentralkombinationen komplexer Objekte

$\Delta t = \delta t_0$	$ \Delta \dot{R} = c_0$	$ \Delta \dot{R} = 0$
-------------------------	--------------------------	------------------------

Komplexe Objekte

$\Delta t \gg \delta t_0$	$0 < \Delta \dot{R} < c_0$	$c_0 \leq \Delta \dot{R} < 2c_0$
---------------------------	------------------------------	------------------------------------

und entsprechend normiert nach /2/

Elementarobjekte

	Wechselwirkung	Keine Wechselwirkung
$\Delta t = \delta t_0$	$ \Delta R^x = 0$ oder 1	$ \Delta R^x > 1$

Elementare und Zentralkombinationen komplexer Objekte

$\Delta t = \delta t_0$	$ \Delta \dot{R}^x = 1\delta t_0^{-1}$	$ \Delta \dot{R}^x = 0$
-------------------------	---	--------------------------

Komplexe Objekte

$\Delta t \gg \delta t_0$	$0 < \Delta \dot{R}^x < 1\delta t_0^{-1}$	$1\delta t_0^{-1} \leq \Delta \dot{R}^x < 2\delta t_0^{-1}$
---------------------------	---	---

20.4. Die Unvollständigkeit nach 20.1 und die Nichtberücksichtigung von 20.2 und 20.3 bewirken eine Vieldeutigkeit der möglichen Beziehungen zwischen der Eigenbewegung von komplexen Objekten und den Wechselwirkungen zwischen ihnen, soweit sie den Relativgeschwindigkeiten zugeordnet werden. Eindeutig ist allein diejenige gegenüber den umgebenden Elementarobjekten definiert.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass die zweite Veränderungsursache für die Auswirkung von Wechselbeziehungen zwischen Objekten, die als Folge der Kopplung zwischen den Wechselwirkungen und dadurch als Rückwirkung auf die Nachbarschaftsbedingungen im Elementarbereich zu verstehen ist, in der speziellen Relativitätstheorie überhaupt nicht vorkommt. Erst in der allgemein genannten kann sie durch die „Geometrisierung“ der Gravitation in Erscheinung treten, wenn auch eben nur rein formal und damit ohne die Möglichkeit, die damit verbundenen physikalischen Elementarprozesse explizit zu erkennen, hier also im besonderen, wie die Gravitation selbst überhaupt funktioniert.

Erst wenn alle diese Beziehungen nicht nur vollständig, sondern auch eindeutig geordnet sind, kann der Anspruch einer objektivierbaren Reproduktion der Existenzbedingungen der Materie damit verknüpft werden. Da die wesentlichen Entscheidungskriterien alle elementar sind, wird ihre Systematik auch relativ übersichtlich wie in 20.3. Mit dieser Zuordnung wird eine ausserordentlich klare Systematik der deduktiven Ordnung von Merkmalen und Relationen für die Existenz der Hierarchie von Objektstrukturen erkennbar. Dass sie ausserdem als rein deduziert streng objektiv und von jeder willkürlichen axiomatischen Entscheidung irrationalen Ursprungs frei ist und solche als nicht-eliminierbar redundant auch nicht zusätzlich trägt, ist auch der eine Grund dafür, dass diese Systematik überhaupt der individuellen Erkenntnis als reine Denkerfahrung zugänglich ist.

Der andere Grund ist, wie schon mehrfach betont wurde, die Gemeinsamkeit eines wesentlichen Teilbereichs der deduktiven Folgeordnung und damit der diesem Teilbereich zugeordneten Objektmerkmale sowie der dafür vor der deduktiven Verzweigung schon definierten Beziehungen für alle determinierbaren Systeme. Da deren deduktiver Verzweigung nachgeordnet verschiedene Systeme keine qualitativ gleichartigen Merkmale mehr aufweisen, für die zwischen den Systemen irgendwelche Beziehungen zugeordneter quantifizierbarer, also sekundärer Merkmale bestehen könnten, kann jede Form von Kommunikation nur über diejenigen Objektmerkmale stattfinden, für die derartige Beziehungen zwischen den Systemen prinzipiell möglich sind. Das ist somit nur in dem vorgeordnet gemeinsamen Bereich der metrisch quantifizierbaren Merkmale der Fall.

Daraus folgen für die objektivierbare Erkenntnis bestimmte Beziehungen zwischen Sinnes- und Denkerfahrung, die insbesondere den komplementären Charakter von Induktion und Deduktion für die Erkenntnis verdeutlichen. Es ist eine sehr alte menschliche Erfahrung, dass hierbei Anschaulichkeit und Vorstellbarkeit eine wichtige Rolle für den Ablauf von Denkprozessen spielen.

3.2.4. Prinzipielle Anschaulichkeit als Entscheidungsparameter für die Isomorphie von objektiv realer Existenz und ihrer Denkreproduktion

Für die Kommunikation speziell zwischen einem selbständig denkfähigen System als Individuum und dem materiellen Universum definiert die Gemeinsamkeit des Objektbereichs, in dem die Kommunikation realisiert wird, auf objektivierbare Weise den Begriff der Anschaulichkeit.

Prinzipielle Anschaulichkeit in diesem Sinne - unabhängig davon, wie weit das einzelne denkende Individuum sie zu realisieren fähig ist - bedeutet die vollständige Transformierbarkeit der Zustandskombinationen unterscheidbarer Objekte und ihrer Veränderungen in den Raum mit Euklidischer Struktur. Diese ihrerseits ist definiert als die rein qualitative Eigenschaft, dass in diesem Raum Punkte nur als lineare Kombinationen der elementaren Zustandsparameter determinierbar sind. Alle Änderungen sind einer linearen Folge von äquidistanten Zeitpunkten zugeordnet, weil die Zeit, als universell absolut, unabhängige Variable aller Systeme ist.

Die historische Entwicklung des Erkenntnisstandes in den Grundlagen der Naturwissenschaften hat es mit sich gebracht, dass in zunehmendem Mass auf unmittelbare Anschaulichkeit, also Vorstellbarkeit der Resultate theoretischer Verallgemeinerungen der Sinneserfahrung verzichtet werden musste. Die Fortschritte in der formal darstellbaren Kenntnis objektivierbarer Zusammenhänge wurden so geradezu mit dieser Unanschaulichkeit assoziiert.

Dabei wurde jedoch niemals ernsthaft die Frage untersucht, ob diese Entwicklung eine Folge der angewandten Denkmethode zur Erkenntnisgewinnung oder eine prinzipielle Eigenschaft des Objekts der Erkenntnis selber sei. Da die Denkmethode aufgrund ihrer bisherigen Bewährung nie angezweifelt oder in Frage gestellt wurden, war eine Zuordnung der Unanschaulichkeit als prinzipielle Eigenschaft der objektiven Realität in Gestalt der Existenz der Materie im Universum die einzig noch mögliche Folgerung, die deswegen trotz der zahlreichen Widersprüche in Grenzproblemen bis heute als unbestritten gilt.

Kann also oder muss gar Anschaulichkeit ein ernstzunehmender qualitativer Parameter der Erkenntnisgewinnung sein, wie es die Kapitelüberschrift ankündigt? Ist nicht vielmehr Unanschaulichkeit geradezu signifikant für eine höhere Stufe von Erkenntnis, als sie von der Anschaulichkeit ermöglicht und vermittelt wird? Ist nicht jede Abstraktion, die doch das Wesen begrifflichen Denkens ausmacht, ein Schritt zur Lösung von der unmittelbaren Anschauung?

Dazu muss die Gegenfrage gestellt werden: Haben wir bisher die Möglichkeiten der Anschaulichkeit auch nur annähernd bis an ihre Grenzen für unsere Erkenntnisgewinnung ausgenützt? Und vor allem: Können wir diese Grenzen bisher überhaupt objektiv definieren, wie es oben geschehen ist, und sie so auch erkennen? Muss nicht vielmehr jede Axiomatik aufgrund der Irrationalität ihrer Herkunft diesen Erkenntnisweg weitgehend verbauen?

Erst die vollständige Deduktion vermittelt diese prinzipielle Anschaulichkeit in einer durch keinerlei Vorurteil beschränkten Weise und so eben bis an ihre eigenen Grenzen, weil sie nur solche Objekte als determinierbar realisiert, deren fakultative Merkmale vollständig und unbedingt in den Raum der obligatorischen Merkmale transformiert werden über die Kopplungstransformation, die damit wesentlich die Theorie der fakultativen Objektmerkmale als streng objektivierbar enthält und selbst realisiert im Sinne objektiver Existenz.

Diese Definition der Anschaulichkeit bezieht sich mit der Gemeinsamkeit des von der Materie erfüllten Raumes für alle determinierbaren Systeme insbesondere auf die Verteilung elementarer Objekte an Punkten in diesem Raum. Erst diese Gesamtheit der elementaren Objekte und nicht der nur qualitativ definierte Raum ist Träger und Vermittler der unmittelbaren Sinneserfahrung auch für den Menschen, denn ohne diese elementaren Objekte mit ihren wechselnden Zustandskombinationen ist eine Kommunikation zwischen determinierbaren Systemen definitiv nicht möglich.

Wie eng die Anschaulichkeit als Begriff des Denkens über Objekte mit der von der vollständigen Deduktion realisierten objektiven Existenz verknüpft ist, geht unübertroffen deutlich daraus hervor, dass alle mathematisch formulierten Operationen und deren Resultate, soweit sie nicht im Sinne der Determinierbarkeit unterscheidbarer Objekte vollständig im dreidimensionalen Raum Euklidischer Struktur in quantifizierbarer Form darstellbar sind, ohne Ausnahme nicht anschaulich vorstellbar sind.

So ist das Kontinuum schon in einer Dimension ebensowenig anschaulich erfassbar wie die Menge der reellen Zahlen und somit nicht vorstellbar, auch wenn die Vorstellung über die naive Grenze des erkenntungsmässigen Auflösungsvermögens hinausgeht. Auch die nicht beschränkte Menge der rationalen Zahlen kann es deswegen nicht sein, weil es keinen ausführbaren Denkprozess gibt, dessen Resultat eine beliebige rationale geschweige denn reelle Zahl sein könnte. Vielmehr ist prinzipiell vorstellbar nur eine beschränkte Menge von rationalen Zahlen mit einem definierten Grenzkriterium, wie es in determinierbaren Systemen stets notwendig auftreten muss.

Ebensowenig ist der Prozess infinitesimaler Grenzübergänge anschaulich, so formal praktikabel diese auch sein mögen. Der Prozess ist nicht in einer endlichen Zahl elementarer Schritte unter den genannten Bedingungen darstellbar, d.h. in den metrischen Raum transformierbar. Denn der mathematische Begriffskomplex „beliebig klein, gegen null konvergierend“ enthält den elementaren Schritt von „nicht null“ nach „null“. Das ist aber für jeden möglichen Denkprozess ein unstetiger Schritt, der auf keine Weise stetig gemacht werden kann, wie es das Prinzip der Darstellung im metrischen Raum verlangt. Vielmehr ist es eine Entscheidung, die nur für fakultative Merkmale logischer Struktur als Elementarprozess definiert ist. Der infinitesimale Grenzübergang transformiert aber diesen Schritt auf völlig undefinierte Weise, ohne jede Kopplungstransformation, rein axiomatisch in den metrisch quantifizierbaren Raum, der seinerseits diese Qualität ebenfalls axiomatisch zugeordnet hat. Die Bedingungen prinzipieller Anschaulichkeit sind damit mehrfach unerfüllt.

Weiter ist auf jeden Fall ein nicht-dreidimensionaler Raum nicht anschaulich, ebenso ein nicht-euklidischer Raum, dem seine Metrik ohne definierte Quantifizierung bereits „an sich“ nicht-linear zugeordnet sein soll. Und es ist erst recht das Raum-Zeit-Kontinuum der Relativitätstheorie definitiv unanschaulich. Darüber helfen bekanntlich alle „Transformationsversuche“ nicht hinweg, die noch sämtlich in fragwürdigen Analogieversuchen stecken geblieben sind.

Die Anzahl der Beispiele liesse sich fast beliebig vermehren. Das darf aber auch nicht verwundern, denn die Mathematik selbst ist als Denkresultat - und nur das ist sie - kein dynamisches determinierbares System, vielmehr ein statisches, das anderen Gesetzmässigkeiten unterliegt. Ein solches kann z.B., das erscheint hier fast trivial, nur durch einseitige Wirkung - nicht Wechselwirkung - von einem dynamischen System her verändert werden, aber nie sich selbst verändern, schon gar nicht als Funktion der Zeit, die in einem statischen System nicht als unabhängige Variable fungiert.

Dass mathematische Formalentwicklungen alle solche unanschaulichen Objekte als „Denkstrukturen“ möglich machen, hat als schon genannten Grund ihre höhere Mannigfaltigkeit von Verknüpfungen, die im materiellen Universum als determinierbarem System nicht möglich und somit nicht real sind. Und sie enthält insgesamt keine verbindlichen Objektdefinitionen. Deswegen hat die Mathematik als Denkergebnis ihrerseits auch keine Kriterien zur

Unterscheidung objektiver Realität von Fiktion zur Verfügung, und die Induktion, die Mathematik mit deren spezifischen Kriterien auf Erfahrungsdeutung anwendet, braucht daher unverzichtbar diese Erfahrung selbst zur Auswahlentscheidung für objektivierbare Verifizierungen. Das aber ist ein reines Denkproblem und keines der objektiven Existenz.

So muss es - unbeschadet aller pragmatischen Erfolge - als eine hinsichtlich ihrer erkenntnistheoretischen Auswirkungen recht fragwürdige Entwicklung gelten, dass die Fortschritte in der Erkenntnis naturwissenschaftlich gesetzmässiger Zusammenhänge seit langem nur so einseitig an der Weiterentwicklung mathematischer Strukturen orientiert und nach deren Möglichkeiten bewertet wurden. Zweifellos muss dieser Vorgang im Zusammenhang mit der gesamten geistigen Entwicklung seit dem Altertum, nicht erst in der Neuzeit, gesehen werden. Vor allem die praktikable Nutzung der Resultate naturwissenschaftlicher Erkenntnisse lieferte die Massstäbe, dass quantifizierten Merkmalswerten eine höhere Bedeutung zugemessen wurde und noch wird als qualitativen Zusammenhängen. Die Frage „warum?“ steht seitdem fast immer weit hinter denjenigen nach dem „was?“ oder noch besser „wieviel?“ zurück.

Die Unvollständigkeit erkannter Zusammenhänge wird so oft allzu schnell durch Erweiterungen der spezifischen Axiomatik kompensiert, und nur ein kleiner Teil davon kann später verifiziert werden. Die Frage nach der Eindeutigkeit der damit verbundenen Interpretationen wird fast stets nur pragmatisch und nur selten als grundsätzliches Denkproblem gestellt. Widerspruchsfreiheit gilt innerhalb eines solchen induktiv orientierten Denksystems meist ohne weiteres als vollwertiger Nachweis objektiver Verifizierung.

Denkmethodisch wirkt hier die Hegelsche Dialektik in der pragmatisierten Weise nach, dass eine Synthese als Denkresultat einer Gegenüberstellung von These und Antithese das Stadium der Hypothese oft allzu schnell überspringt und bereits dann als schlüssig und definitiv gilt, wenn kein unmittelbarer Widerspruch zur bekannten Erfahrung auftritt. Die Frage, ob die Entscheidung zur Eindeutigkeit nicht erst nach Prüfung aller möglichen Antithesen definitiv getroffen werden kann, wird in den Naturwissenschaften generell fast ebensowenig gestellt wie im Zusammenhang dogmatisch-ideologischer Auseinandersetzungen.

In den Naturwissenschaften, gerade auch in den exakt genannten, ist es durchaus allgemein üblich, sich bei der Bestimmung gesuchter Parameterwerte eines Problems mit einer formal hinreichenden Zahl unabhängiger Relationen zu begnügen, zumal diese so immer eindeutige Lösungen liefern. Die Frage, ob es nicht weitere Relationen gibt, die gleichermassen gültig sind, so dass mit den überzähligen aus der vollständigen Zahl aller mitwirkenden Relationen zusätzlich Gültigkeitsbedingungen folgen, durch welche die Eindeutigkeit erst definiert ist, wird so gut wie überhaupt nicht gestellt und verfolgt. Vor allem wird auf diese Weise eine Entscheidung über Falsifizierbarkeit der Resultate prinzipiell verhindert, ob unbewusst oder bewusst. Von dieser fundamentalen Kritik muss daher ein nicht geringer Teil derzeit anerkannter wissenschaftlicher Ergebnisse unmittelbar betroffen sein. Die Frage nach Vollständigkeit konnte so bisher ebenso wie die nach Eindeutigkeit im Sinne streng objektiver Erkenntnis kaum ernsthaft und systematisch behandelt werden.

Auf diese Weise ist Unanschaulichkeit geradezu zum signifikanten Merkmal vieler moderner naturwissenschaftlicher Ergebnisse geworden, ohne dass offenbar bisher auch nur ein einziges Mal erkannt und ausgedrückt worden wäre, dass dieses Prädikat ausschliesslich die Folge der gewählten, nicht objektiv notwendigen problemspezifischen, Axiomatik ist. Und zwar die Folge derjenigen Eigenschaften, die mit jeder Axiomatik nach traditionellem Verständnis verbunden sind, nämlich das Fehlen eines eindeutigen Verknüpfungsprinzips für die Teilfolgen

von Relationen zu einer insgesamt eindeutigen einzigen Folge, und damit zwangsläufig eine Unvollständigkeit der objektiv wirksamen Existenz- und Gültigkeitsbedingungen.

Die spezifischen Formen dieser Unvollständigkeit bestimmen dann im einzelnen den mehr oder weniger irrationalen Charakter der Interpretationen, die mit den erkannten Relationen und ihren dann ebenfalls mehr oder weniger willkürlichen, meist pragmatisch entschiedenen Verknüpfungen verbunden sind. Zur apodiktischen Dogmatik ist es dann oft kein weiter Schritt mehr, obwohl dieser dann nur noch rein irrational begründbar ist.

Die vollständige Deduktion dagegen lässt prinzipielle Unanschaulichkeit in jedem einzelnen Fall als Folge der Unvollständigkeit der gewählten oder übernommenen Denkvoraussetzungen erkennen, eine Unvollständigkeit, die ebenso in jedem Fall eine Unverträglichkeit mit der objektiven Existenz selbst bedeuten muss. Und die gegenwärtig anerkannte Auffassung vom Denkinhalt naturwissenschaftlicher Grundlagen enthält nach den Ergebnissen der reinen Deduktion mindestens 3 derart grundlegend bedeutsame Unvollständigkeiten. Dabei ist die Grenze für diese Anzahl vorläufig nach oben noch offen!

3.2.5. Die Unterscheidung der universellen Expansionsbewegung und der individuellen Relativbewegungen der Objekte

Die Beziehungen (3/6) betreffen zwar die Wechselwirkungen zwischen einzelnen Objektpaaren, deduktiv, im Sinne von Verträglichkeitsbedingungen für die Grundgleichungen der Elementarobjekte, sind sie hinsichtlich eines einzelnen Objekts jedoch nur kombiniert für alle anderen Objekte wirksam, mit denen eine Wechselwirkung besteht. Denn deren Zusammenwirken ist im Resultat infolge der Struktur des deduktiven Folgeablaufs nicht mehr elementar separierbar.

Eine definierte Beziehung zwischen den Zustandsänderungen eines einzelnen Objekts und der Gesamtheit seiner Umgebung ist also nur als Funktion der universellen Zeit in deren Ablaufsinn gerichtet darstellbar. Diese insgesamt immer eindeutige Folge von Zustandsänderungen, von elementaren Bewegungen also, ist durch die mit den Abständen ΔR und ihren differentiellen Änderungen $\Delta \dot{R}$ verbundene Definition einer Richtung im Raum mit je 3 elementaren Komponenten in ihrer Auswirkung stets richtungsabhängig bezüglich der anderen Objekte.

Aufgrund der individuellen Bewegungen erfolgt neben der universellen Expansion nur dann keine spezielle relative Abstandsänderung zwischen den einzelnen komplexen Objekten des Systems, wenn für sie $|\Delta \dot{R}|$ nicht richtungsabhängig ist. Dies kann natürlich nur im Mittel über ein Zeitintervall mit vielen elementaren Zustandsänderungen der Fall sein, denn diese sind einzeln immer gerichtet. Für die Abzählnormierung bedeutet diese Richtungsunabhängigkeit gleich häufiges Auftreten aller Richtungen für die elementaren Prozesse. Damit allein ist allerdings noch nicht entschieden, ob die universelle Expansion durch die Gesamtfolge der $\Delta \dot{R}$ als räumlich konstant definiert ist, ob sie also isotrop ist, denn dazu muss die Häufigkeit der elementaren Abstandsänderungen auch noch für alle Objekte gleich sein. Die relative Veränderung der Abstände zwischen einzelnen Objekten kann aber nur dann als spezifische relative Bewegung zustande kommen, wenn der zeitliche Mittelwert für das einzelne Objekt von dem räumlich-zeitlichen seiner unmittelbaren Umgebung, also der näheren Nachbarobjekte, verschieden ist. Hier geht es also um die Bewegung komplexer Objekte relativ zueinander, nicht zu den elementaren Objekten ihrer nächsten Umgebung, der Expansion selbst also gegenüber diesen elementaren Objekten.

Beides kann aber aufgrund der Struktur der komplexen Objekte nicht unabhängig voneinander sein. Denn wenn der Ort eines komplexen Objektes durch den seiner Zentralkombination eindeutig definiert ist, dann wird auch er, wie schon ausführlich erläutert, durch die Elementarprozesse als Wechselwirkung dieser Zentralkombination mit den unmittelbar benachbarten Elementarobjekten bestimmt. Wie dies im einzelnen operativ geschieht, ist wiederum eine Entscheidungsfolge, die zuerst nach der Abzählnormierung für die beteiligten Elementarobjekte definiert und dann nachgeordnet erst metrisch determiniert wird.

Es gibt entsprechend der Struktur der Elementarobjekte als eindeutigen Zustandskombinationen grundsätzlich zwei unterschiedliche Arten der Bewegung von Strukturkomplexen innerhalb der Verteilung der Elementarobjekte im Raum selbst, zwei Arten der Bewegung, die beide als Komponenten der resultierenden relativen Ortsveränderung eines komplexen Objekts mitwirken. Diese Ortsveränderung des einzelnen Objekts bezieht sich dabei immer auf die Verteilung der elementaren Objekte. Die beiden Arten der Bewegung sind qualitativ folgendarrnassen definiert:

1. Bei gleichbleibender relativer Verteilung, also Lage der Elementarobjekte zueinander, d.h. unveränderten Nachbarschaftsbedingungen bezüglich der obligatorischen Zustandswerte, wird eine fakultative Zustandskombination - oder mehrere solche für benachbarte Objekte - in gemeinsamer Richtung auf das jeweils nächstbenachbarte Objekt übertragen. Soweit eine komplexe Objektstruktur durch derart übertragene fakultative Zustandskombinationen definiert oder mitdefiniert ist, hat sich die betreffende Struktur innerhalb eines Zeitelements δt_0 so um genau einen Elementarabstand δr_0 in einer bestimmten Richtung bewegt.

Es wird hier nicht diskutiert, ob dieser Prozess für Mehrfachkombinationen fakultativer Merkmale, also Zentralkombinationen komplexer Objekte, überhaupt möglich ist. Für Elementarobjekte im nicht derart gebundenen Zustand jedenfalls ist diese Art der Zustandsänderung die dominierende Art der „Bewegung“. Bewegt sind so Zustandskombinationen, und zwar fakultative, als Objektmerkmale, nicht die Objekte selbst. Aber hinsichtlich des Resultats besteht keinerlei Unterschied, ob zwei benachbarte Elementarobjekte ihren „Platz“ als vollständige Objekte oder nur ihre fakultativen Zustandskombinationen ausgetauscht haben. Deduktiv ist entsprechend der Wirksamkeit der Veränderungsrelationen im Elementarbereich stets eindeutig, wie der Veränderungsprozess abläuft, nämlich als Austausch der fakultativen Zustandswerte, denn die obligatorischen Zustandswerte werden erst nachgeordnet über die Kopplungstransformation entschieden, wenn die fakultativen bereits determiniert sind. Denn nur auf diese Weise ist eine eindeutige Ablauffolge der elementaren Entscheidungen möglich.

Es kann aber schon hier darauf verwiesen werden, dass die resultierende Äquivalenz der Austauschprozesse im Elementarbereich für den Charakter derjenigen Beziehungen bestimmend ist, durch welche die Struktur komplexer Objekte permanent existenzfähig wird. Es ist daher deduktiv wohl begründet, dass die Wechselwirkungen innerhalb der Elementarteilchen der Physik als durch Austauschkräfte bedingt verstanden werden können.

Wenn die äusseren Nachbarschaftsbedingungen, die diesen schon recht komplexen Prozess erzeugt haben, sich nach einer gewissen Anzahl von Elementarzeiten δt_0 wiederholen, weil es dafür nur eine sehr beschränkte Menge von Bedingungskombinationen gibt, dann wiederholt sich auch der betreffende Prozess der Ortsveränderung der Objektstruktur. Und wenn dies aufgrund von Wechselwirkungseinflüssen aus bevorzugten Richtungen erfolgt, dann muss auch diese Bewegung nach einer bevorzugten Richtung orientiert sein. Ursache für derart sys-

tematische Prozessfolgen kann definitionsgemäss ausschliesslich eine Wechselwirkung mit den Objekten einer insgesamt weiteren Umgebung des betroffenen Objekts sein.

2. Bei gleichbleibender oder höchstens periodisch veränderlicher Zustandskombination der fakultativen Variablen erfolgt eine konkrete Ortsveränderung der betreffenden Struktur, also des gesamten betreffenden Objekts mit eindeutigen Ortsvektor. Eine solche Struktur kann, wie sich aus der Theorie der Grundgleichungen für Elementarobjekte ergibt, nur entweder ein Elementarobjekt in einem speziell „angeregten“ Zustand sein, der durch die Kopplungstransformation definiert wird, also nicht in dem „Grundzustand“, in dem sich die weitaus überwiegende Mehrzahl aller Elementarobjekte annähernd permanent befindet, oder sie ist die Zentralkombination eines komplexen Objekts.

Diese Zentralkombinationen müssen, noch bevor sie und ihre dynamische Struktur als Mehrfachkombinationen fakultativer Merkmalswerte im einzelnen deduziert wird, als Objektstrukturen sehr hoher zeitlicher Stabilität verstanden werden. Diese zeitliche Stabilität ist nur verträglich mit ganz speziellen Entstehungsbedingungen, die in diesem Sinne weder räumlich noch zeitlich häufig im Universum realisierbar sein können. Sie müssen insbesondere an ein bestimmtes Verhältnis $\delta r_0/\delta r_{00}$ der zweiten Normierungsstufe gebunden sein in Verbindung mit den metrischen Abweichungen der individuellen Elementarabstände, die entsprechend dem Unterschied von Kugel- und Würfel-Symmetrie notwendig auftreten müssen, weil es im dreidimensionalen Raum eine absolute Gleichverteilung nicht geben kann. Auch für die Entstehung der komplexen Objekte und damit aller Objektstrukturen erweist sich so die Zweistufigkeit der Abstandsnormierung als notwendige Existenzbedingung im Sinne der Deduktion.

Die Kombination aller Bedingungen ergibt so schon rein qualitativ, dass die Entstehung komplexer Objektstrukturen von zeitlich stabilem Charakter nur in einem sehr engen Zeitintervall eines kleinen Sekundenbruchteils in der frühen Existenzphase des materiellen Universums möglich war und zugleich nur für einen ganz ausserordentlich kleinen Bruchteil von der Grössenordnung 10^{-100} der damals bereits existierenden Elementarobjekte - und doch ausreichend, die gesamte heute existierende Materie zu erzeugen!

Die Begründung der genannten Auswahlentscheidung konkret räumlich bewegter Strukturen wird vom Auftreten der möglichen Parameterwerte für die Masse bei Elementarobjekten bestimmt. Dieser Wert erweist sich als abhängig von den fakultativen Zustandskombinationen und kann bzw. muss dabei insbesondere auch den Wert null annehmen, der permanent der weitaus grössten Zahl aller Elementarobjekte zugeordnet ist, wie aus der Kopplungstransformation eindeutig folgt. Damit hängt die relative Ortsveränderung und die Möglichkeit ihrer Realisierung, wie die Kenntnis der klassischen Mechanik vermuten lässt, mit der Wirksamkeit der Newtonschen Gesetze zusammen, deren Deduktion für die erste Normierungsstufe nunmehr bald bevorsteht. Damit allerdings wieder noch nicht ihre Realisierung in elementaren Prozessen.

Auch für diese zweite Art der Bewegung gibt es als elementare Entscheidung für die daran beteiligten Elementarobjekte innerhalb eines einzelnen Zeitelements δt_0 nur die beiden Möglichkeiten für eine resultierende Ortsveränderung, nämlich null 0 der δr_0 .

Beide Arten von Ortsveränderung müssen, wie sich noch ergeben wird, für komplexe Objekte in einer dynamisch kombinierten Weise auftreten, und sie bewirken dadurch die universelle Expansion der komplexen Objekte insgesamt relativ zu den elementaren. Beide Vorgänge sind gleichermaßen dadurch gekennzeichnet, dass nach der Abzählnormierung elementar nur

die Entscheidungen $\delta|\Delta R^x| = 0$ oder 1 alternativ möglich sind. Alle im Ablauf eines Zeitintervalls von vielen Zeitelementen auftretenden resultierenden Bewegungen sind demnach Kombinationen dieser beiden möglichen Elementarprozesse in vielfältig wechselnder Anzahl.

Mit dem Auftreten einer Ortsveränderung $\delta|\Delta R^x| = 1$ ist nun prinzipiell eine besondere Form der Rückwirkung auf die verursachenden Wechselwirkungsbedingungen verbunden. Wechselwirkung ist ja selbst dadurch charakterisiert, dass sie sich nur mit 1 Elementarabstand pro Zeitelement ausbreiten kann, also sie mit einer entsprechenden Übertragung von bestimmten Zustandskombinationen verbunden ist. Die alternative Möglichkeit 0 steht hierzu nicht zur Verfügung, denn diese ist immer gleichbedeutend mit „keine Wechselwirkung“.

Als dynamischer Prozess, der die fakultativen Zustände im Nachbarschaftsbereich der Elementarobjekte bestimmt, kann Wechselwirkung aber offensichtlich nicht stattfinden, wenn das betreffende Objekt sich durch $\delta|\Delta R^x| = 1$ in derselben Richtung diesem Einfluss für das nächstfolgende Zeitelement entzieht. Denn die Nachbarschaftsbedingungen am neuen Ort können dann 1 Zeitelement δt_0 lang noch nicht von der Wechselwirkungsausbreitung erreicht und beeinflusst sein. Damit fällt also für jeden elementaren Schritt der Ortsveränderung die Möglichkeit zu dieser spezifischen Wechselwirkung für genau 1 Zeitelement aus.

Dabei ist allerdings noch nicht entschieden, ob in diesem nächstfolgenden Zeitelement wieder eine gleichsinnig, gerichtete Wechselwirkung effektiv geworden wäre. Denn nur dann verändert die Zustandsänderung $\delta|\Delta R^x| = 1$ die Gesamtfolge dieser Wechselwirkung. Jedoch kann dieser Prozess nicht unabhängig von den übrigen Einflüssen sein, die Zustandsänderungen des betreffenden Objekts bewirken können bzw. müssen. Denn eben darin macht sich die Kopplung aller solcher Einflüsse bemerkbar, und zwar so direkt nur einseitig im Sinne der Verhinderung von Zustandsänderungen, die ohne sie, ohne die Störung durch die Kopplung, stattgefunden hätten. Das gilt im übrigen folgerichtig auch für einen entsprechenden Partner dieser Wechselwirkung mit den dort ablaufenden Zustandsänderungen, die sich beim anderen Objekt als Zielobjekt nur mit dem Abstand zugeordneter Laufzeitverzögerung bemerkbar machen kann.

Im umgekehrten Sinne kann eine radiale Abstandsverkürzung auftreten, die sich dann so auswirkt, dass von zwei möglichen, nacheinander eintreffenden Wechselwirkungseinflüssen innerhalb des nächstfolgenden Zeitelements nur einer wirksam werden kann, weil sich das bewegte Objekt dem anderen durch die gegensinnige Ortsveränderung entzogen hat. In beiden Fällen einer elementaren radialen Abstandsänderung fällt somit genau eine Möglichkeit einer elementaren Wechselwirkung in Form einer Mitwirkung an der Zustandsbestimmung der fakultativen und gegebenenfalls auch der obligatorischen Variablen für das betrachtete Objekt aus.

Die relative Anzahl dieser Ausfälle bedeutet daher eine gleichsinnige Änderung, eine Abnahme der Wechselwirkung in der Bewegungsrichtung im Vergleich mit derjenigen bei gleichbleibendem abzählnormiertem Abstand. Jede Form von Wechselwirkung zwischen komplexen Objekten ist somit über die fakultativen Zustandsentscheidungen der beteiligten Elementarobjekte quantitativ von der relativen Veränderung des einfach normierten Abstandes dieser Objekte abhängig. Die Intensität dieser Wechselwirkung hat ein Maximum bei unverändertem Abstand. Als einzige Ursache im Sinne der Ablauffolge der Deduktion für diesen funktionalen Zusammenhang, dass die Wechselwirkungen nicht nur von den Abständen, son-

dem über ein Intervall von vielen Zeitelementen auch von der Veränderungsgeschwindigkeit dieser Abstände abhängig sind, tritt somit die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit

$$c_0 = 1 \text{ Elementarabstand} / 1 \text{ Zeitelement}$$

innerhalb der räumlichen Verteilung der Elementarobjekte auf.

Dass dabei die Strukturen der Zustandsverteilung der fakultativen Merkmalswerte sich ihrerseits auf die Metrik der Elementarabstände, auf die zweite Normierungsstufe der Objektabstände also auswirken müssen, ist zwar deduktiv notwendig, aber definitionsgemäß ohne direkten Einfluss auf alle deduktiv vorgeordneten Beziehungen, die nur an die reine Abzählnormierung anschliessen.

Weil jede Abweichung von einem räumlichen Mittelwert für die Abstandsänderung von Objekten in der universellen Zeit eine Struktur innerhalb des Systems definiert, kann als universell die Expansion nur in dem Sinne wirksam sein, dass die relative Ordnung und Anordnung der Objekte von ihr nicht abhängt und nicht beeinflusst wird. Sie muss aber zugleich selbst damit unabhängig von der Anordnung dieser Objekte sein, also auch von ihren individuellen Abständen im Mass der Abzählnormierung. Diese Unabhängigkeit ist nur definierbar durch eine weitere Normierung der Abstände, nämlich derjenigen der zeitlichen Abstandsänderungen $\Delta\dot{R}$ auf einen nicht für das einzelne Objekt bezogenen Abstand, sondern einen solchen, der für das Gesamtsystem universelle Bedeutung hat und zugleich eine definierte Funktion der universellen Zeit ist.

Ein im System definierter Abstand, der diese Bedingung erfüllt, ist ausschliesslich der Radius des Systems als Abstand des Randes vom Zentrum. Für diesen, er sei mit R_0 bezeichnet, ist nach den Überlegungen zur universellen Expansion der komplexen Objekte in Kap. 2.6.2 auch die Expansionsgeschwindigkeit definiert, nämlich

$$|\Delta\dot{R}_0| = c_0, \text{ d.h. auch } |\Delta\dot{R}_0^x| = 1\delta t_0^{-1}, \quad (3/8)$$

und dies ist wieder eine universelle Normierung als Abzählnormierung, da sie nur eine konstante Funktion des universellen Zeitelements allein ist. Für die Abzählnormierung müssen demnach alle individuellen Objektgeschwindigkeiten auf c_0 normiert werden. Sie bedeuten in dieser dimensionslosen Form das Verhältnis der Zahl der für eine Abstandsänderung wirksamen Zeitelemente zu der Zahl aller Zeitelemente eines Zeitintervalls, für das die Relativbewegung von komplexen Objekten definiert sein soll.

Hiermit wird besonders deutlich, dass die Definition einer Geschwindigkeit durch einen infinitesimalen Grenzübergang deduktiv keinerlei Bedeutung haben kann, sondern für komplexe Objekte speziell überhaupt nur für Zeitintervalle definiert ist, die gross gegen das universelle Zeitelement δt_0 sind. Für das Verständnis der objektiven Vorgänge ist dabei völlig unwesentlich, dass solche Zeitintervalle dann immer noch sehr klein gegenüber beobachtbaren sein können. Andererseits wird auch klar, dass diese Definition von der jeweiligen Objektstruktur nicht unabhängig sein kann, der sie zugeordnet wird, insbesondere von deren räumlicher Ausdehnung.

Die zuvor definierte Bedingung, dass die universelle Expansion von der relativen Anordnung der Objekte unabhängig sein muss, bedeutet nichts anderes, als dass für die Verhältnisse von Abständen verschiedener Objekte die Ähnlichkeitsbeziehung

$$\Delta R_1/\Delta R_2 = \text{const. bezüglich der Zeit}$$

allgemein erfüllt sein muss, insbesondere also auch in der Form

$$\Delta R_{n''}/R_n = \text{const. und } \Delta R_{n''}/R_n = \text{const.}$$

mit der direkten Folgerung

$$R_{n''}/R_{n'} = \text{const.}$$

und damit auch

$$R_{n''}/R_0 = \text{const..}$$

Daraus ergibt sich mit (3/8) die normierte Bedingung für die zeitliche Änderung der Radiusvektoren vom Systemzentrum zu komplexen Objekten

$$\frac{\dot{R}_{n'}}{R_{n'}} = \frac{c_0}{R_0} \quad \text{oder} \quad \dot{R}_{n'} = \frac{R_{n'}}{R_0} c_0 \quad (3/8.1)$$

und somit auch für Abstände beliebiger Objekte

$$\Delta \dot{R}_{n''} = \frac{\Delta R_{n''}}{R_0} c_0 \quad (3/8.1a)$$

in Übereinstimmung mit den Bedingungen (3/5.1) und (3/5.2) mit der nunmehr definierten Abstandsbedingung

$$0 < |\Delta \dot{R}| < c_0 \quad \text{für} \quad 0 < \Delta R < R_0 \quad (3/5.1a)$$

$$c_0 \leq |\Delta \dot{R}| < 2c_0 \quad \text{für} \quad R_0 \leq \Delta R < 2R_0 \quad (3/5.2a)$$

Alle Abweichungen von den Bedingungen (3/8.1 bzw. 1a) sind demnach als individuelle Bewegungen von komplexen Objekten relativ zur universellen Expansion von deren Gesamtheit definiert. Diese selbst aber ist über die Beziehung (3/8) mit der Existenzdauer des Universums als determinierbarem System, mit dem Alter des Universums oder Weltalter T_0 verbunden durch die Beziehung

$$R_0 = \sum_{t=t_0=0}^{t=T_0} c_0 \delta t_0 = \sum_{t=t_0=0}^{t=T_0} \delta r_0 \quad \text{oder} \quad R_0^x = T_0 / \delta t_0 = T_0^x, \quad (3/8.2)$$

d.h. der einfach normierte Radius des Universums ist gleich dem auf die Elementarzeit δt_0 normierten Weltalter T_0^x . Diese Beziehung entspricht auch wieder dem dynamischen Prozess der Entstehung der Elementarobjekte und der damit verknüpften Bedingung, dass kein komplexes Objekt existieren kann, das nicht als aus elementaren zusammengesetzt wäre und sich deshalb innerhalb der Gesamtheit dieser Elementarobjekte befinden muss, unabhängig davon, mit welcher möglichen Geschwindigkeit es sich relativ zu diesen bewegt.

Aus der Beziehung (3/8.1a) folgt, da in der Formulierung

$$\frac{\Delta\dot{R}}{\Delta R} = \frac{c_0}{R_0} = \frac{1/\delta t_0}{R_0^x} = \frac{1/\delta t_0}{T_0^x} = \frac{1}{T_0} \quad (3/8.2a)$$

die Abstandsnormierung überhaupt herausfällt, dass die relative Geschwindigkeit, mit der die universelle Expansion abläuft, eine universelle Funktion des Weltalters, nämlich dessen Reziproke, ist. Diese Beziehung ist somit von der Normierung sowohl der Zeit wie auch der Abstände, also der Ausdehnung im Raum, unabhängig und deswegen für jedes willkürliche Zeitmass und ebenso für jedes willkürliche Abstandsmass anwendbar. Das letztere allerdings, um die Notwendigkeit einer Normierung 2. Stufe zu umgehen, nicht für verschiedene Zeitpunkte und nicht für solche Strukturen, bei denen eine räumlich veränderliche Metrik vorkommt und deshalb nicht im unmittelbaren Bereich komplexer Objekte der Materie.

Die Beziehung (3/8.2a) ist daher nur mit solchen Prozessen, bei denen die 1. Normierungsstufe allein wesentlich ist, unbeschränkt kombinierbar. Es ergeben sich so für die 3 empirisch bedingt angenommenen Werte des Weltalters von

$$T_0 = 10^{10} \text{ a} \quad \text{bzw.} \quad 1.5 \cdot 10^{10} \text{ a} \quad \text{bzw.} \quad 2 \cdot 10^{10} \text{ a}$$

folgende Werte für die relativen Expansionsgeschwindigkeiten

$$\begin{aligned} T_0 = 1.0 \cdot 10^{10} \text{ a} &\rightarrow 1/T_0 = 1.00 \cdot 10^{-10} \text{ a}^{-1} = 3.169 \cdot 10^{-18} \text{ sec}^{-1} \\ T_0 = 1.5 \cdot 10^{10} \text{ a} &\rightarrow 1/T_0 = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ a}^{-1} = 2.113 \cdot 10^{-18} \text{ sec}^{-1} \\ T_0 = 2.0 \cdot 10^{10} \text{ a} &\rightarrow 1/T_0 = 5.00 \cdot 10^{-11} \text{ a}^{-1} = 1.518 \cdot 10^{-18} \text{ sec}^{-1} \end{aligned}$$

Dieses Verhältnis gilt nach der Beziehung (3/8.2a) auch für relative Abstandsänderungen, und zwar ebenso universell, d.h. unabhängig vom Ort der Objekte innerhalb des Gesamtsystems. Dann gehört zum aktuellen Wert der Vakuum-Lichtgeschwindigkeit bezogen auf einen Abstand von 10^6 Lichtjahren, die „Fluchtgeschwindigkeit“ v_0 mit den Werten

$$\begin{aligned} T_0 = 1.0 \cdot 10^{10} \text{ a} &\rightarrow v_0 = 2.9979 \cdot 10^4 \text{ m/sec}/10^6 \text{ LJ} \\ T_0 = 1.5 \cdot 10^{10} \text{ a} &\rightarrow v_0 = 1.9986 \cdot 10^4 \text{ m/sec}/10^6 \text{ LJ} \\ T_0 = 2.0 \cdot 10^{10} \text{ a} &\rightarrow v_0 = 1.4990 \cdot 10^4 \text{ m/sec}/10^6 \text{ LJ} \end{aligned}$$

Diese Werte einer relativen Abstandsänderung bzw. –vergrößerung mit der Zeit ist nun auf jeden Fall von der Grössenordnung des aus der Astronomie empirisch für die Fluchtgeschwindigkeit ferner Sternsysteme bekannten Wertes der Hubble-Konstanten, dem derzeit ein Grössenwert von ca. $15 \text{ km/sec}/10^6 \text{ LJ}$ beigemessen wird. Einer solchen Deutung liegen jedoch, wenn diese Zahlenwerte direkt verglichen werden sollen, einige Annahmen zugrunde, die der deduktiven Verifizierung noch bedürften:

1. Die Hubble-Konstante wird aus der relativen Verschiebung charakteristischer Spektrallinien in den Spektren dieser fernen Objekte abgeleitet, indem diese Verschiebung als reiner optischer Doppler- Effekt interpretiert wird.

2. Da die Lichtlaufzeiten der fernsten beobachteten Objekte in der Grössenordnung von nennenswerten Bruchteilen des Weltalters liegen, muss eine für dieses Intervall zeitlich konstante Metrik für den Übermittlungsraum dieser Signale angenommen werden und damit eine ebenso zeitlich konstante Grenzgeschwindigkeit c_0 , wenn mit dem aktuellen Wert gerechnet werden soll.

Dass die zweitgenannte Annahme deduktiv nicht verifizierbar ist, folgt aus der inzwischen abgeleiteten Beziehung (2/103), nach der dieser Wert c_0 in einem heute gültigen Massstab im Lauf der Zeit von einem wesentlich niedrigeren Wert aus erst erreicht worden ist. Damit müssen beobachtete mittlere Werte von v_0 kleiner sein als nach oben angegebenen Zahlenwerten für das entsprechende Weltalter. Oder umgekehrt, das aktuelle Weltalter muss kleiner sein, als es der obigen Zuordnung entsprechen würde, und das würde bedeuten, dass T_0 deutlich kleiner sein muss als $2.0 \cdot 10^{10}$ Jahre.

Zur erstangeführten Annahme soll hier vorerst nur angegeben werden, dass der Doppler-Effekt auch für eine zeitlich veränderliche Metrik mit denselben Grössenwerten, die ja Frequenzverhältnisse sind, beobachtet wird wie für eine konstante. Umgekehrt kann daher aus einer als Doppler-Effekt gedeuteten Erfahrung kein Rückschluss auf das Zeitgesetz der Metrisierung, der 2. Normierungsstufe also, gezogen werden. Allerdings bleibt dabei die Frage offen, ob der die beobachteten Lichtfrequenzen erzeugende Prozess selbst von den Zustandsbedingungen an seinem Erzeugungsort abhängig ist bzw. war. Entschieden wird diese Frage mit der Klärung des Einflusses anderer lokaler Wechselwirkungen durch deren Kopplung mit der Wechselwirkung, die mit dieser Erzeugung von Lichtquanten prinzipiell verbunden ist.

3.2.6. Über die Bedeutung des Zufalls für das Problem der Isomorphie von Denkjobjekten und deren Denkreproduktion

Entsprechend dieser Überschrift behandelt das nachfolgende Kapitel wesentlich die Frage der strengen Objektivierbarkeit der Erkenntnisse über determinierbare Systeme. Aktuell ist das Thema in dem bisher erreichten Entwicklungsstadium der Bewusstmachung rein deduktiver Zusammenhänge besonders dadurch, dass die deduktiv geordnete Auftrennung der Quantifizierung der obligatorischen Objektmerkmale in zwei separate Normierungsstufen zuerst allein diejenigen Gesetzmässigkeiten als Verträglichkeitsbedingungen definiert, die der Wirksamkeit der 1. Normierungsstufe zugeordnet sind.

Dadurch erfolgt deduktiv die Annäherung an eine Anzahl von Relationen, die in formal meist gleicher Weise, aber unter wesentlich anderen Voraussetzungen, vom traditionell induktiven Denken her schon bekannt sind. Es ist daher notwendig, aufgrund der festgestellten Unvollständigkeits der gewohnten Axiomatik ganz besonders notwendig, die Unterschiede in den damit jeweils wirksamen Gültigkeitsbedingungen und die Folgerungen daraus zu erkennen, ausgehend davon, dass die Normierung der quantifizierbaren Variablen, die Definition ihrer Massstäbe also, induktiv so lückenhaft ist.

So werden die deduktiv der Abzählnormierung eindeutig nachgeordneten Relationen, welche für die Metrisierung der Elementarabstände massgeblich sind, nach bisherigem Verständnis - soweit sie darin überhaupt enthalten sind, sonst allenfalls pauschal implizit - den deduktiv erst abzählnormierten Beziehungen als axiomatisch vorgegeben, d.h. vorgeordnet interpretiert. Die Abzählnormierung mit allen ihren spezifischen Eigenschaften tritt dadurch induktiv überhaupt nicht in Erscheinung.

Eben deswegen muss ja bisher der Raum selbst als Träger der zugeordneten Eigenschaften gedeutet werden, ohne dass auch nur die geringste rationale Aussage darüber möglich wäre, woher der Raum diese hochkomplexen physikalischen Eigenschaften haben soll. Zudem ist auf diese Weise auch eine Unterscheidung von mathematischen und physikalischen Bedeu-

tungen und Wirksamkeiten der Relationen und ihrer Operanden gar nicht möglich, ja geradezu systematisch verhindert.

Eine solche Umkehrung der deduktiven Folgeordnung muss daher Konsequenzen hinsichtlich des Verständnisses dieser objektiven Zusammenhänge nach sich ziehen, die eine vollständige oder auch nur angenäherte Isomorphie wesentlich beeinträchtigen oder sogar ausschliessen müssen. Es sei denn, diese Fehlordnung wird korrigiert. Solange dies nicht erfolgt, und das ist eben nur über die vollständige Deduktion möglich und entscheidbar, ist es unvermeidlich, dass bei diesem Verständnis der Zufall eine erhebliche, unkontrollierbare und deswegen nach wie vor unverstandene Rolle und Bedeutung beigemessen erhält, die vielfach eine reine oder zumindest überwiegende Alibifunktion erfüllen muss. Die bisher bekannt gewordenen Auffassungen über die Bedeutung des Zufalls gerade auch für objektivierbare Zusammenhänge sind daher sämtlich nicht frei von irrationalen Spekulationen. Auch mathematische Formulierungen von Zufallsbeziehungen durch Verknüpfung mit dem Begriff der Wahrscheinlichkeit ändern an dieser unvollständigen Interpretierbarkeit deswegen nichts, weil eben zwischen mathematischen und physikalisch wirksamen Beziehungen nicht systematisch und definitiv unterschieden werden kann.

Es ist daher dringend erforderlich, festzustellen, wie weit der Zufall überhaupt eine objektiv definierbare Bedeutung hat oder haben kann, wie sie bereits für gewisse Symmetrieprobleme im Bereich der Elementarobjekte angekündigt wurde. Eine andere Frage ist dann, ob eine solche Bedeutung ihrerseits auch objektiv ist, d.h. für die Existenz des einzelnen Systems selbst wesentlich. Das kann aber nur der Fall sein, wenn der Zufall explizit als Systemparameter in den Verträglichkeitsbedingungen für die deduktive Folgeordnung auftreten muss, was bisher jedenfalls nicht zutrifft.

Da von den beiden Normierungsstufen allein die Abzählnormierung universell gemeinsame Bedeutung hat, kann nur die dementsprechende, also noch nicht metrisch normierte Form der schon abgeleiteten und daraus noch abzuleitenden Beziehungen für die Wechselwirkungen der komplexen Objekte als Gesamtheit der Verträglichkeitsbedingungen für deren Existenz wirksam sein. Diese Relationen beziehen sich somit insgesamt auf die Bewegungen, d.h. Zustandsänderungen der obligatorischen Variablen, relativ zur Gesamtheit der elementaren Objekte, von denen nur ein sehr kleiner Bruchteil - von der aktuellen Grössenordnung 10^{-132} - an der Zusammensetzung der komplexen Objekte beteiligt ist. Die mittlere Verteilung der Elementarobjekte im Universum weicht daher nur ganz minimal von derjenigen der freien ab.

Eine deduktiv notwendige Komponente dieser Bewegungen ist nach (2/95.4) die universelle Expansion, wirksam als eine zeitlich permanente Vergrösserung der mittleren Abstände zwischen den komplexen Objekten untereinander nach der Anzahl der Elementarabstände gemessen, Es muss auch einmal daran erinnert werden, dass nach der traditionellen Auffassung diese universelle Expansion als ein Prozess verstanden wird, der entsprechend den empirischen Beobachtungen nur den höheren Stufen der Strukturhierarchie der Materie zugeordnet sein soll, ohne dass dafür bisher eine untere Grenze für die Grösse der betroffenen Objektstrukturen ernsthaft diskutiert oder ermittelt worden wäre.

Sowohl der Ursprung, also der originale Erzeugungsprozess, wie der Wirkungsbereich werden bisher offensichtlich axiomatisch hingenommen, als „geeignete Anfangsbedingungen“ sozusagen, von denen das materielle Universum „zehrt“. Allenfalls wird die Dauer dieser Wirkung über die Frage nach der Gesamtenergie diskutiert, wonach über verschiedene kosmologische Modelle entschieden werden könnte, die von Beschränkungen dieser Expansi-

onswirkung abhängen müssten. Dass aber diese universelle Expansion ein Prozess sein könnte, der permanent operativ neu realisiert wird und als aktuell wirksame Existenzbedingung von früheren Zuständen deduktiv nur insofern abhängig ist, als sie eben auch dafür schon in gleicher Weise wirksam war, ist mit der bisher anerkannten Axiomatik nicht vereinbar. Denn eine vorgegebene physikalische „Struktur des Raumes“ ist mit der dynamischen Expansion deduktiv unverträglich, weil sie eine Überbestimmung bedeuten würde.

Zur objektivierbaren Erkennung dieser Zusammenhänge ist deswegen wesentlich zu unterscheiden zwischen dieser universellen Expansionsbewegung, die deduktiv als Ähnlichkeitstransformation für die gesamte Hierarchie der räumlichen Strukturen komplexer Objekte wirkt, und den individuellen Relativbewegungen als Abweichungen davon infolge lokal dominierender Wechselwirkungen.

Jede Abweichung dieser Bewegung als individuell einem einzelnen Objekt zugeordnet ist aber nur definierbar als eine Abweichung von einem räumlichen Mittelwert über viele Objekte der entsprechenden Stufe in der Hierarchie der Objektstrukturen. Darüber hinaus ist jede räumlich begrenzte Struktur von Bewegungen, also relativen Ortsveränderungen innerhalb der Verteilung der Elementarobjekte - im Gegensatz zur Ähnlichkeitstransformation, die keine Strukturveränderungen definiert - zugleich eine strukturdefinierende Zustandsveränderung im System. Und zwar ist eine solche Bewegung immer ein Beitrag zur Strukturdefinition aller der Objekte, die den so bewegten Objektkomplexen in der Stufenhierarchie der Strukturen übergeordnet sind, denen diese Objekte als Teilstrukturen angehören.

Die deduktiv notwendige Kopplung von obligatorischen und fakultativen Merkmalen ist direkt nur für die Elementarobjekte definiert und kann deswegen nur über diese auch für komplexe Objekte wirken. Dies bedeutet zugleich, dass mit den räumlichen Strukturen im System stets auch Strukturen der Zustandsverteilung der nicht-metrisch quantifizierten Merkmale verbunden sein müssen. Strukturen sind dabei immer als systematisch, also nicht „regellos“ verteilte Abweichungen von einer höchstmöglichen Gleichverteilung der betreffenden Zustandskombinationen zu verstehen.

Das gilt gleichermassen für die Verteilung der Objekte im Raum, für deren R_n -Komponente also, wie für die der fakultativen S_n -Komponente, da diese den ersteren durch die Objektdefinition permanent zugeordnet und so unmittelbare Funktionen dieser Örter im Raum sind. Es ist immer wieder wichtig, sich daran zu erinnern, dass der Raum selbst und seine Koordinatenkombinationen nur dann und nur dadurch eine systemrelevante Bedeutung erhalten, wenn bzw. dass sich dort Systemobjekte befinden.

Und nicht eine einzige Zustandskombination eines einzigen Objekts ist jemals, d.h. zu irgendeinem Zeitpunkt der universellen Zeit, „regellos“ oder „zufällig“ zustande gekommen, sei sie elementar oder komplex. Insbesondere sind so auch die einfach normierten Relationen zwischen den komplexen Objekten nur durch die vollständige Eliminierbarkeit der darin enthaltenen Redundanz als Verträglichkeitsbedingungen eindeutig mit der Existenz der Elementarobjekte gekoppelt, so dass prinzipiell keinerlei Spielraum für irgendeine indeterminierte Entscheidung bleibt.

Immer wieder ist es die lineare Struktur der deduktiven Folgeordnung elementarer Entscheidungen, welche keine Ausnahme duldet, durch die eine Fortsetzbarkeit verhindert würde. Im deduktiven Folgeablauf ist so definitiv kein Platz für auch nur eine einzige elementare Entscheidung, in welcher Zufall als Kriterienparameter auftreten oder mitwirken könnte.

Nun spielt aber der Zufall in der menschlichen Existenz Erfahrung und ihrer Deutung, also ihrer geistigen Verarbeitung, eine wesentliche, nicht eliminierbare Rolle. Es erscheint daher an dieser Stelle, wo die Entwicklung der Deduktion ein Stadium erreicht hat, in dem das individuelle Verhalten der Systemobjekte bedeutsam wird, wesentlich, dass erkannt wird, wie und unter welchen Umständen Zufall und Determinierung überhaupt simultan wirksam sein können. Die Bedingungen dafür müssen schon um des Selbstverständnisses der Denkreproduktion objektiver Realität willen eindeutig geklärt werden, d.h. es muss notwendig eine rein objektive Definition des Begriffs Zufall gefunden werden. Dass keine bisher bekannt gewordene Erklärung zum Begriff Zufall diesen Anspruch befriedigen kann, geht aus diesen Überlegungen eindeutig hervor.

Da alle Zustandsänderungen in determinierbaren Systemen vom Beginn der Existenz an durch eindeutig definierte Beziehungen zustande kommen, sind die resultierenden Zustandsverteilungen im wörtlichsten Sinne niemals regellos, auch nicht in den kleinsten Teilen. Vielmehr ist „Regellosigkeit“ oder als solche verstandene „Zufälligkeit“ stets nur die Folge unvollständiger Kenntnis oder Verfügbarkeit der deduktiv vorausgehenden Zustandsparameterwerte, eine Unvollständigkeit, die es jedoch in der deduktiven Ablauffolge selbst nicht gibt, also auch nicht in der objektiv realen Existenz, weil diese andernfalls durch Aufhebung der Determinierbarkeit sofort beendet wäre.

Diese Unvollständigkeit ist nicht etwa dadurch bedingt, dass für das Verständnis der objektiven Realität die operativ wirksamen elementaren Schritte an den elementaren Objekten gar nicht explizit nachvollzogen werden können. Denn auch das System selbst kann vorausgegangene Zustandskombinationen prinzipiell nicht nachträglich wieder reproduzieren, und zwar wegen der eindeutigen Ablauffolge des universellen Folgeparameters, die unter gar keinen Bedingungen umkehrbar ist, weil sie sonst nicht unbedingt eindeutig sein könnte, wie es für die Determinierbarkeit unverzichtbar ist.

Es gibt jedoch in anderen determinierbaren Systemen, also nicht für das materielle Universum, infolge der höheren Mannigfaltigkeit von Kopplungskriterien zwischen fakultativen und obligatorischen Merkmalen weitere Beziehungen, die nicht schon durch den deduktiven Ablauf entsprechend dem des materiellen Systems allein vollständig genug definiert werden. Vielmehr müssen solche Systeme auch diejenigen höheren Komplexe von Relationen, welche die Kopplungstransformation schliesslich eindeutig machen, und die damit erst ihre Determinierbarkeit gewährleisten und erhalten, selbst entwickeln, wie das im übrigen jedes existierende System genau in dem dafür notwendigen Umfang tut, denn eben dadurch ist die Existenz selbst definiert. Nur dass bei nicht-materiellen Systemen auch dann, wenn sie von Materie nicht unabhängig sind, Folgen von Entscheidungskriterien auftreten müssen, die ihrer qualitativen Bedeutung nach im materiellen Universum als System allein nicht vorkommen, weil sie dafür nicht benötigt werden.

Das sind somit Entscheidungen, die nur innerhalb jedes einzelnen solchen Systems deduktiv geordnet sind und in diesem Sinne Folgen von eindeutigen elementaren Entscheidungen. Für jedes andere derartige System, auch für weitestgehend gleichartig strukturierte, besteht damit aber keinerlei Möglichkeit zur Kommunikation über eine objektivierbare Notwendigkeit zu allen diesen Entscheidungen, die dem Verzweigungskriterium eindeutig nachgeordnet sind.

Auf diese Weise sind also Individualität selbständig denkfähiger Systeme und strenge deduktive Folgeordnung vollständig miteinander verträglich, und auch die „Freiheit der Gedanken“

ist somit kein Widerspruch zu dieser Ordnung, die zur Entwicklung eben dieser individuellen Gedanken als Resultat finaler Prozesse in vollem Umfang in Anspruch genommen wird. Für die Kommunikation zwischen derart selbständig denkfähigen Individuen ist aber nur ein kleiner Bruchteil dieser individuellen Ordnungsstruktur erkennbar, und das nur indirekt über der Kommunikation zugängliche „Verhaltensweisen“, und wird dann mehr oder weniger summarisch als „Charakter“ interpretiert.

Da die dem Verzweigungskriterium der Individualität eines determinierbaren Systems nachgeordneten Relationen und Entscheidungen prinzipiell anderen Systemen auch qualitativ unzugänglich sind, weil es hinter dieser Verzweigung keine Bedeutung vermittelnden Transformationen zwischen den Systemen gibt, erfolgt die Kommunikation zwangsläufig nur über diejenigen Zustandskombinationen, die innerhalb jedes einzelnen Systems über die Verzweigungskriterien hinweg in den deduktiv vorgeordneten Raum der gemeinsam zugeordneten obligatorischen Merkmale transformiert wurden. Dieser Prozess ist stets da möglich, wo die Kopplungstransformation, die prinzipiell für die Erhaltung der Existenz immer wirksam ist, eine ausreichende Anzahl von Wechselwirkungen zwischen den Systemen in diesem gemeinsamen Raum realisieren kann. Zu erkennen, wie dies speziell für Denkprozesse im einzelnen ablaufen kann und muss, ist eines der wesentlichen Entwicklungsziele der Konzeption eines Denkfunktionsmodells, aus der heraus sich der unmittelbare Anlass zur ursprünglichen Auffindung des Denkprinzips der reinen und vollständigen Deduktion ergeben hatte.

Diese Prozesse sind, das erscheint auch ohne nähere Einzelheiten plausibel, derart komplex, dass diese Systeme für die Realisierung ihrer deduktiven Ablauffolge noch übergeordnete Zeitstrukturen, also geordnete Folgen von Hauptpunkten höherer Ordnung der universellen Folgevariablen benötigen, für die sich Elementarzeiten entsprechender Ordnung ergeben, die bis um eine höhere zweistellige Anzahl von Zehnerpotenzen grösser sind als δ_0 , und das durchaus individuell verschieden. Aus diesem Grunde sind sowohl Lebensabläufe wie vor allem Denkabläufe selbständig denkfähiger Systeme so ausserordentlich viel langsamer als die elementaren Abläufe im rein materiellen Universum. Allerdings kennen wir auch dort entsprechende Zeitmassstäbe für das Verhalten von Strukturen der höheren Stufen ihrer Hierarchie.

Dass insbesondere in den nicht-materiellen determinierbaren Systemen Entscheidungen auftreten müssen, über die grundsätzlich nur unvollständige Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen möglich ist, bedeutet die objektive Ursache dafür, dass bei dieser Kommunikation nach überkommener Begriffsdefinition Zufall und Willkür eine Rolle spielen können und müssen. Diese mit der menschlichen Erfahrung übereinstimmende Folgerung aus den deduktiven Verknüpfungsbedingungen verschiedener determinierbarer Systeme erlaubt aber keine Projektion in das Verständnis, die Erkennung und Deutung der deduktiven Ablauffolge des einfachsten determinierbaren Systems, eben des materiellen Universums. Denn in diesem kommen solche Entscheidungen, die sich qualitativ der Kommunikation zu anderen Systemen entziehen, gerade nicht vor, weil die Kopplungstransformation der fakultativen Merkmale an die obligatorischen unbedingt, d.h. ohne derartige problematische Entscheidungen erfolgt. Sie ist also prinzipiell vollständig erkennbar. Damit ist aber das materielle Universum auch das einzige System, für das eine objektive Erkennbarkeit durch Denkprozesse möglich ist.

In diesem System gibt es demnach auch eine objektive Determinierung der Zukunft, der künftigen Zustandsfolgen aller Objekte. Allerdings - und das ist entscheidend vor allem auch in philosophischer Sicht - determinierbar ausschliesslich durch den vollständigen deduktiven

Ablauf selbst. Im Sinne der vollständigen Deduktion ist es vollständig ausgeschlossen, künftige Systemzustände in irgendeiner Weise explizit vollständig vorauszubestimmen, bevor sie durch die Ablauffolge selbst realisiert sind.

Deswegen ist in der vollständigen Deduktion auch das Problem eines unstetigen, sprunghaften Überganges von einer bestimmten Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines Ereignisses zur Gewissheit entweder eben dieses Eintretens oder definitiven Nicht-Eintretens überhaupt nicht enthalten. Jedes denkmethodische Überspringen deduktiv notwendiger Ablauffolgen zwecks Vorausbestimmung, notwendig verbunden mit der Definition von Wahrscheinlichkeiten, ist zwangsläufig ein induktiver Prozess. Jeder denkstrategische Ansatz dieser Art muss also von vornherein mit den prinzipiellen Beschränkungen des Induktionsproblems belastet sein.

Dieser Zuordnung der Begriffe widerspricht nicht, dass strenge Periodizitäten im deduktiven Ablauf, deren Periodenzahl als ganzes Vielfaches der Elementarzeit δt_0 selbst zeitunabhängig definiert sind und so Zeitskalen höherer Ordnung liefern, gewisse Relationenfolgen in der Zeit durchaus auch für die Zukunft eindeutig festlegen. Anders könnten zum Beispiel die Elementarteilchen mit ihren definitiv permanenten Eigenschaften nicht existieren. Aber solche Periodizitäten ermöglichen niemals vollständige Vorausbestimmung von Zustandskombinationen, weil stets nur Teile davon - speziell der fakultativen Merkmale - solchen Perioden unterliegen können, andere Teile dagegen nicht.

Determinierbarkeit bedeutet somit niemals Voraus-Bestimmbarkeit, sondern grundsätzlich immer eine ad-hoc-Bestimmbarkeit. Jede Überschreitung dieser Definition bedeutet einen induktiven Schritt und damit eine partielle Aufhebung der Determinierbarkeit.

Auf diese Weise ist im objektiv-deduktiven Sinne die Gegenwart als diejenige Zeitspanne von der Länge eines Zeitelements δt_0 definiert, für die zum aktuellen Zeitpunkt t_i der universellen Zeit für jedes Objekt sein gesamter Zustand einschliesslich seines Ortes im Raum determiniert ist, also eindeutige Merkmalswerte zugeordnet hat.

Die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit aller Wechselwirkungen verbindet mit der Wirkung des Einflusses eines anderen Objekts zu einem bestimmten Zeitpunkt (Gegenwart) daher den Zustand des beeinflussenden Objekts zu einem um die Laufzeit der Wechselwirkung früheren Zeitpunkt (Vergangenheit). Auch in den so zeitübergreifenden Verträglichkeitsrelationen der vollständigen Deduktion tritt aber niemals ein Zeitpunkt der Zukunft auf.

Strenge Determinierbarkeit und Nicht-Vorausbestimmbarkeit künftiger Ereignisse (von nicht streng elementarer Periodizität) sind also nicht nur kein Widerspruch, sondern notwendig komplementär. In der Folge deduktiv relevanter Relationen kommt daher der Parameter Wahrscheinlichkeit grundsätzlich nicht vor, ebensowenig wie der Parameter Zufall, in Verträglichkeitsbedingungen allenfalls eine relative Häufigkeit als ein Parameter zur Abzählung bereits determinierter Ereignisse - de facto oder potentiell. Wahrscheinlichkeit ist somit begrifflich untrennbar mit Induktion verbunden,

Die Zweistufigkeit der Abstandsnormierung durch die Zwischenschaltung einer Abzählnormierung auf Elementarabstände δr_0 von elementaren Objekten vor einer universellen Normierung auf δr_{00} lässt noch deutlicher erkennen, dass der Zufall erst für solche Zusammenhänge scheinbar als naturgesetzlicher Parameter zur Wirkung kommt, bei denen eine Umkehrung der deduktiven Ablauffolge für eine Erkenntnis auf induktivem Wege unmöglich ist, wenn

also die Prozesse, die deduktiv zu einem eindeutigen Zustand geführt haben, induktiv prinzipiell nicht elementar auflösbar sind.

Entscheidend ist also nicht, ob gewisse Prozesse beobachtbar sind oder nicht, aus welchen Beschränkungen auch immer, sondern dass es Prozesse und also Relationen gibt, die für eine empirische Erkennung und daran anschließende Deutung als gegenüber dem objektiven Ablauf umkehrbar definiert sein müssten, obwohl sie es nicht sein können. Gerade über dieses Kriterium der Deduktion können mathematische Formulierungen generell nicht entscheiden, da sie speziell in diesen Zusammenhängen formal stets umkehrbar sind oder vielmehr sogar sein müssen, wie etwa die lineare Transformation.

Aber gerade diese Umkehrbarkeit liefert erst die Redundanz, die erforderlich ist, damit die Verträglichkeitsbedingungen wirksam sein können, die dann mit der Aufhebung dieser Redundanz den eindeutigen Ablauf und Ablaufsinn der Entscheidungsfolge für die Deduktion und damit für die Determinierbarkeit gewährleisten.

Das anschaulichste Beispiel ist immer wieder die Definition und Existenz der Elementarobjekte, die nur dadurch über die Zeit existieren, dass die lineare Transformation, die ihren Ort bestimmt, nicht mehr umkehrbar und dass keine der Elementarvariablen daraus separierbar ist. Jede einzelne Bestimmung von Ortskoordinaten ist deshalb ein induktiver Prozess, der so objektiv überhaupt nicht vorkommt, und der deswegen mit einer Unvollständigkeit der Bedingungen, durch welche das Objekt an diesen Ort gelangt ist, untrennbar verknüpft ist.

Dieser deduktiv begründete Zusammenhang bedeutet nichts anderes als die direkte qualitative Definition der Heisenbergschen Unschärfebeziehung in ihrer elementaren Form. Denn dieselbe Überlegung gilt natürlich auch für die fakultativen Zustandswerte. Diese Beziehung ist somit primär als ein Denkproblem charakterisiert und erst sekundär als eines der praktizierbaren Sinneserfahrung - und nicht umgekehrt. Jede deduktive Relationenfolge ist nach der Determinierung nicht mehr umkehrbar und deswegen auch nicht mehr eindeutig und vollständig elementar auflösbar.

Genau dadurch manifestiert sich in der vollständigen Deduktion der Unterschied zwischen Gegenwart und Vergangenheit, wobei nur für die erstere die Determinierbarkeit eindeutig und vollständig ist, und das genügt für die permanente Existenz des Systems.

Nur andeutungsweise kann hier erwähnt werden, dass mit dieser Ordnungsstruktur deduktiv wirksamer Relationen zwischen Elementarobjekten makroskopisch auch der Begriff der Entropie verbunden ist, der aber erst in einem späteren Zusammenhang genauer erörtert werden kann.

Die positivistisch inspirierte Beschränkung physikalischer Aussagen auf Beziehungen ausschliesslich zwischen „Observablen“ als prinzipiell empirisch zugänglichen Systemparametern bedeutet damit ganz offensichtlich eine systematische Verhinderung reiner Denkerfahrung. Diese Beschränkung muss wegen der damit zwangsläufig verknüpften Umkehrung von deduktiv wirksamen, also objektiven Relationen als ein Hauptcharakteristikum positivistischer Denkweise mitsamt allen ihren moderneren Variationen als ein entscheidendes Hindernis auf dem Wege von einer rein pragmatisch orientierten und legitimierten Erfahrungseutung zu einer Erkenntnis mit dem Anspruch unanfechtbarer Objektivität gelten und wirken. Der Anspruch und der Versuch einer philosophischen, speziell erkenntnistheoretischen Interpretation derart willkürlich beschränkter Erkenntnisse muss daher in der Kombination mit

einem ganzen Komplex von Vorgaben unbekannter Herkunft, die nur als Vorurteile wirken können, in einem schliesslich nicht mehr übersehbaren, unauflösbaren Netz von Widersprüchen zu den eigenen Voraussetzungen enden.

Die zahlreichen ungelösten und so oft als wissenschaftliche Probleme gedeuteten Widersprüche in den Grenzfragen zur Erkennung objektiver Existenz wären anders nicht aufgetreten. Die bisher allenfalls mit Unbehagen hingegenommene, aber nicht mit Widerspruch abgelehnte Hypothese, dass die wesentlichen Anfangsbedingungen dieser objektiven Existenz nicht nach den objektiv rationalen Gesetzmässigkeiten „entstanden“ seien, nach denen sie fortgesetzt wurden, ist nur die konsequente Ausweichreaktion in diesem Dilemma.

Denn in dieser Denksituation reichen nur pragmatisch definierte Bewährungskriterien prinzipiell nicht mehr aus, sie führen letztlich immer auf „Unschärfe-Relationen“, deren Herkunft so wie die aller anderen spezifischen Axiome auf dieser Denkgrundlage nicht rational erkennbar ist.

So liefert die Nicht-Beobachtbarkeit der einzelnen Elementarobjekte keinerlei objektivierbare Argumente gegen ihre Existenz, denn beobachtbar können - nach welchem Verfahren und mit welchen Hilfsmitteln auch immer - grundsätzlich nur Wechselwirkungen komplexer Objekte sein. Diese aber setzen die eindeutige Existenz elementarer Objekte in dieser eindeutigen deduktiven Ordnung voraus, die mit einer Nichtauflösbarkeit vergangener wie erst recht künftiger elementarer Relationenkomplexe ebenso verbunden ist wie mit der grundsätzlichen Nicht-Zerlegbarkeit der komplexen Objekte in elementare mit empirischen Hilfsmitteln.

Dies trifft in besonderer Weise für die zweite Normierungsstufe zu, also für die Metrisierung, die ja ausschliesslich den Elementarbereich betrifft. So erscheint es zwangsläufig, dass dort der Zufall sozusagen als Vermittler zwischen der dreidimensionalen Würfel- und der Kugelsymmetrie auftreten muss. Beide Symmetrien sind dadurch gekoppelt, dass es für das Gesamtsystem keinerlei Definierbarkeit einer ausgezeichneten, bevorzugten Richtungsorientierung für die Würfelkanten gibt, die eine deduktiv-objektive Bedeutung haben könnte. Als Zufall ist diese Kopplung allerdings auch hier wieder nur im Sinne einer Nicht-Umkehrbarkeit für die Induktion zu verstehen, denn alle Elementarabstände werden in jedem Zeitelement stets streng determiniert durch eine eindeutige Entscheidung, ob sie jeweils um δr_{00} zunehmen oder nicht, da es andere Entscheidungen rein elementar zweiwertiger Art hierfür nicht gibt.

Die Nachbarschaftsbedingungen der Elementarobjekte entscheiden dies über die operativ wirksamen Veränderungen allein, und zwar in dem Sinne, dass etwa kontinuums-geometrisch zu definierende Bruchteile des Normierungselements δr_{00} deduktiv völlig unwesentlich und daher undefiniert sind. Das hängt unmittelbar damit zusammen, dass alle Entscheidungen über die Zustandswerte der fakultativen Merkmale rein zweiwertig, binär, alternativ bleiben, auch wenn die Kopplungstransformation in den Raum der obligatorischen Merkmale hinein stattfindet. Nur deswegen kann es ein universelles Normierungselement δr_{00} für diese geben.

Möglich wird diese Normierung, gerade weil die Metrik der Elementarabstände δr_0 als ganze Vielfache der δr_{00} nicht durch Objekte realisiert wird, sondern allein durch die Transformation nicht-metrischer Entscheidungen von logischer, rein zweiwertiger Struktur, die selbst keiner Normierung mehr bedürfen.

Dies ist als ein rein dynamischer Vorgang zu verstehen, der nur durch Zustandswerte und ihre aktuellen Veränderungswerte zusammen definiert ist, die paarweise kanonisch konjugiert sind. Dieser Vorgang kann dadurch, dass er im Bereich einzelner Elementarabstände innerhalb einzelner Zeitelemente abläuft, auch für eine Kommunikation innerhalb des Systems, für irgendeine Wechselwirkung also, nicht in Erscheinung treten. Genau deswegen kann er ja auf alle Relationen, die der Abzählnormierung mit $|\Delta R^x| > 1$ unterliegen, keinen Einfluss haben.

Und er ist, weil er diese bereits als definiert voraussetzt, diesen somit deduktiv nach- und nicht (quasi-)axiomatisch vorgeordnet, wie immer wieder hervorgehoben werden muss.

Zufall tritt so in einem determinierbaren System ausschliesslich als prinzipielle Nicht-Umkehrbarkeit deduktiver Ablauffolgen oder als ebenso prinzipielle Unvollständigkeit ihrer Bedingungen für die über das aktuelle Zeitelement δt_0 hinausgehende Vergangenheit bzw. Zukunft bei induktiv reproduzierenden bzw. prognostizierenden Denkprozessen in Erscheinung. Der Zufall ist somit ein Problemparameter, der ausschliesslich der Beschränkung objektiver Erkennbarkeit auf dem Wege der Induktion, speziell der Deutung von Sinneserfahrung, zugeordnet ist. In jedem determinierbaren System ist dies die Folge der grundsätzlich gültigen Beziehung, dass die zeitlichen Ableitungen der höchsten deduktiv relevanten differentiellen Ordnung – nämlich der zweiten - der elementaren Zustandsvariablen nach der universellen Zeit selbst keine deduktiv unabhängigen Zustandsparameter im System sind. Deshalb sind sie auch über keine kanonische Konjugation als Transformationsbedingung mit den Zustandsvariablen und auf diese Weise mit den Objekten verbunden, sondern nur über die gekoppelten Veränderungsrelationen.

Für die Deduktion selbst und damit für die objektive Realität sind nur die aktuellen Zustandskombinationen mit ihren kanonisch konjugierten Änderungskombinationen von Bedeutung. Darin sind, aber nur implizit, auch sämtlich aktuell wirksamen Folgen aller Wechselwirkungen aus Vorgängen früherer Zeitintervalle enthalten, und nur auf diese aktuellen Folgen kommt es für die Determinierbarkeit an.

Der eindeutige Ablaufsinn der Deduktion als fundamentale Voraussetzung für Determinierbarkeit und so dieser eindeutig vorgeordnet schliesst durch dieses Prädikat eine vollständige Umkehrbarkeit ganz grundsätzlich aus. Das trifft damit auch für die Denkreproduktion zu, und ganz besonders diejenige, die von menschlichen Gehirnen als Denkresultat konkret realisierbar ist, nämlich die Reproduktion der deduktiven Gesetzmässigkeiten selbst und davon nicht trennbar ihrer Folgeordnung. Vollständige Isomorphie, gerade auch für die Reproduktion dieser Ordnung, ist nicht mehr steigerungsfähig. Und die Denkreproduktion kann objektiv, d.h. ohne Hinzufügen von Willkürentscheidungen, in keiner Hinsicht mehr leisten als ihr objektiv reales „Vorbild“. Diese Beschränkung ist auch der eigentliche Ursprung des Induktionsproblems der Philosophie, verursacht von der Eigenständigkeit selbständigen Denkens gegenüber der materiellen Existenz mit nur einer partiellen Kopplung beider Systeme. Denn diese Kopplung kann, wie das materielle Universum selbst exklusiv nur in der Gegenwart realisiert sein. Denken erfolgt jedoch über Vorgänge in der Zeit, Vorgänge, über die keine aktuellen Zustandsparameter im materiellen System objektiv verfügbar sind.

Zufall ist daher objektiv zu definieren als jede Auswahlentscheidung aus einer Menge von gedachten Zustandskombinationen, von denen deduktiv nur genau eine einzige realisiert sein, gewesen sein oder werden kann, und zwischen denen aufgrund unvermeidlich fehlender Kenntnis - oder allgemeiner Verfügbarkeit - von deduktiv wirksamen Verträglichkeitsbedingungen induktiv nicht eindeutig entschieden werden kann. Objektiv ist deswegen auch nur die qualitative Definition, denn je nach der effektiven Formulierung dieser Auswahlentscheidun-

gen gibt es annähernd beliebig viele Arten von Zufall. Diese Auswahl ist als vom kommunizierenden System getroffen notwendig subjektiv und damit von anderen determinierbaren Systemen aus bewertet willkürlich, denn sie erfolgt grundsätzlich nach der systemdefinierenden Verzweigung der deduktiven Folgeordnung.

Zu unterscheiden sind dabei unechte Zufälle von echtem, unvermeidbarem Zufall als reiner Folge der Nicht-Umkehrbarkeit deduktiver Zusammenhänge in der Zeit, also für Vergangenheit oder Zukunft, aber auch für Aussagen über die Zustände vieler Objekte zu einem einzeln definierten Zeitpunkt aufgrund von Sinnesbeobachtung, denn letztere erfordert ja stets ein Zeitintervall $\Delta t \gg \delta t_0$. So ist etwa über die aktuelle Verteilung der Sterne in einem Sternensystem auch bei beliebig vollständiger Beobachtung eben grundsätzlich keine definitive empirisch begründete Aussage möglich, sondern nur eine aus der Vergangenheit auf die Gegenwart extrapolierte.

Unechte Zufälle, Pseudo-Zufälle dagegen sind solche, die aus einer nicht zwingenden Unkenntnis von Relationen und deren Auswirkungen folgen, die somit nicht prinzipiell unerkennbar sind. Dazu gehören z.B. sämtlich algorithmisch erzeugten Zufallsfolgen von Zahlen oder Ereignissen, ganz gleichgültig, nach welchem Rezept die Auswahl erfolgt.

Das Eingreifen, die Mitwirkung von Denk- und Willensentscheidungen denkfähiger Individuen jedoch kann nicht nur, sondern muss überall da, wo reine Deduktion verlassen wird, wegen der notwendigen, aber unvollständigen Kommunikation Relationen auslösen, die in jedem anderen System gleicher Art als vom Zufall mitbestimmt wirken und auch so gedeutet werden. Die Wechselwirkung zwischen verschiedenen determinierbaren Systemen, von denen mindestens eines nicht das materielle Universum sein muss, weil es dies nur einmal gibt, muss also, sowie Entscheidungen der differenzierenden Verzweigung nachgeordnet stattfinden, wie selbständiges Denken in jedem Falle, in jedem einzelnen anderen System als unvollständig determiniert wirken, aber eben nur dort und nicht in dem System, in dem die Entscheidung selbst realisiert wurde.

Der Zufall charakterisiert so unmittelbar und wesentlich die prinzipiellen Grenzen speziell auch der objektivierbaren Erkenntnis im Bereich elementarer Prozesse und damit auch deren Folgewirkungen im materiellen Universum. Darüber hinaus ist Induktion als ein Begriff in höchstmöglicher Allgemeinheit zu definieren als eine Wechselwirkung zwischen verschiedenen determinierbaren Systemen. Von diesen ist immer genau eines das materielle System, nachdem alle determinierbaren Systeme über die obligatorischen Merkmale von dessen Elementarobjekten unbedingt gekoppelt sind.

Zufall ist so eine Eigenschaft oder ein Parameter weder des einen noch des anderen Systems allein, sondern er ist ein Parameter, der stets die Beziehungen zwischen derart kommunikationsfähigen Systemen betrifft und charakterisiert, bedingt durch die qualitativen Unterschiede der Systemvariablen nach der deduktiven Verzweigung der Systeme, und das sind immer fakultative Variable bzw. Merkmale.

Die Rolle des Zufalls bei der Erkennung der Relationen des materiellen Universums durch ein selbständig denkfähiges System, also Individuum, wird allein dadurch bestimmt, dass das letztere aufgrund der höheren Komplexität der von ihm individuell realisierten Kopplungstransformation auch induktiv denken, d.h. Sinneserfahrung als Abläufe von Zustandsfolgen in der Zeit interpretieren kann, ein Vorgang, der mit der reinen Deduktion unvereinbar ist, für die es nur die absolute Gegenwart gibt. Aber ohne deren Definition gibt es keine solche für

Vergangenheit und Zukunft und somit keine zeitliche Ordnung und damit kein Verständnis im Sinne kausaler Zusammenhänge für die Induktion.

Das materielle Universum selbst existiert so nur in der Gegenwart, und in dieser wirklich absolut, aber es hat kein „Gedächtnis“ und kann deswegen nicht interpretieren und nicht lernen, weil es keine freien Parameter dafür enthält. Aber seine Existenz ist als deduktiv vorgeordnet auf jeden Fall eine objektiv notwendige Voraussetzung für die Existenz aller anderen möglichen determinierbaren Systeme, ob diese selbst diese Beziehung nun „wahrhaben“ wollen und können oder nicht.

Dem materiellen Universum mit der Gesamtheit seiner elementaren Objekte muss auf diese Weise die Funktion eines Trägers aller anderen möglichen determinierbaren Systeme zukommen. In diesen müssen die materiellen Elementarobjekte als Komponenten, also Bausteine systemspezifischer Elementarobjekte höherer Stufe auftreten, die erst so eine höhere Mannigfaltigkeit zeitlich stabiler Objektstrukturen aufbauen können, als es im materiellen Universum allein für die Elementarteilchen möglich und damit real ist.

Diese Zuordnung zwischen dem materiellen Universum und denkfähigen Systemen, die hier nur andeutungsweise ausgeführt werden kann, ist dem gewohnten naturwissenschaftlichen Denken weitestgehend fremd. Ganzheitsbetrachtungen werden hier weit eher einer philosophischen Spekulation zugewiesen, obwohl schon die pragmatische Erkennung von Unschärfebeziehungen in der Quantenphysik einen nicht misszuverstehenden Hinweis lieferte, dass eine Separation von Sinneserfahrung sowie deren Deutung und Erfahrungsobjekt im strengen Sinne nicht möglich sein kann, weil die Erfahrung immer auf Wechselwirkungen beruht, die notwendig einen Austausch von Zustandsparametern herbeiführen.

Da diese Zusammenhänge absolut deduziert sind, kann ihr Verständnis auch nicht als transzendental in irgendeiner Weise objektivierbar sein, denn Objektivität und Transzendenz stehen in einem absolut exklusiven Verhältnis zueinander. Es wird so für das philosophische Denken ganz neue, ungewohnte Ansprüche mit sich bringen, dass objektive Zusammenhänge jedem transzendentalen, aber damit auch jedem ideologischen Denken absolut unzugänglich sind - und umgekehrt. Insbesondere wird daraus eine neue Ordnung von Wahrheitsbegriffen resultieren müssen, in der die eine Klasse die andere niemals ersetzen oder verdrängen oder sie auch nur leugnen könnte.

Und es schmälert auch nicht im geringsten den Rang irgendeines Denkbereichs, dass diese alle über die materiellen Elementarobjekte und nur über diese miteinander gekoppelt sind. Jede Definition einer Rangbewertung muss dabei rein subjektiv bleiben und kann keinerlei objektivierbare Bedeutung beanspruchen. Denn wenn es ein Beziehungsprinzip gibt, das jeder Form von wie auch motivierter Wertung eindeutig vorgeordnet ist, davon also nicht selbst betroffen sein kann, dann ist es das deduktive Folgeprinzip als Existenzprinzip überhaupt.

3.2.7. Die Bewegung komplexer Objekte relativ zu den elementaren aufgrund einer ersten qualitativen Strukturdefinition komplexer Objekte

Sowohl die universelle Expansion wie auch jede individuelle Bewegung jedes komplexen Objekts relativ zu seinen Nachbarn gleicher Art muss eine Folge der Wechselwirkungen sein, denn anders können Zustandsänderungen im System grundsätzlich nicht entstehen. Es sei wiederholt, dass Wechselwirkungen zwischen komplexen Objekten nur als Folge von solchen

zwischen elementaren realisiert sein können, die demnach als deduktiv vorgeordnet wirken müssen! Die zusammengesetzten Wechselwirkungen sind dadurch einerseits als mit den elementaren unmittelbar verträglich definiert und andererseits auch nur so zu bestimmen, nämlich als deduktiv eingeordnet.

Aus dieser nicht umkehrbaren deduktiven Verknüpfung geht auch eindeutig hervor, dass eine „Zerlegung“ komplexer Wechselwirkungen in elementare weder als (induktiver) Denkprozess noch erst recht als objektivierbare Sinneserfahrung aus einem technisch irgendwie realisierten Experiment jemals eindeutige und vollständige Ergebnisse liefern kann.

Elementare Wechselwirkungen sind ihrerseits definiert durch die Veränderungsrelationen der Elementarobjekte. Denn nur diese Relationen bedeuten durch das Auftreten von Zustandsdifferenzen verschiedener Elementarobjekte als Funktionsargumente nach den Ergebnissen der Aufstellung der Grundgleichungen die einzigen operativ wirksamen Relationen, die so dem Begriff der Wechselwirkung durch umkehrbar eindeutige Zuordnung verbunden sind. Dem entsprechend bleiben die für die Zustandsparameter selbst elementar operativ wirksamen Beziehungen immer diejenigen vom Typ (2/42), also

$$q(t_{i+1}) = q(t_i) + \dot{q}(t_i) \cdot \delta t_0,$$

die auf diese Weise nur elementar, nicht komplex definiert sind.

Die Verträglichkeitsbedingungen, die mit der endlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit aller möglichen Formen von Wechselwirkung verbunden sein müssen, definieren daher auch wesentlich die Ablaufbedingungen dieser Wechselwirkungen in Abhängigkeit von der Relativbewegung der komplexen Objekte bezüglich der elementaren. Und das ist auf jeden Fall erst einmal die Kombination der Expansionsbewegung mit der Individualbewegung nach der Abzählnormierung für jedes Objekt.

Die Wechselwirkungen selbst können über Abstände vieler freier Elementarobjekte hinweg nur über deren fakultative Zustandskombinationen übertragen werden. Es gibt also ebenso viele Arten von Wechselwirkung, wie es unterscheidbare Wechsel zwischen möglichen Zustandskombinationen der Elementarobjekte gibt. Diese sind für M_1 fakultative Merkmale pro Objekt beschränkt auf höchstens 2^{M_1} . Soweit einige dieser Zustandskombinationen bei freien Elementarobjekten jeweils deduktiv gleichrangig sind, wirken sie für die Übertragung als äquivalent und verringern so die Artenzahl der Wechselwirkungen.

Die Stärke oder Intensität einer Wechselwirkung kann, wenn sie durch Zustandsänderungen der nicht-metrischen Variablen einzelner Elementarobjekte übertragen wird, nur durch die Anzahl dieser Prozesse definiert sein, die zwischen den betreffenden Objekten wirksam sind. Denn durch den einzelnen elementaren Prozess dieser Art wird überhaupt keine Intensität definiert. Es gibt dazu nur die Möglichkeit, dass jedes einzelne Objekt, das zu einer solchen Wechselwirkung fähig ist, im Ablauf der universellen Zeit einerseits selbst durch ankommende Wechselwirkungseinflüsse von Nachbarn, also entsprechend angeregten Elementarobjekten eine solche Zustandsänderung erfährt, und dass es damit andererseits selbst diese auf eines der benachbarten Objekte überträgt, und zwar im unmittelbar folgenden Zeitelement, weil Elementarprozesse keine „Speicherung“ dafür kennen. Denn jede mögliche Form einer Speicherung über die Zeit bedeutet einen komplexen Vorgang. Die unmittelbare Weitergabe von Zustandsänderungen als Ausbreitung der Wechselwirkung geschieht in einer durch die relative Häufigkeit der angeregten Zustände definierten zeitlichen Folge.

Daher ist die Stärke einer Wechselwirkung für ein Objekt definiert durch das Verhältnis der dort ankommenden Auslösevorgänge spezifischer elementarer Zustandsänderungen zur Zahl der prinzipiell möglichen. Die letztere Bezugsgröße ist unabhängig vom Zeitintervall der Wirkung aus einer bestimmten Richtung als Maximalwert genau $1/\delta t_0$. Sie ist identisch mit der einfach normierten Grenzgeschwindigkeit $c_0/\delta r_0$ entsprechend der Beziehung (3/8) und dies selbstverständlich aufgrund der Äquivalenz der zugehörigen Definitionen.

Noch bevor durch die genaue Theorie der Elementarprozesse entschieden ist, wie im einzelnen die Wechselwirkungsvorgänge als aus diesen ersteren zusammengesetzt verlaufen, muss der Determinierbarkeit halber jede elementare Zustandsänderung, die irgendwo, also bei einem Elementarobjekt, auftritt, notwendig eine Folgewirkung auslösen da, wo Wechselwirkung möglich und dann auch zwangsläufig ist. Wenn also ein entsprechender Auslöseeffekt bei einem komplexen Objekt, das durch seine elementaren Komponenten darauf reagieren kann, eintritt, dann muss diese Folgereaktion eintreten. Anders gäbe es überhaupt keine definierten Wechselwirkungen zwischen komplexen Objekten, die als Verträglichkeitsbedingungen permanent ohne Widerspruch zu den Existenzbedingungen der Elementarobjekte gültig sind.

Umgekehrt allerdings ist es nicht möglich, von einem solchen elementaren Prozess, der eine Zustandsänderung des betreffenden Objekts bewirkt, zu definieren, welches andere Objekt diese Auslösung verursacht hat. Gerade diese Umkehrung des deduktiven Folgeablaufs ist auch für die reproduzierende Erkenntnis ebenso ausgeschlossen wie für die objektive Existenz als dynamischen Vorgang selbst, so dass die induktive Zuordnung der einzelnen Elementarprozesse zu den Objekten in einem gewissen Abstand immer nur mit dem Begriff der Wahrscheinlichkeit und damit des Zufalls verknüpft sein kann. Insbesondere bedeutet dies natürlich, dass die Folge der Relationen, welche die Kopplungstransformationen bilden, nicht umkehrbar ist, auch nicht partiell vertauschbar, aber gerade dadurch und nur dadurch eindeutig.

Als einstufig normierter elementarer Prozess innerhalb eines Zeitelements kann so auch für den Ort der Zentralkombination eines komplexen Objekts nur

$$|\delta R| = 0 \quad \text{oder} \quad = \delta r_0, \quad |\delta R^x| = 0 \quad \text{oder} \quad = 1$$

auftreten, wobei die Richtung dieser Änderung von der des Ortsvektors R allgemein unabhängig ist. Denn sie wird ja durch \dot{R} determiniert. Hier aber wieder nur als „Muss-Bedingung“ der qualitativen Definition der Relationen und noch nicht durch den entsprechend operativ wirksamen Elementarprozess selbst.

In einer bestimmten Richtung bezüglich der Verteilung der Elementarobjekte ist dann eine resultierende Bewegung eines Objekts für ein Zeitintervall $\Delta t \gg \delta t_0$ nur dadurch definiert, dass die Richtungen der einzelnen Ortsveränderungen δR nicht gleichverteilt sind, sondern in einer dadurch ausgezeichneten Richtung gegenüber allen anderen überwiegen.

Für den Ortsvektor des Objekts ist dann

$$\Delta R = \sum_{\Delta t} \delta R \neq 0$$

als Änderung des Abstandes zum Systemzentrum innerhalb des Zeitintervalls Δt nach Betrag und Richtung. Ist dabei auch speziell

$$v = \Delta R / \Delta t = (R/R_0) \cdot c_0 = v_0$$

dem Betrage und der Richtung nach erfüllt, dann handelt es sich entsprechend der Beziehung (3/8.1) um eine Bewegung, die im Zeitintervall Δt resultierend als dem betreffenden Objekt zugeordnete Komponente der universellen Expansion erscheint. Jede Abweichung davon, also $\Delta v = v - v_0 \neq 0$ ist Komponente einer Relativbewegung zu anderen Objekten. Sie definiert mit deren eigenen Abweichungen gleicher Art die Differenzen individueller Relativgeschwindigkeiten zur universellen Expansionsgeschwindigkeit nur angenähert, weil diese letztere für die beiden Bezugsobjekte ebenfalls nicht identisch ist.

Wesentlich ist, dass diese Zustandsänderungen für das einzelne Objekt separat resultieren und so eine Wechselwirkung als solche nur noch implizit als aus der Vergangenheit nachwirkende Ursache dafür in Erscheinung tritt. Formal entspricht dies der deduktiv notwendigen Separierbarkeit der Kopplung zwischen den Objekten, wie sie in den Veränderungsrelationen über die Zustandsdifferenzen zum Ausdruck kommt, wodurch aber die Umkehrung, also die Bestimmung der Kopplung aus den Objektzuständen, als induktiver Vorgang prinzipiell unvollständig definiert bleiben muss. Wieder ist darin eine qualitative Definition der Heisenbergschen Unschärfe enthalten.

Der Radiusvektor R als Abstand zum Systemzentrum ist dabei der einzige Abstand, der durch die Zustandsänderungen des zugeordneten Objekts schon vollständig determiniert ist, denn das Systemzentrum bildet ja den einzigen normierten Bezugspunkt des Systems im Raum, auf den andere Punkte, an denen sich Objekte befinden, unabhängig von allen anderen bezogen werden können,

Daher sind auch universelle Expansionsbewegung und individuelle Relativbewegung gegenüber benachbarten Objekten deduktiv nur als resultierende Bewegung definiert, und die Separation in einzelne Komponenten ist selbst ein induktiver Prozess. Die universelle Expansion ist deduktiv doch nur als räumlich gemittelte Bewegung vieler Objekte definiert, und ihre „Anwendung“ auf ein einzelnes Objekt n' für den diesem zugeordneten Radiusvektor $R_{n'}$ als Komponente seiner realen Bewegung, also Ortsveränderung im System, ist eine Umkehrung des Mittelungsprozesses und in diesem Sinne eben induktiv definiert. Nur aus den resultierenden Bewegungen sind so Relativbewegungen induktiv nachträglich „ableitbar“ als Zuordnungen, die, wie schon erläutert, deduktiv lediglich als vorgeordnete Verträglichkeitsbedingungen auftreten können.

Die Relativgeschwindigkeit zweier komplexer Objekte, wie sie auch für die klassische Mechanik begrifflich festgelegt ist, wird demnach aktuell als Differenz der einzelnen resultierenden Geschwindigkeiten definiert, und sie ist so ohne die Berücksichtigung der Laufzeit der Wechselwirkung kein Parameter, der dieser letzteren zugeordnet ist, sondern nur ein einfach normierter differentieller Ordnungsparameter, der auch durch die zweite Normierung nur eine mittelbare Bedeutung erhält. Deduktiv unmittelbar bedeutsam bleiben allein die individuell objektbezogenen Relativgeschwindigkeiten zu den umgebenden Elementarobjekten.

Für die Fortsetzung der deduktiven Zusammenhänge ist nun zu untersuchen, wie sich bei derart individuellen Bewegungen die Ausbreitung der Wechselwirkung mit der endlichen Ge-

schwindigkeit $c_0 = 1$ Elementarabstand pro Zeitelement auswirkt im Vergleich mit Objekten, die im Feld der Elementarobjekte relativ nicht bewegt sind.

Die Bewegung zweier Objekte zueinander ist als Relativbewegung zu den Elementarobjekten formal definiert durch drei linear kombinierte Komponenten, nämlich

1. eine gemeinsame Bewegungskomponente beider Objekte,
2. eine Drehung der Abstandsrichtung,
3. eine Veränderung des Abstandsbetrages.

Allerdings bezieht sich als deduktiv bedeutsam schon diese Linearkombination nicht auf einen einzelnen Zeitpunkt, sondern, von der Übertragung noch abgesehen, auf zwei Zeitpunkte mit der Laufzeit der Wechselwirkung als Differenz, insgesamt also auf das ganze zwischenliegende Zeitintervall. Wenn aber nun das die entsprechende Wirkung am Ziel auslösende Objekt gar nicht mehr identifizierbar ist, wenn seine Wirkung an diesem Ziel ankommt, dann ist auch sein Zustand vor der Laufzeit mit dieser selbst und dem zugehörigen Abstand nicht definiert. Diese wieder nur induktiv definierte Zerlegung in Geschwindigkeitskomponenten kann eben nicht eindeutig erfolgen.

Die einzelne Wechselwirkung als Gesamtprozess setzt sich deduktiv aus drei zeitlich geordneten Komponenten zusammen, nämlich

1. der Anregung entsprechend spezifischer Zustandskombinationen freier Elementarobjekte in der unmittelbaren Umgebung, der Nachbarschaft des die Wechselwirkung auslösenden Objekts,
2. der Ausbreitung der angeregten Zustandskombinationen mit der einfach normierten Ausbreitungsgeschwindigkeit $c_0 / \delta r_0 = 1 / \delta t_0$, und
3. beim Eintreffen dieser angeregten Zustandskombinationen an einem Zielobjekt der Beeinflussung von dessen eigenen Zustandskombinationen.

Für die Auswirkungen zur Zeit t_i als Gegenwart der Systemexistenz ist somit ausschliesslich die dritte Komponente dieses Prozesses massgeblich, denn die anderen Komponenten beziehen sich - von diesem Ort der Wirkung aus - auf frühere Zeitpunkte, zu denen sie für eben dieses Objekt nicht am gleichen Ort wirksam sein konnten. Da aber die zeitliche Aktualität durch die Zeitdefinition als universell für jedes Objekt in gleicher Weise gegeben ist, sind sämtliche Phasen einer komplexen Wechselwirkung mit der Gegenwart eindeutig gekoppelt durch den Ort desjenigen Elementarobjekts, an dem jede dieser Phasen gerade aktuell wirksam ist.

Alle für die Determinierbarkeit notwendigen Parameter sind somit aktuell durch die Nachbarschaftsbedingungen jedes Zielobjekts – und das ist eben jedes Objekt, an dem eine Wechselwirkungskomponente zur Zeit t_i gerade eingetroffen ist - im deduktiv erforderlichen Bestimmungszustand vollständig verfügbar, eindeutig dadurch, dass es elementar keinerlei nichtreduzierte Redundanz gibt. Deswegen werden die Bedingungen dafür, wie sie sich auf das jeweilige Zielobjekt auswirken, auch nur durch dessen aktuelle Zustandskombination bestimmt.

Hierbei muss für komplexe Objekte unterschieden werden zwischen der spezifischen Zustandskombination mit mehrfachen fakultativen Zustandskombinationen und der „Hülle“ der durch erstere an das Objekt gebundenen einzelnen Elementarobjekte, deren Zustand sich von dem der eigentlich freien durch Bedingungen unterscheidet, die quantitativ auch erst wieder über die Kopplungstransformation und die damit verbundene metrisierende Normierung bestimmt werden. Dadurch reagieren sie - vorerst somit nur qualitativ vordefiniert - etwas „anders“ als die freien Elementarobjekte. Und zwar vor allem so, dass die Konfiguration des komplexen

Objekts erhalten bleibt, aber auch so, dass die Einflüsse von aussen auch die Zentralkombination erreichen und damit auf dessen aktuelle Zustandskombination wirken. Für die metrisch quantifizierbare Komponente ist das ausser dem Ort R_n , nur noch dessen Veränderungskombination \dot{R}_n , die als deduktiv unabhängig aus, der zugeordneten Impulsvariablen P_n , entsprechend der kanonischen Konjugation der Variablen als objekterhaltender Beziehung folgt. Die so nach

$$P_n = m'_n \dot{R}_n \quad (G2A)$$

aus den Grundgleichungen gegebene Verknüpfung, welche die kanonische Konjugation der elementaren obligatorischen Merkmale manifestiert mit $m'_n \neq 0$ als der effektiven Masse der insgesamt an der Zentralkombination beteiligten Elementarobjekte, bedeutet dabei eine Transformation der Impulsvariablen P_n , die nicht im Raum der metrisch quantifizierten Ortsvariablen selbst definiert ist, in eben diesen Raum. Denn nur \dot{R}_n ist mit R_n elementar operativ nach (2/42) kombinierbar, aber nicht P_n , so dass diese Transformation deduktiv unentbehrlich ist.

Die kanonische Konjugation der Objektvariablen-Kombinationen R_n und P_n bedeutet so nichts anderes, als dass der Impulsvektor P_n des Objekts so in den Raum des Ortsvektors R_n transformiert wird, das er denjenigen Punkt im Raum definiert, den das Objekt im nachfolgenden Zeitelement δt_0 als seinen Ort erreichen wird. Als individuelles Objekt wird dabei die zugeordnete Zustandskombination dadurch determiniert, dass der Transformationsoperator, nämlich die Masse m'_n , kein mehrparametrischer Tensor, sondern ein einparametrischer Skalar ist.

Dabei ist, wie erwähnt, zu bedenken, dass die Masse m'_n , nicht die Gesamtmasse des vollständigen Objektkomplexes, m'_n , ist, sondern nur diejenige der Zentralkombination am Ort R_n . Die Wechselwirkung für das vollständige Objekt, also etwa ein klassisches Elementarteilchen, betrifft natürlich auch die Zustandsänderungen aller an die Zentralkombination gekoppelten Elementarobjekte, die zusammen den Objektkomplex bilden, in deduktiv geordneter Weise, die jedoch ohne die Theorie der Kopplungstransformation nicht explizit darstellbar ist.

Entsprechend der Normierung erster Stufe, soweit sie für diese Beziehungen massgeblich ist, sind also die Zustandsänderungen für das Objekt im aktuellen Zeitelement, das auf den Zeitpunkt t_i unmittelbar folgt, bestimmt einerseits durch die Nachbarschaftsbedingungen, die durch die räumliche Verteilung der Zustandskombinationen fakultativer Merkmalswerte definiert sind, und andererseits durch den Zustand des Objekts selbst. Die Kombination dieser Parameter zum aktuellen Zeitelement $t_i(\delta t_0)t_{i+1}$ bedeutet somit die Zustandsbestimmung für das Objekt am Ort R_n mit der Geschwindigkeit \dot{R}_n , die einfach normiert eindeutig und unmittelbar als Relativgeschwindigkeit gegenüber den umgebenden Elementarobjekten definiert ist. Die eigentlichen Auswirkungen der Wechselbeziehungen zu anderen komplexen Objekten sind aktuell nur in den Nachbarschaftsbedingungen enthalten, und zwar immer vollständig und eindeutig hinsichtlich ihrer Folgewirkungen, also der deduktiven Fortsetzung, aber eben dies nicht mehr hinsichtlich ihres Zustandekommens in der Vergangenheit.

Nur die Folgewirkungen bestimmen, ob das komplexe Objekt in dieser Konfiguration weiter besteht oder nicht, und nur im ersten Fall ist es ein „Teilchen“ im traditionellen Sinne, dessen Gesamtzustand in jedem Zeitelement durch die Zustandsbestimmung für jedes einzelne darin enthaltene Elementarobjekt eindeutig neu determiniert wird. Und deren Anzahl ist für ein „schweres Elementarteilchen“, etwa ein Neutron, eine Funktion seiner Existenzdauer, wie aus

den Elementarprozessen folgen wird, und derart aktuell von der Grössenordnung 10^{32} , ohne dass auch nur ein einziges davon nicht vollständig determiniert wäre.

Die ausführliche und vollständige Darstellung der Zustandsänderungen sowohl einzelner Elementarobjekte als auch speziell der Zentralkombinationen komplexer Objekte durch ihre Umgebungsbedingungen ist, um daran zu erinnern, erst in der Theorie der Kopplungstransformation enthalten, denn ohne diese sind die Veränderungsrelationen speziell für die Elementarobjekte und ihre fakultativen Merkmale nicht ausreichend vollständig definiert. Damit kann vorerst, und dies auch für die Beziehungen der ersten Normierungsstufe insgesamt, nur die qualitative Rückwirkung der Objektzustände R_n und \dot{R}_n auf die Umgebungsbedingungen ermittelt werden, ohne dass eine definierte Form dieser Zustandskombinationen benachbarter Elementarobjekte und damit eine individuelle Objektstruktur, also Teilchenkonfiguration, explizit vorausgesetzt werden müsste. Erst nach der Entscheidung aller fakultativen Zustandswerte wird durch den Abschluss der Kopplungstransformation auch die metrische Bestimmung aller Ortsvektoren im Raum entschieden.

Der Ort R_n des Objekts ist für jeden Zeitpunkt t_i mit vollständiger Determinierung so auch metrisch definiert, also durch die zweite Normierungsstufe bestimmt in einem Mass, durch das die Elementarabstände zu allen Nachbarobjekten als ganze Vielfache von δr_{00} determiniert sind. Dasselbe gilt aber auch für den durch R_n vordefinierten Ort, der dem Zeitpunkt t_{i+1} zugeordnet und erst innerhalb des dazwischenliegenden Zeitelements δt_0 erreicht wird.

Obwohl nun mit dieser Metrisierung, deduktiv untrennbar verbunden, auch diejenige aller übrigen Elementarabstände in dem Sinne entschieden wird, der durch den konkret zugrunde liegenden Elementarprozess eindeutig realisiert wird, kann sich für diese elementaren Abstände, wenn überhaupt, jeweils nur eine Vergrösserung um $1 \delta r_{00}$ ergeben. Für den Ort eines jeden einzelnen Elementarobjekts folgt dabei eine Verschiebung entsprechend seiner aktuellen Geschwindigkeit, die jedoch für benachbarte freie Elementarobjekte metrisch entweder gleich dem vorausgehenden Wert oder um ebenfalls $1 \delta r_{00}/\delta t_0$ davon verschieden ist, auf den entsprechend obiger Darstellung vordefinierten Punkt im Raum.

Für Elementarobjekte, denen aufgrund ihrer Zustandskombination keine endliche Masse zugeordnet ist, bleibt die elementare Geschwindigkeit entsprechend der Gültigkeit der Grundgleichungen mit dem Wert erhalten, der bei ihrer Entstehung durch den Erzeugungsprozess auf der Oberfläche des Gesamtsystems einmal determiniert worden ist. Dagegen kann und muss für jedes Objekt, das eine von null verschiedene Masse zugeordnet hat, ein Impuls entsprechend den Grundgleichungen in der Weise wirksam werden, dass die Geschwindigkeit verändert wird. Bei elementaren Objekten im nicht gebundenen Zustand ist dies nun im räumlich-zeitlichen Mittel nur mit äusserster Seltenheit der Fall, so dass nur ein entsprechend kleiner Bruchteil aller Elementarobjekte während der bisherigen Existenzdauer des Universums, also während des ganzen Weltalters, überhaupt jemals Masse zugeordnet gehabt hat. Die Umsetzung, d.h. Transformation eines nicht verschwindenden Impulses in eine Geschwindigkeitsänderung erfolgt bei komplexen Objekten dagegen immer dann, wenn ein gebundenes Elementarobjekt zur Gesamtmasse beiträgt, und sie erfolgt damit genau für eben dieses.

Für diejenigen der Zentralkombination trifft nun dies permanent zu, so dass alle diese Zentralkombinationen seit ihrer Entstehung eine wesentlich höhere Geschwindigkeit erreicht haben als die Elementarobjekte der ursprünglichen Umgebung, die sie dadurch natürlich längst verlassen haben. Im Mittel ist genau diese Bewegung als ihre relative universelle Expansion definiert, die also durch die erste Normierungsstufe quantifiziert wird. Die komplexen Objekte

te sind damit in Raumbereiche gelangt, in denen auch die Elementarobjekte entsprechend ihrem grösseren Abstand vom Systemzentrum und ihrer späteren Entstehung schon eine höhere Anfangsgeschwindigkeit aufweisen.

Allerdings ist wieder erst über die vollständige Metrisierung, die ja nicht nur die Abstände, sondern auch die elementaren Geschwindigkeiten betrifft, quantitativ zu entscheiden, wie sich im Mittel die Expansionsgeschwindigkeiten der komplexen Objekte zu den Geschwindigkeiten der sie dann gerade umgebenden Elementarobjekte verhalten. Denn dieses Verhältnis der aktuellen mittleren Geschwindigkeiten wird von den resultierenden Zeitfunktionen aller Parameter bestimmt, also insbesondere auch derjenigen der zweiten Normierungsstufe, d.h. des Verhältnisses $\delta r_0/\delta r_{00}$ als gemittelte Zeitfunktion. Diese ergibt sich verständlicherweise wieder erst aus der vollständigen Kopplungstransformation mit der Metrisierung.

Das daraus resultierende Ergebnis, das hier nur vorweggenommen werden kann, ist allerdings für die Entscheidung über den Einfluss der einfach normierten Objektgeschwindigkeit auf die Wechselwirkungen nicht erforderlich und darf es der deduktiven Ordnung halber auch nicht sein. Es ist aber von vornherein durchaus plausibel, dass dieses Resultat als mittleren Verhältniswert der Geschwindigkeiten komplexer und elementarer Objekte ihrer unmittelbaren Umgebung im grössten Teil des vom System eingenommenen Raumes genau den Wert 1 aufweist.

Daraus ergibt sich, dass die komplexen Objekte durch ihre stärkere Expansion immer in diejenigen Entfernungen vom Systemzentrum kommen, in denen die sie dann umgebenden Elementarobjekte im Mittel gerade dieselbe Expansionsgeschwindigkeit zugeordnet haben wie sie selbst. Qualitativ verständlich wird dies - wenigstens andeutungsweise im Vorgriff - dadurch, dass die kanonische Konjugation, die auch die fakultativen Zustandsvariablen mit ihren Veränderungsvariablen verbindet, bewirken muss, dass die entsprechende Teiltransformation innerhalb der Kopplungstransformation für beide Variablenarten gemeinsam wirkt und so die Geschwindigkeitsänderungen mit den Ortsveränderungen koppelt.

Die an sich formal elementare Bedingung dafür soll hier noch nicht angeführt werden, weil sie erst durch die explizit entwickelten Elementarprozesse deduziert wird und hier deswegen noch nicht unmittelbar benötigt werden darf, also auch nicht benötigt wird. Diese letztere Argumentation ist natürlich nur für die reine Deduktion erlaubt. Die Beziehungen zwischen der individuellen Objektgeschwindigkeit relativ zu den benachbarten Elementarobjekten und den Wechselwirkungsbedingungen insgesamt sind jedenfalls davon unabhängig, ob diese Relativgeschwindigkeit im Mittel gleich null ist oder nicht.

Eine Folgerung, die allerdings hier schon daraus gezogen werden kann, ist diejenige, dass dann, wenn diese Relativgeschwindigkeit im Mittel verschwindet, die universelle Expansionsbewegung auch keine Rückwirkungen auf die Wechselbeziehungen der komplexen Objekte haben kann. Die Relativgeschwindigkeit der einzelnen Objekte zu den sie umgebenden elementaren ist damit eindeutig auch diejenige Geschwindigkeit, die einen solchen Einfluss auf die Wechselwirkungsbedingungen ausübt. Sie ist damit eindeutig diejenige Geschwindigkeit, die in deduktiv verifizierbaren Relationen auftreten muss, welche eine individuelle objektbezogene Zeitnormierung entsprechend (3/7) definieren. Es bleibt aber dabei, dass diese Zuordnung ein induktiver Denkprozess ist, der im deduktiven Folgeablauf der objektiven Existenz nicht vorkommt, auf Elementarentscheidungen bezogen dort also reduzierbar redundant ist.

Es bestätigt sich aber die These, dass eine individuell zuordnungsfähige Zeitskala sich nur auf eine objektiv eindeutig definierte Geschwindigkeit eines Objekts beziehen kann, und das ist nun einmal ausschliesslich diejenige bezüglich seiner unmittelbaren Umgebung in Gestalt benachbarter Elementarobjekte. Nur die unvollständige Axiomatik der Relativitätstheorie gab den Anlass, diese Relativgeschwindigkeit willkürlich auf andere Einzelobjekte zu beziehen, obwohl diese Zuordnung beliebig vieldeutig ist und so unvermeidlich unauflösbare Widersprüche hervorrufen musste,

Für das Verständnis der Gesamtstruktur des materiellen Universums, für kosmologische Aspekte also insbesondere, wird das noch zu ermittelnde Verhalten dieser Bedingungskombination speziell auf den Rand des Systems zu, also in relativ grossem Abstand vom Zentrum, von Bedeutung werden. Auch dazu müssen die zugeordneten Funktionen noch explizit deduziert werden.

3.2.8. Der Einfluss der individuellen Geschwindigkeit eines komplexen Objekts gegenüber den umgebenden elementaren auf das Wechselwirkungsverhalten des Objekts

In Pkt. 12 des Definitionskataloges von Kap. 3.2.3 wurde qualitativ der Einfluss von Relativbewegungen auf die Wechselwirkungsbedingungen im Prinzip dargestellt mit dem Ergebnis, dass durch Verhinderung einzelner Zustandsänderungen eine Vergrösserung der mittleren Zeitabstände dieser Ereignisse definiert wird, die formal, aber ohne eigentliche Bedeutung für die deduktive Ablauffolge an sich, auf die Elementarzeiten bezogen werden kann entsprechend der Beziehung (3/7). Diese ist als Ungleichung noch deduktiv unvollständig und initiiert daher eine Quantifizierung dieses Vorganges.

Mit jeder vollständigen Determinierung der Zustandswerte des Systems, also zu jedem Zeitpunkt t_i , der für die universelle Zeit definiert ist, sind alle obligatorischen Zustandsparameter metrisch bestimmt. Daher ist innerhalb des gesamten Systems diese Bestimmung durch die Realisierung der doppelten Normierung R entsprechend (xxx, *Nr. fehlt*) sozusagen mit der Genauigkeit $1 \delta r_{00}$ erfolgt. Diese durch die letzte Normierung im Folgeablauf definierte Genauigkeit der Determinierung ist also mit deren Definition als Existenzkriterium selbst notwendig verbunden. Sie ist die deduktiv zwangsläufige Voraussetzung dafür, dass objektive Existenz überhaupt als Zustandsparameter für das System als Ganzes möglich ist, als qualitativer Parameter, der selbst gegen die Zeit invariant ist. Eben dies bedeutet nichts anderes als die permanente Fortsetzbarkeit der deduktiven Ablauffolge. Denn wenn Existenz als derart qualitatives Merkmal des Systems dessen sämtliche Zeitfunktionen und -abhängigkeiten selbst enthält, d.h. definiert und determiniert, dann muss Existenz als solche zeitinvariant sein, und das ist sie nur, wenn alle metrischen Determinierungen ohne jede Ausnahme das obige Genauigkeitskriterium erfüllen.

Damit werden für jedes Zeitelement δt_0 auch die räumlichen Zuordnungen der Nachbarschaftsbeziehungen im Elementarbereich prinzipiell neu entschieden, und zwar mit eben dieser Genauigkeit, wie sie durch die vollständige Metrisierung definiert ist, ohne welche die Relationen zwischen den obligatorischen Variablen nicht permanent wirksam, also eben Naturgesetze sein können.

Dass für den weitaus überwiegenden Teil aller Objekte diese räumliche Zuordnung auch über sehr lange Zeiten $\Delta t \gg \delta t_0$, sogar Zeitintervalle bis in die Grössenordnung des Weltalters selbst, überhaupt nicht verändert wird, hängt direkt mit der schon genannten Tatsache zu-

sammen, dass nur ein extrem kleiner Teil aller Elementarobjekte sich nicht in einem der masselosen Zustände befindet, in denen die Veränderungsrelationen keine Zustandsänderungen speziell der obligatorischen Variablen auslösen, weil in unmittelbarer Nachbarschaft sich kein Objekt in einem angeregten Zustand befindet, der dies verursachen könnte.

Und wenn ein freies Elementarobjekt von einer solchen Zustandsänderung betroffen wird, und dabei auch eine Masse zugeordnet erhält, dann ist dies ein kurzfristiger Vorgang, der nur einzelne Zeitelemente δt_0 erfordert und andererseits zugleich so selten ist, dass eine mittlere Wiederholungszeit sehr gross gegenüber dem aktuellen Alter des Universums ist.

Die jedem Objekt zugeordnete elementare Geschwindigkeit

$$\dot{R}_n = \delta R_n / \delta t_0$$

hat einen Grössenwert, der nur für das jeweils aktuelle Zeitelement determiniert ist und für komplexe Objekte erheblich grösser ist als für die freien elementaren der ursprünglichen Umgebung, die mit sehr hoher Annäherung noch gleich derjenigen bei ihrer Entstehung ist. Die Abweichung, wenn sie überhaupt existiert, ist so gering, dass sie die Nachbarschaftsordnung prinzipiell fast nicht verändert. Erst durch die permanente Zuordnung einer Masse wird bei komplexen Objekten stets auch eine Geschwindigkeitsänderung \ddot{R}_n durch die Veränderungsrelationen bewirkt, und dadurch wird der Ort dieses Objekts relativ zu seiner aktuellen Nachbarschaft in jedem Zeitelement deutlich mehr oder weniger verschoben, und zwar metrisch, so dass nach einer gewissen Anzahl von Zeitelementen, die sehr klein gegen die bisherige Existenzdauer des Objekts ist, diese Verschiebung durch metrische Aufsummierung, also auf δr_{00} normiert, den aktuellen Mittelwert δr_0 für seine nächste Umgebung erreicht und überschreitet.

Das ist nun also ein Elementarprozess, der nicht durch einfache, sondern durch zweifache Abzählnormierung und damit die vollständige Quantifizierung mit der metrischen Zustandswertbestimmung realisiert wird. Denn auch $\delta r_0 / \delta r_{00}$ ist stets eine natürliche Zahl, wie sich auch die individuellen Objektabstände ändern.

Durch diese Verschiebung, mit der über die zweite Normierungsstufe auch die erste im Elementarbereich verändernd wirksam wird, ist aber die räumliche Ordnung der Nachbarschaftsbeziehungen selbst so verändert, dass der nunmehr wirksame Nachbarschaftsbereich sprunghaft um einen Elementarabstand δr_0 verschoben ist, der allein sich für die Abzählnormierung erster Stufe bemerkbar macht. Ein Teil der bisherigen Nachbarn auf der „Rückseite“ der Bewegung fällt in dieser Funktion weg und eine entsprechende Anzahl auf der „Vorderseite“ kommt dafür neu hinzu. Es ist im Prinzip unwesentlich, ob diese Veränderung der Nachbarschaftsordnung innerhalb eines einzigen oder einiger weniger nahe aufeinander folgender Zeitelemente vor sich geht, denn jeder einzelne Wechsel in der räumlichen Zuordnung eines Nachbarobjekts trägt dazu bei, und für jedes Zeitelement ist die Zuordnung eindeutig definiert.

Der Wechsel dieser Nachbarschaftsordnung muss dann Folgen für die bewegte Zustandskombination haben, wenn sich durch den Austausch von Nachbarobjekten die Konstellation der fakultativen Zustandskombinationen ändert. Denn damit wird über die Veränderungsrelationen der fakultativen Variablen eine Zustandsänderung der bewegten Kombination selbst verursacht.

Dieser verändernde Einfluss hängt also wesentlich davon ab, ob die Verteilungsdichte der spezifisch angeregten elementaren Objektzustände an der betreffenden Stelle im Raum einen definierten Gradienten aufweist oder nicht. Im letzteren Fall sind die Symmetrieverhältnisse für die jeweils gerade wirksamen Elementarbereiche auch im zeitlichen Mittel konstant, die elementaren Verschiebungen zusätzlich zu denen durch die an sich schon wirksame Relativgeschwindigkeit sind im Mittel nach allen Richtungen gleichmässig verteilt. Für ein Zeitintervall $\Delta t \gg \delta t_0$ ist so die resultierende einfach normierte Objektgeschwindigkeit, diejenige gegenüber den elementaren Objekten also, im Mittel unverändert, wenn die elementaren Zustandsänderungen gleichmässig dicht im Raum verteilt auftreten. Auf diese zeitliche Mittelung hat die Dichte dieser Verteilung selbst demnach keinen Einfluss, wie sich aus den Symmetriebedingungen für die Elementarbeziehungen insgesamt ergeben muss. Alle Einzelheiten dazu folgen wieder erst im Zusammenhang der Kopplungstransformation aus den vollständigen Veränderungsrelationen für die Elementarobjekte. Hier kann und muss er nur qualitativ verständlich gemacht werden.

Nun wird aber jedes komplexe Objekt nicht nur von solchen Wechselwirkungen betroffen, die von anderen Objekten verursacht sind, sondern es verursacht seinerseits diejenigen fakultativen Zustandsänderungen in seiner Umgebung, die für die Wechselwirkung spezifisch sind. Und deren Verteilung in der näheren Umgebung des auslösenden Objekts muss gerade dort einen wesentlichen Gradienten aufweisen, da die Wechselwirkung auf jeden Fall, den Veränderungsrelationen mit den Objektabständen als Funktionsargumenten entsprechend, eine Funktion dieser Abstände sein muss. Das bedeutet, dass dies auch für die Dichte der Verteilung der spezifisch angeregten Zustandskombinationen der Elementarobjekte zutrifft.

Der Einfluss der Relativbewegung eines komplexen Objekts wirkt demnach zu allererst - zeitlich wie räumlich - auf die von ihm selbst verursachte Verteilung spezifisch angeregter Zustände und bedeutet so eine Rückwirkung dieser Zustandsverteilung auf das anregende Objekt, weil durch dessen Bewegung die zentrische Symmetrie gestört ist. Und das, bevor diese Phase der Wechselwirkung irgendein anderes Objekt erreicht. Die Verteilungsdichte der die Wechselwirkung verursachenden bzw. realisierenden fakultativen Zustände muss in der Nähe der Quelle am grössten sein, was auch schon ohne definitive Bestimmung der Abstandsfunktion als qualitativ notwendig erkennbar ist, damit die Objekte selbst permanent existieren können. Daher übertrifft der Einfluss dieser eigenerzeugten Zustände im Nahbereich denjenigen von fremderregten, also von anderen Objekten bewirkten spezifischen Zuständen bei weitem.

So wirkt sich die Relativbewegung eines komplexen Objekts bezüglich der Elementarobjekte unmittelbar um dessen Ort im Raum genau auf diejenige Zustandsverteilung spezifisch angeregter Elementarobjekte aus, die das Objekt unmittelbar zuvor selbst erst veranlasst hat, denn eben diese Verteilung breitet sich ja mit der Geschwindigkeit $c_0 = 1\delta r_0/\delta t_0$ im Raum aus. Diese Beeinflussung der Wechselwirkungsparameter findet also in ihrer Entstehungsphase als Rückwirkung auf das erzeugende Objekt statt.

Die vorausgehende qualitative Darstellung obligatorischer, also metrisch-räumlicher Wechselwirkungsbeziehungen zwischen determinierbaren Systemobjekten legt verständlicherweise schon vom Ansatz her die Assoziation nahe, dass es sich bei dieser Form von Wechselwirkung nur um die Gravitation handeln kann, auch wenn die Isomorphie zu den bereits bekannten, empirisch gewonnenen Beziehungen noch unvollständig ist. Denn einerseits kommen dort die hier deduzierten Beziehungen in den Elementarbereichen nicht vor, und andererseits muss konventionell die Existenz der Gravitation als solche im kontinuierlich gedeuteten

Raum nach wie vor als letztlich axiomatisch vorgegeben und nicht ableitbar postuliert werden. Aber eine andere, alternative Zuordnung mit dieser Systemfunktion ist im Erfahrungsreich nicht bekannt und nicht zu finden.

In diesem auf die Erfahrung bezogenen Sinne muss also der Einfluss einer Relativbewegung eines komplexen Objekts gegenüber den benachbarten elementaren als eine Rückwirkung des von dem Objekt selbst erzeugten Gravitationsfeldes auf das erzeugende Objekt bedeuten. Für die Zuordnung, dass die genannten, für die Wechselwirkung spezifischen fakultativen Zustandskombinationen der Elementarobjekte als Konkretisierung, als objektive Träger des Gravitationsfeldes nach traditionellem Verständnis selbst zu interpretieren sind, gibt es von der Deduktion her keine Alternative. Also kann eine solche auch nicht deduktiv verifizierbar sein. Die Weiterentwicklung der Theorie bestätigt diese Zuordnung ohne Einschränkung.

Diese Wechselwirkung ist dadurch deduktiv eindeutig, gerade auch in der zeitlichen Ablauffolge, dass das „Gravitationsfeld“, objektiv also repräsentiert durch die spezifisch angeregten Zustandskombinationen, nach seiner Erzeugung nur durch die Ausbreitung, damit durch die Ablösung von der Quelle, von dieser selbst unabhängig ist. Deswegen muss dieses Gravitationsfeld dann auch mit seiner Quelle selbst ebenso wechselwirken wie prinzipiell mit jedem anderen Objekt, das durch die Ausbreitung erreicht wird, nur eben wegen des exklusiv geringen Abstandes unter besonderen Bedingungen.

Diese Bedingungen sind definiert durch die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit, durch die zeitliche Quantifizierung und die räumlich zweistufige Normierung der Abstände. Dadurch unterscheidet sich der deduzierte Prozess von allen klassischen Wechselwirkungsmodellen, die alle als im Kontinuum realisiert gelten, grundsätzlich und wesentlich.

Der vorausgehend qualitativ dargestellte Vorgang, der durch die zeitliche und räumliche Aufsummierung der metrischen Differenzen zwischen den \dot{R} -Werten der komplexen gegen die elementaren Objekte in gewissen Zeitabständen einen Wechsel der Nachbarschaftszuordnung bevorzugt in der Bewegungsrichtung zur Folge hat, wird also genau dadurch in der ersten Normierungsstufe mit $|\Delta R^x| = 1$, in jedem anderen Zeitelement mit $\delta R^x = 0$ wirksam.

Erst über ein längeres Zeitintervall, das so gross gegenüber δt_0 sein muss, dass die elementaren Ortsveränderungen $|\delta R^x| = 1$ so zahlreiche Wiederholungen erfahren haben, dass die Gesamtverschiebung in die Grössenordnung der Objektabmessung - in einfacher Normierung - gekommen ist, kann eine Gesamtverschiebung des komplexen Objekts im Anordnungsfeld der elementaren definiert werden, die auch empirisch erkennbar sein kann, wenn die Abmessung des Objekts selbst empirisch nicht quantitativ auflösbar ist. Eine derartige Verschiebung entspricht dann der Beziehung (3/6.3), die sich nur durch die (willkürliche) Wahl der Zustandskennzeichnung zur Anfangszeit t_{i1} des Zeitintervalls Δt unterscheidet, als

$$\begin{aligned} \Delta R &= R(t_{i2}) - R(t_{i1}) \quad \text{mit} \quad \Delta t = t_{i2} - t_{i1} \\ &= \sum_{j=1}^{i2-1} \dot{R}(t_j) \delta t_0. \end{aligned} \tag{3/9}$$

Jede einzelne Komponente dieser Summe ist ein elementarer Vektor \dot{R} , dessen Richtung von derjenigen aller anderen nur dadurch abweicht, dass sich \dot{R} innerhalb eines Zeitelements δt_0 ,

wenn überhaupt, dann nur um einen Vektor (\mathbf{R}) mit dem Betrag $\delta r_{00}/\delta t_0 \ll |\dot{\mathbf{R}}|$ ändert, dessen Richtung von der aktuell spezifischen metrischen Anordnung der nächsten Elementarobjekte definiert ist. Die eben als Bedingung angeführte Ungleichung ergibt sich daraus, dass der Betrag $|\dot{\mathbf{R}}|$ für jedes Objekt eine Funktion seiner gesamten Existenzdauer, also seit seiner Entstehung zu dem aktuellen Merkmalswert aufsummiert ist. Denn auf eine andere Weise kommt deduktiv grundsätzlich kein aktueller, also einem bestimmten Zeitpunkt zugeordneter Größenswert für irgendein elementares Merkmal im System zustande.

Ob die elementaren Änderungen der Geschwindigkeit mit dem Betrag $\dot{\mathbf{R}} = \dot{\mathbf{R}}\delta t_0 = \delta r_{00}/\delta t_0$ im zeitlichen Mittel eine Vorzugsrichtung aufweisen, hängt von den fakultativen Wechselwirkungseinflüssen durch die elementare Umgebung ab und trifft deshalb immer dann zu, wenn diese Einflüsse nicht isotrop verteilt sind, sondern einen lokalen Gradienten haben. Nur dann kann über ein Zeitintervall $\Delta t \gg \delta t_0$ die resultierende Geschwindigkeitsänderung $\Delta \dot{\mathbf{R}} \neq 0$ mit einer von $\dot{\mathbf{R}}$ selbst unabhängigen Richtung diejenige von $\dot{\mathbf{R}}$ verändern.

Allerdings enthält die Ortsveränderung nach (3/9) im metrisierten Mass der zweiten Normierungsstufe auch die mit den elementaren Objekten gemeinsame Komponente von deren Expansionsgeschwindigkeit. Aber unabhängig davon ergibt einfache Abzählnormierung in formal gleicher Weise

$$\Delta \mathbf{R}^x = \mathbf{R}^x(t_{i2}) - \mathbf{R}^x(t_{i1}) = \sum_{j=1}^{i2-1} \dot{\mathbf{R}}^x(t_j) \delta t_0, \quad (3/9.1)$$

nun als Folge von aufsummierten Komponenten mit den noch gerichteten Werten 1 und 0. Die Elementarprozesse der einzelnen metrisch determiniert wirksamen $\dot{\mathbf{R}}(t_j)$ werden damit also zusammengefasst in eine Abzählung derjenigen Fälle, in denen durch permanente vektorielle Aufsummierung jeweils

$$\Delta_1 \mathbf{R} = \sum_j \dot{\mathbf{R}}(t_j) \delta t_0 = \sum_j \delta \mathbf{R}(t_j) = \delta r_0$$

erreicht ist, wobei δr_0 dem jeweils lokal aktuellen Wert eines Elementarabstandes entspricht, wie er für die Abzählnormierung einzeln definiert auftritt, nicht einem grossräumigen oder gar dem universellen Mittelwert. Auch das ist, wie sich später ergibt, eine notwendige Bedingung für die permanente Existenz komplexer Objekte.

Wird nun auch Δt normiert durch

$$\Delta t^* = \Delta t / \delta t_0 \quad (3/9.2)$$

dann ist $\dots \mathbf{R} / \dots t$ das das Verhältnis der gerichtet aufsummierten Änderungen des Objektortes im Feld der Elementarobjekte zur Anzahl der dazu benötigten Zeitelemente.

Wegen der nicht streng übereinstimmenden Richtungen der einzelnen $\dots \mathbf{R} = \mathbf{R} \dots t_0$ ist nun der Betrag $\dots \mathbf{R} \dots$ nicht exakt gleich der Summe aller $\dots \mathbf{R} \dots = 1$ für die resultierende Richtung, weil die Normierung der $\dots \mathbf{R} \dots$ einzeln nach den lokalen Bedingungen erfolgt, wie es nach oben entsprechend dem in elementaren Schritten dargestellten Prozess der relativen Verschiebung des Objektortes \mathbf{R}_n erforderlich ist.

Literaturhinweis

[1] Helmut F. Zschörner, Grundlagen einer Theorie universeller Systeme (1984), in: Helmut-Zschörner-Reihe Band 2-II, Hrsg. A. Ebel, Köln 2012

Zu Kapitel 3.2

Nach Seite 257 bricht das maschinengeschriebene Manuskript ab. Falls die fehlenden Texte noch im Nachlass des Autors gefunden werden, werden sie in einem Nachtrag publiziert.

Ab dem letzten Absatz vor Formel (3/9) sind Korrekturen und Ergänzungen vom Autor nur unvollständig ausgeführt worden.

Zur Fortsetzung der „Grundlagen der Theorie determinierbarer Systeme“ (geplant als Band 3-II)

Als Fortsetzung des Bandes 3.1 liegt ein umfassend überarbeitetes handschriftliches Manuskript vor mit dem Untertitel „Die Kopplungstransformation zur vollständigen Definition elementarer Objekte (Theorie der Elementarstrukturen determinierbarer Systeme)“. Das Manuskript ist bis auf weiteres nur als Faksimiledokument über den Herausgeber zu beziehen.

Die in Band 1 dieser Reihe enthaltenen Aufsätze von H. Zschörner mit den Titeln „Bestimmung der Masse des freien Neutrinos“ und „Wie funktioniert eigentlich die Gravitation“ sind weitestgehend Auszüge aus dem handschriftlichen Manuskript.

Inhalt des Manuskripts zur Theorie der Elementarstrukturen determinierbarer Systeme (geplanter Band 3-II)

Zustandskombinationen für elementare Objekte
Bedingungen, Beispiel $M1 = 2$
Veränderung einer zweiwertigen Zustandsvariablen
Elementare Strukturen, $K1 - K8 \equiv 0$
Teilchenkonfigurationen
Teilchen-Hierarchie, Antiteilchen
Zur Entwicklung der deduktiven Anschlusstransformation zwischen R- Und S-Komponente eines Systemobjekts. Oktantendefinition
Zur Entwicklung der Grundgleichungen für fakultative Variable
Wirksamkeit von Überträgen bei der Veränderung binärer Zustandswerte durch $p= 1$
Zur Entstehung und Existenz von Antiteilchen
Zur Wirksamkeit der Oktantenauswahl
Zur Entstehung der Materie
Über die Möglichkeit, Veränderungsrelationen allgemeiner Wirksamkeit für fakultative Variable zu definieren
Zum Auftreten irrationale Zahlenwerte in der Deduktion
Grundgleichung für das Neutrino
Zum Prozess der Zerstrahlung
Zur prinzipiellen Struktur des Elektrons
Zur Entstehung von Objekten höherer als 1. Art

Vervollständigung der Systematik der Kopplungstransformation zwischen logischen und metrischen Variablen

Zur Realisierung determinierbarer Systeme mit $M1 \neq M0$

Zur Entwicklung der Transformationsstufe 9 als der „Bedeutungstransformation“ mit Ausführungen zur

- Ableitung der Veränderungsrelationen für logische Variable
- Stabilität von Elementarteilchen, Lebensdauer
- Radioaktiver Zerfall als Wechselwirkung mit Neutrinos

Zur Bedeutung und Wirkung gebundener Neutrinos, schwache und starke Wechselwirkung der Kernkräfte

Ergänzung zur „Entstehung der Materie“

Zum Problem der Normierung der elementaren Variablen eines determinierbaren Systems

Die Definition einer Grenzggeschwindigkeit für relative Ortsveränderungen im \mathbb{R}_3

Zum Zeitverhalten der Grenzggeschwindigkeit c

Zur Bestimmung der Masse des Neutrinos

Bestimmung der Neutrinomasse für den Anregungszustand $n_1 = 1$ aus der Strahlungstemperatur der intergalaktischen Hintergrundstrahlung

Die Erzeugung der neuen Neutrinos auf der Aussenfläche des Systems

(vollständige Darstellung der elementaren Schritte)

Die Problematik der deduktiv wirksamen Form der Relationen, welche die Zeitabhängigkeiten der fundamentalen Systemparameter bewirken

Die deduktive Wirksamkeit der Gravitation

- Die Masse des Neutrinos als abhängig von q- und p-Zuständen
- Die Neutrino-Schalen der komplexen Elementarteilchen
- Die Entstehungszeit der komplexen Elementarteilchen nach ihrer aktuellen Masse
- Das Anwachsen des universellen Gravitationspotentials durch die Ausdehnung gravitativer Wirkung als Folge der Massenveränderlichkeit komplexer Objekte
- Zu den Beziehungen zwischen Eigenpotential eines Teilchens und universellem Potential
- Der deduktive Prozess der Anlagerung der Neutrinohülle an schwere Massen

Helmut-Zschörner-Reihe

Band 4

Aufsätze

über

**Relativitätstheorie, Herkunft der Naturgesetze,
Dunkelmaterie und andere Fragen**

Helmut F. Zschörner

Herausgegeben von
Adolf Ebel
mit Einwilligung von
Ursula Decker

Köln 2012

**Helmut-Zschörner-Reihe
Band 2**

**Aufsätze
über
Relativitätstheorie, Herkunft der Naturgesetze,
Dunkelmaterie und andere Fragen**

Helmut F. Zschörner

März 1982

Herausgegeben von
Adolf Ebel
Balsaminenweg 25
50769 Köln, FRG
b.a.ebel@gmx.de

mit Einwilligung von
Frau Ursula Decker, Reisbach, FRG

Köln, Dezember 2012

© U. Decker, A. Ebel

Inhalt

	Seite
Anmerkung	4
Warum ist die Relativitätstheorie nicht widerspruchsfrei interpretierbar?	5
Auflösung ungeklärter Interpretationsprobleme der modernen Physik am Beispiel der relativistischen Zeitdilatation	11
Warum hat der Raum unserer Existenz genau drei Dimensionen? Oder: Warum gibt es überhaupt Materie?	43
Die Existenz von Dunkelmaterie als fundamentales Denkproblem	51
Über den nicht-objektiven Charakter der Mathematik im Gegensatz zur Objektivität des materiellen Universums	67
Die Herkunft der Naturgesetze und ihre Bedeutung für die geistige Existenz des Menschen	89
Erkenntnis oder Illusion? Über die unvermeidliche Belastung axiomatisch begründeten Denkens durch Vorurteile und ihre Auswirkungen in den Naturwissenschaften	109

Anmerkung
zu den Aufsätzen von Helmut Zschörner
in Band 4

Die in diesem Band vereinten Aufsätze Helmut Zschörners sind bis auf einen zwischen Juni 1984 und Mai 1985 entstanden. Eine Ausnahme machen die Ausführungen über die Existenz von Dunkelmaterie, die im Juni 1995 abgeschlossen wurden.

Die Auswahl der Arbeiten ist vor allem bedingt durch die augenblickliche Verfügbarkeit reproduzierbarer Manuskripte, die sich im engeren und weiteren Sinn mit Fragen der Physik befassen.

Köln, im Juli 2012

Adolf Ebel

Warum ist die Relativitätstheorie nicht widerspruchsfrei interpretierbar?

H. Zschörner
(Juni 1984)

Die Frage des Themas könnte auch ebenso gut lauten: Warum ist die Deutung der Relativitätstheorie nicht frei von Widersprüchen? Und zwar von solchen Widersprüchen, die innerhalb dieser Theorie nicht ausgeschaltet und nicht unwirksam gemacht werden, sondern höchstens ignoriert werden können, und das rein willkürlich.

Hier werden zuerst einmal die Relativitätstheorie als mathematisch fundierter Formalismus und ihre Deutung, ihr Verständnis, die Zuordnung einer qualitativen Bedeutung zu ihren Relationen und deren Parametern systematisch unterschieden. Denn der mathematische Formalismus bestimmt Beziehungen zwischen Objekten als Operanden, bestimmt auch gewisse Bedingungen, die von diesen Operanden erfüllt sein oder werden müssen, aber er bestimmt niemals die qualitativen Eigenschaften dieser Objekte selbst. Deshalb ist die Deutung einer solchen formalen Theorie immer ein selbständiger Prozess, der vom Formalismus allein nie eindeutig bestimmt werden kann.

Damit der Frage des Themas ein bestimmter Sinn, eine mitteilbare Bedeutung zugewiesen werden kann, muss der Begriff des Widerspruchs ausreichend allgemein definiert sein. Dabei geht es im Zusammenhang mit der Deutung stets um Widersprüche im Aussageninhalt. Diese können nur dann beurteilt und entschieden werden, wenn nicht schon Widersprüche im Formalismus der Theorie selbst enthalten sind, so dass die Diskussion inhaltsbezogener Widersprüche die Widerspruchsfreiheit der formal entwickelten Relationen bereits voraussetzen muss. Diese Bedingung ist für die Relativitätstheorie nach ihrer langen und intensiv betriebenen Entwicklung mit Sicherheit erfüllt, so dass die Diskussion von Widersprüchen in der Bedeutungszuordnung möglich und sinnvoll ist.

Weiter muss dazu die formale Anwendung des Begriffs Widerspruch selbst ebenfalls eindeutig definiert sein. Da die Aussagen einer speziell naturwissenschaftlichen Theorie den Anspruch vertreten, wahr zu sein, und zwar objektiv wahr, ist jede Unentscheidbarkeit der angewandten Kriterien zur Wahrheit für Aussagen, die dem Denkbereich dieser Theorie angehören, ein Widerspruch. Objektivität als besonderes Prädikat bedeutet dabei die Unabhängigkeit der Wahrheitsentscheidung von jedem subjektiv-individuellen Denkprozess, damit auch Unabhängigkeit davon, ob solche Denkprozesse überhaupt stattfinden oder nicht. So muss z.B. die Existenz der Erde als materieller Körper im Universum als objektiv wahr gelten, weil eine Entscheidung über diese Existenz nicht von individuellen Denkvorgängen abhängig sein kann. Objektivität in diesem Sinne ist somit sorgfältig zu unterscheiden von Überindividualität, die nur Unabhängigkeit vom einzelnen Denkprozess, aber nicht von allen solchen bedeutet.

In diesem Sinne ist ein Widerspruch die Kombination, genauer die aussagenlogische Konjunktion von zwei Aussagen, die unter allen möglichen Bedingungen, also „immer“ falsch, unwahr ist, wenn jede der beiden Einzelaussagen für sich allein wahr ist. Ein solcher sehr allgemeiner Widerspruch möge als ein solcher 1. Art bezeichnet werden. Eine besondere Form des Widerspruchs tritt dann auf, wenn alle möglichen Bedingungen für sein Zustandekommen repräsentiert werden durch die vorgeordnete Entscheidung Notwendigkeit. Sinngemäß ist ein derartiger, mehr spezifischer Widerspruch als einer 2. Art zu bezeichnen.

Da hier formale Widersprüche bereits ausgeschlossen sind, müssen die Bedingungskombinationen ebenfalls nicht nur formal, sondern auch dem Bedeutungsinhalt nach definiert sein, ganz speziell die Notwendigkeit, die ein besonderes Merkmal objektiv wahrer Relationen und Aussagen ist.

Widerspruchsfreiheit der Deutung, des Verständnisses einer physikalischen Theorie, wie auch die spezielle Relativitätstheorie eine ist, besteht also bereits dann nicht mehr, wenn es auch nur einen einzigen Widerspruch gibt, der innerhalb ihres Denkbereichs: nicht aufgelöst und damit nicht eliminiert werden kann. Der Denkbereich dieser Theorie umfasst dabei eindeutig sowohl den Formalismus selbst wie auch die nach der bisherigen Entwicklung möglichen und unter diesen besonders die konventionell anerkannten Deutungen. Widersprüchlichkeit einer Theorie ist also bereits nachgewiesen, wenn ein einziger Widerspruch aufgezeigt ist, den die Theorie selbst nicht zum Verschwinden bringt. Wie steht es damit nun bei der Relativitätstheorie? Was bedeuten Widersprüche darin überhaupt?

Wie alle anerkannten modernen Theorien insbesondere der Physik begründet auch die Relativitätstheorie ihren Anspruch objektiver Gültigkeit vor allem mit der Bewährung an der Erfahrung, und zwar dieser mit der Bedeutung von Sinneserfahrung, entweder der unmittelbaren oder solcher über technische Hilfsmittel zur Erweiterung ihres Einzugsbereichs. Bewährung im rationalen Sinne ist aber in jedem Fall Nachweis von Verträglichkeit mit bereits bekannten, anerkannten Beziehungen, also diesbezügliche Widerspruchsfreiheit. Nachdem diese so als Kriterienparameter wirksam und unverzichtbar ist, kann sie für die Deutung der Beziehungen und Parameter einer Theorie selbst in keiner Weise mehr aufgegeben werden.

Da es kein Kriterium gibt, das objektiv zwischen zulässigen und nicht zulässigen Widersprüchen unterscheiden und entscheiden könnte, muss jedes Auftreten eines Widerspruchs, in welchem Zusammenhang der Theorie auch immer, als Folge eines subjektiv-willkürlichen Denkprozesses zustande gekommen sein, aber niemals in objektiver oder auch nur objektivierbarer Weise. Es spielt dabei keine Rolle, ob Widersprüche erkannt werden oder nicht, ob sie absichtlich oder fahrlässig bewirkt, ob sie toleriert oder ignoriert werden. Jeder dieser Zusammenhänge ist nicht objektivierbar.

Eine physikalische Theorie kann deswegen nur dann objektive Gültigkeit erlangen, wenn alle möglichen Widersprüche ausgeschlossen und eliminiert sind. Umgekehrt nimmt jeder objektivierbare Widerspruch, der also nicht aufgelöst ist, allen Aussagen, mit denen er im Zusammenhang steht, jede objektive Gültigkeit. Daran führt keine andere Entscheidung vorbei, denn Objektivität ist definitionsgemäß nicht postulierbar, und auch ihr Nachweis im strengen Sinne ist ein bisher nicht in höchstmöglicher Allgemeinheit gelöstes Problem.

Solange die Deutung relativistischer Relationen auch für die Physik selbst noch nicht unumstritten, damit also auch noch nicht eindeutig entschieden ist, brauchen Widersprüche in dieser Theorie nicht lange und mühsam gesucht zu werden, weil jede Mehrdeutigkeit von Inter-

pretationen mit Widersprüchen verknüpft ist. Diese Situation trifft z.B. mit Bestimmtheit auch gegenwärtig noch für die Deutung des Phänomens Zeit zu. Warum das im einzelnen so ist, kann hier in der gebotenen Kürze nicht begründet werden, aber es lässt sich verhältnismässig direkt zeigen, dass dies so ist, dass also mit der gewohnten und konventionell anerkannten Deutung der Zeit als physikalischer Parameter in der Relativitätstheorie noch Widersprüche unaufgelöst verbunden sind, und zwar - mindestens - je einer der 1. und der 2. Art nach oben angeführter Definition.

Dasjenige spezifische Phänomen, das diese Widersprüche bei der interpretierenden Zuordnung zwischen Theorie und Erfahrung auftreten lässt und auch erkennbar macht, wenn die richtigen Fragen gestellt werden, ist die relativistische Zeitdilatation, nicht ohne Grund also auch nach wie vor interpretativ umstritten. Was also bedeutet sie nun wirklich, d.h. objektiv?

Bezüglich der Herleitung dieser Zeitdehnung kann auf jedes beliebige eingeführte Lehrbuch der speziellen Relativitätstheorie verwiesen werden. Eindeutig ist dabei allerdings eben nur ihre formale Entwicklung und Darstellung, problematisch dagegen sind die Entscheidungen über die Fragen, auf welche Weise sie objektiv in Erscheinung tritt und derart wirksam ist.

Aus dem von Einstein als Verallgemeinerung bestimmter empirischer Resultate formulierten Relativitätsprinzip, nach dem es generell keinen physikalischen Vorgang geben kann, durch den eine absolute Bewegung und damit auch absolute Ruhe feststellbar wäre, so dass es nur relative Bewegungen gibt, folgt die sogenannte Lorentz-Transformation. Sie bedeutet denjenigen Komplex formaler Beziehungen, der zwischen relativ zueinander unbeschleunigt bewegten materiellen Objekten für gegenseitigen Bezug wirksam und gültig ist. Diese Transformation definiert also, wie irgendein Vorgang in einem Bezugssystem, das als Koordinatensystem fest mit einem unbeschleunigten Objekt der Materie verbunden gedacht wird, in dem entsprechenden Bezugssystem eines relativ dazu mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegten Objekts „gesehen“ wird. Allgemein also, mit welcher Wechselwirkung der Vorgang im einen System auf ein Objekt im anderen System einwirkt. Wegen des Fehlens von Trägheitskräften in den unbeschleunigten Systemen werden diese auch als Inertialsysteme bezeichnet.

Eine der zwangsläufigen Folgerungen aus dieser Lorentz-Transformation ist die Zeitdilatation, die hier in der geläufigen Form (mit c = Lichtgeschwindigkeit im Vakuum) angegeben sei,

$$\Delta t' = \Delta t / \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

Sie bedeutet, dass ein Vorgang, der im einen Bezugssystem das Zeitintervall Δt in Anspruch nimmt, im anderen System so beobachtet wird, auf dieses demnach so wirkt, dass er dort das längere Zeitintervall $\Delta t'$ beansprucht, seine Signalwirkung also dort langsamer abläuft. Da nach dem Relativitätsprinzip keines der beiden Bezugssysteme irgendwie bevorzugt sein kann, muss die Zeitdilatation als gegensinnig gleicher Effekt für beide Bezugssysteme und die in ihnen ruhenden Objekte auftreten, der nur vom Betrag der Relativgeschwindigkeit v bestimmt wird.

Daraus wird nun nach einer von Anfang an stets anerkannten Interpretation gefolgert, dass z.B. eine Raumschiffbesatzung, die einen längeren Raumflug radial von der Erde weg mit entsprechend hoher Endgeschwindigkeit unternimmt, dann abbremst, umkehrt und in gleicher Weise zur Erde zurückkehrt, während ihrer Abwesenheit von der Erde langsamer gealtert ist als es für die auf der Erde Zurückgebliebenen der Fall ist.

Fest steht, und zwar nicht nur aus Erfahrung, sondern auch nach Begriffsdefinitionen für das Denken, dass alle an diesem Vergleich Beteiligten nach der Rückkehr der Raumfahrer jeweils wie zuvor ein eindeutiges Alter aufweisen müssen. Sie könnten es z.B. anhand von sehr genau gehenden Uhren, die sie stets mitführen, auch objektiv nachweisen. Also sind auch Altersunterschiede, die aufgrund der verschiedenen Bewegungsschicksale, also durch Zeitdilatation aufgetreten sein können oder müssen, auf jeden Fall eindeutig.

Nach der relativistischen Formel für die Zeitdilatation müssten aber auch die Raumfahrer nach ihrer Bordzeit die Erdbewohner langsamer alternd beobachtet haben, während sie mit hoher Relativgeschwindigkeit gegenüber der Erde unterwegs waren. Warum müssen sie - nach herkömmlicher Deutung - bei ihrer Rückkehr zur Erde einen umgekehrten Effekt feststellen? Dieser betrifft doch nicht nur das Alter der Menschen im jeweils anderen Bezugssystem, sondern auch das eigene!

Dieser Widerspruch, seit langem als „Zwillingsparadoxon“ durchaus bekannt, dass also die von der Theorie definierte Wechselseitigkeit der Zeitdilatation nach einem Wiederzusammentreffen in einem der beiden Bezugssysteme nur eine eindeutig einseitig gerichtete Zeitdifferenz als objektives Resultat haben sollte, wird nun seit Bestehen dieser Theorie mit dem Argument erledigt, dass wegen der Unsymmetrie der Schicksale - Flug mit mehreren Beschleunigungsphasen des Raumschiffs, dadurch zeitweiliges Verlassen eines bestimmten Inertialsystems, während die Erde (annähernd) in einem solchen verbleibt - die eine Komponente der wechselseitigen Zeitdilatation als unwirksam verschwinden, nicht in Erscheinung treten soll.

Es muss die Frage gestellt werden, deren Entscheidung hier allerdings nicht abgeleitet werden kann, ob nämlich diese qualitative Argumentation ausreicht, um die kritische Entscheidung quantitativ zu treffen und konkret objektiv zu realisieren. Ist diese Argumentation, die seither von allen Verfechtern der traditionellen Deutung der Relativitätstheorie in weitgehend gleicher Form wiederholt wird, jedoch nicht in der Lage, die erforderliche Entscheidung quantitativ herbeizuführen, dann bleibt der Widerspruch bestehen, und zwar als ein Widerspruch 2. Art, weil die von der Theorie her notwendige Wechselseitigkeit der Zeitdilatation empirisch nicht quantitativ bestätigt werden kann, und weil sie gar keine eindeutige Altersdefinition mehr ermöglichen würde.

Eine etwas ausführlichere Erörterung des denkmethologischen Umgangs mit Widersprüchen bestätigt, dass der vorgenannte Widerspruch durch die bisher dazu bekannt gewordenen Deutungen nicht aufgelöst und nicht eliminiert, sondern nun unterdrückt wird.

Das Gedankenexperiment, das diese zeitlichen Beziehungen zwischen der Erde und einem Raumfahrzeug, das sie mit hoher Geschwindigkeit verlässt und wieder zurückkehrt, nach dieser Rückkehr betrifft, lässt sich nun, ohne dass irgendein formaler oder inhaltsbezogener Einwand dagegen erhoben werden könnte, verallgemeinern durch eine Vermehrung der Zahl der Raumfahrzeuge, die gleichzeitig gleichartige Bewegungen in verschiedenen Richtungen des Raumes unternehmen. Selbst diese gleichartigen Bedingungen sind nicht objektiv notwendig, sie machen das Experiment lediglich anschaulicher.

Die Frage nach eindeutig zu definierenden Alterszuordnungen und damit Altersunterschieden aufgrund relativistischer Zeitdilatationen lässt sich für eine solche Kombination von Bedingungen mit Hilfe der Aussagen der speziellen Relativitätstheorie ganz offensichtlich überhaupt nicht mehr beantworten. Da ausserdem auch der Bezug auf einzelne Raumfahrzeuge und die Erde wiederum eine willkürliche Auswahlentscheidung bedeutet, die vom Relativi-

tätsprinzip nicht als exklusiv sanktioniert wird, das vielmehr den Bezug auf jedes überhaupt existierende relativ bewegte Objekt als gleichrangig gelten lässt, muss die Zeitdilatation für das einzelne Objekt entsprechend vieldeutig sein, wenn dabei die jeweiligen Relativgeschwindigkeiten wirksam sind. Was ist dann von all diesen Beziehungen als konkreter Vorgang überhaupt objektivierbar?

Offenbar liegt hier ein Widerspruch 1. Art vor, weil alle möglichen Bedingungskombinationen nicht miteinander verträglich sind. Zweifellos ist auch dieser zuletzt aufgedeckte Widerspruch unabhängig von dem zuerst genannten, insbesondere also auch unabhängig davon, ob dieser erkannt, ignoriert oder unterdrückt wird. Aber die Frage nach den mehrfachen Bezügen hinsichtlich relativer Bewegungen und ihrer Auswirkungen kann nicht unterdrückt werden, weil sie vom Relativitätsprinzip gerade nach dessen traditionell unbedingtem Verständnis nicht nur als sinnvoll zugelassen, sondern als notwendig gefordert wird.

Die Folgerung daraus kann nur die sein, dass für die Zuordnung einer Geschwindigkeit v als Relativgeschwindigkeit im Zusammenhang mit der Zeitdilatation und damit allgemein mit der Lorentz-Transformation doch nicht alle Bezüge zu einzelnen Objekten und zugeordneten Bezugssystemen direkt zulässig sein können. Daraus lässt sich nur die weitere Konsequenz ableiten, dass das Relativitätsprinzip selbst nicht absolut, nicht unbedingt, nicht axiomatisch gültig und wirksam sein kann. Vielmehr muss es vorgeordneten Bedingungen unterworfen sein, die - geradezu selbstverständlich - nicht Aussagen der Relativitätstheorie nach deren bisherigem Verständnis sein können.

Welche Bedingungen das im einzelnen sind, und es ist deren objektiv sogar eine ganz erhebliche Anzahl, und wie sie sich speziell auf die Gültigkeit der Aussagen der Relativitätstheorie und damit auf deren objektivierbare Deutung auswirken, kann wiederum hier nicht entwickelt werden. Vielmehr ist es Aufgabe und Ziel dieser kurzen Abhandlung zu demonstrieren, dass in der bisher anerkannten Deutung der speziellen Relativitätstheorie - und damit natürlich auch der allgemeinen - Widersprüche enthalten sind, die aus dieser Theorie mit ihren traditionell axiomatisch verstandenen Grundlagen heraus grundsätzlich nicht eliminierbar und vermeidbar sind.

Weil aber nach den einführenden Überlegungen die empirischen Bestätigungen ihre Bedeutung als Bewährungsentscheidungen für diese Theorie verlieren müssen, wenn Widersprüche nicht aufgelöst oder gar zugelassen werden, bleibt nur die alternative Möglichkeit, dass die klassische Relativitätstheorie durch eine vorgeordnete, allgemeinere Grundlagentheorie notwendig ergänzt wird, die dann in objektiver Weise die bisherigen Widersprüche auflöst und ausscheidet.

Welche Überlegungen dazu bereits auf der Grundlage traditionell induktiven Denkens weiterführen, wird in einer ausführlicheren Abhandlung über die Auflösung derartiger Widersprüche anhand des hier eingeführten Beispiels entwickelt [1]. Es muss dabei aber bedacht werden, dass solche exemplarischen Einzellösungen das Problem der Ausschaltung von Widersprüchen noch nicht generell lösen können, aber die genannte Abhandlung zeigt den Weg auf, über den dieses Ziel erreicht werden kann, und zwar exklusiv erreicht.

Nicht verwunderlich sein darf dabei, dass hierzu die Entwicklung neuer Denkmethode notwendig ist, die bisher noch nicht bekannt geworden sind. Denn es geht um nicht mehr und nicht weniger als die Umgehung und Ausschaltung des allgemeinen Induktionsproblems der Erkenntnistheorie, wie sie - fast erscheint es trivial und ist doch alles andere als dies! - nur auf

rein deduktivem Wege erreicht werden kann. Eine sehr umfangreiche und in mancher Hinsicht durch ungewohnte Denkweise schwierig zu verstehende Theorie der determinierbaren Systeme auf rein deduktiver Grundlage bestätigt diese Denkkonzeption uneingeschränkt, also nicht nur im Prinzip, sondern auch in ihrer praktischen Durchführbarkeit.

Die Frage, die dieser Abhandlung vorangestellt wurde, soll auf dieses fundamentale Problem objektivierbarer Erkenntnis deutlich aufmerksam machen.

Literaturhinweis

[1] H. F. Zschörner, Grundlagen der Theorie determinierbarer Systeme, Helmut-Zschörner-Reihe Band 3-I, Kap. 3, Köln 2012

Auflösung ungeklärter Interpretationsprobleme der modernen Physik am Beispiel der relativistischen Zeitdilatation

H. Zschörner
(Juni 1984)

Frage: Mit welchem Altersunterschied treffen zwei Raumfahrer bei ihrer Rückkehr zur Erde ein, wenn sie im gleichen Alter gleichzeitig von der Erde in entgegengesetzten Richtungen eine Raumfahrt mit hohen Geschwindigkeiten bei sonst gleichem Flugprogramm antreten?

Warum kann auf diese Frage die Relativitätstheorie keine eindeutige Antwort geben?

Inhaltseite

	Seite
1. Einige Bemerkungen zur allgemeinen Bedeutung von Interpretationsunsicherheiten infolge von Widersprüchen	12
2. Ein erweitertes Gedankenexperiment zur relativistischen Zeitdehnung und die Problematik seiner Deutung	14
3. Ein bisher weitgehend unbeachtetes Grenzkriterium für die Interpretierbarkeit physikalischer Beziehungen	21
4. Auswirkung der Unvollständigkeit qualitativer Deutungen auf das Verständnis relativistischer Beziehungen	27
5. Die Unterscheidung formaler und realer Bezugssysteme	29
6. Zusammenfassung wesentlicher Folgerungen	33
7. Nachwort zur Entwicklung der Denkmethodik	38

1. Einige Bemerkungen zur allgemeinen Bedeutung von Interpretationsunsicherheiten infolge von Widersprüchen

Das Phänomen der Zeitdehnung ist ein physikalischer Effekt, der von der speziellen Relativitätstheorie als Folgerung aus der Gültigkeit der Lorentz-Transformation für die Beziehungen zwischen relativ zueinander bewegten Objekten der Materie im Universum abgeleitet wird. Es ist seit der Einführung des Relativitätsprinzips durch Einstein vor mehr als 70 Jahren eine der am meisten diskutierten und trotz einer Zahl empirischer Bestätigungen in ihrer Deutung nach wie vor umstrittenen Auswirkungen dieser Theorie.

Nach den Angaben einer neueren, relativ elementaren, aber trotzdem korrekten Darstellung der speziellen Relativitätstheorie von R. Sexl und H. K. Schmidt [1] soll die Anzahl der Publikationen darüber in die Hunderte gehen und muss daher inzwischen fast unüberschaubar geworden sein. Ist aber das Problem der Deutung, also das Verständnis dieses Phänomens damit schon zu Ende diskutiert? Offenbar noch nicht, denn immer noch ist dieses Verständnis nicht insgesamt widerspruchsfrei, wie in der Folge für die Physik selbst gezeigt werden muss. Die Frage im Untertitel demonstriert diese noch bestehenden Unklarheiten ganz offensichtlich. Warum ist das aber so?

Damit diese Frage objektiv, d.h. frei von individuell subjektiv gewählten Denkvoraussetzungen beantwortet werden kann, muss im einzelnen untersucht werden, durch welche Denkverknüpfungen die verschiedenen damit zusammenhängenden Aussagen, insbesondere also die widersprüchlichen, unverträglichen selbst, deren Kombination keine sinnvolle Aussage mehr ergibt, überhaupt zustande gekommen sind. Denn nur auf diesem Wege über Denkverknüpfungen können Widersprüche in der Deutung selbst erst entstanden sein. Zu ihrer Lokalisierung muss aber dieser Weg im Prinzip vollständig nachvollzogen werden. Dass dies generell bisher nicht explizit geschehen ist, bedeutet den eigentlichen und wichtigsten Grund dafür, dass derart widersprüchliche, kontroverse Thesen nach wie vor einander gegenüberstehen, wie sie auch in [2] wieder angeführt werden.

So ist die Frage nach der biologischen Alterungsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von hohen Relativgeschwindigkeiten in Raumschiffen gegenüber der Erde mit Bestimmtheit noch nicht befriedigend eindeutig geklärt. Entsprechend der Formulierung des Problems im Untertitel wird daher diese Abhandlung ebenfalls darauf wieder eingehen müssen. Die damit insgesamt verbundene Problematik soll an einem an sich bekannten, aber wesentlich ergänzten und dadurch bisher doch unbekanntem oder unbeachtet gebliebenen Gedankenexperiment im folgenden Kapitel aufgezeigt werden. In diesem Denkprozess wird auch die Konzeption, dass ein auftretender Widerspruch in der Denkfolge streng lokalisiert werden muss, um eliminiert werden zu können, unmittelbar konkret entwickelt werden.

Nun ist gerade die Relativitätstheorie diejenige Komponente der modernen Physik, welche die stärksten Einflüsse auf Denkmenszusammenhänge ausserhalb ihres eigenen Zuständigkeitsbereichs, nämlich eben der Physik, ausgeübt hat und noch heute ausübt. Die Kompetenzgrenze, die dabei ganz überwiegend überschritten wird, ist eindeutig diejenige zur Philosophie, ohne dass hierbei deren Teildisziplinen unterschieden werden sollen. Besondere Aufmerksamkeit muss hierbei den Vorgängen, Beziehungen und Entscheidungen gewidmet werden, die bei dieser Transformation wirksam werden, ob die bewusst geschieht oder unbewusst. Und um eine Transformation handelt es sich immer, wenn Bedeutungen, also Qualitäten, für bestimmte Formalparameter von Beziehungen gewechselt, gewandelt, eben transformiert werden.

Die Relativitätstheorie ist ihrer Entstehung, Entwicklung und Anwendung nach eine physikalische Theorie im Sinne des konventionellen Begriffs von Naturwissenschaft, in welcher den erkannten Beziehungen generell Objektivierbarkeit und damit letztlich objektive Gültigkeit zugeordnet wird, eine Gültigkeit, die also nicht durch subjektive Meinungen und Ansichten mehr aufgehoben oder auch nur in Frage gestellt werden kann. Das geistige Fundament, auf dem diese Objektivität begründet ist, wird nach anerkannter Auffassung allgemein in der Mathematik gesehen, an deren Objektivität selbst keine Zweifel bestehen, in der mathematischen Darstellbarkeit der physikalischen Gesetze also, hier nun speziell derjenigen der Relativitätstheorie.

Das bedeutet natürlich auch, dass alle Deutungen, jedes Verständnis, die Objektivierbarkeit der Aussagen derartiger Theorien berücksichtigen müssen, und zwar genau soweit, wie eben diese Objektivierbarkeit reicht. Gerade mit dieser Bedingung wird eine der oben genannten Kompetenzgrenzen definiert, die daher noch genauer zu untersuchen ist, als sie im allgemeinen, wenn überhaupt, beachtet wird.

Hinzukommt, dass für die Gültigkeit einer solchen Theorie, wie es auch die Relativitätstheorie ist, schon immer das Kriterium der Bewährung an der Erfahrung, genauer der Sinneserfahrung, ob ohne oder mit technischen Hilfsmitteln, eine entscheidende Rolle spielt. Denn die Beziehungen, die solche Theorien bilden, sind stets durch Verallgemeinerung, also auf denkmethodisch induktivem Wege aus der Erfahrung abgeleitet. Dieser komplexe Denkprozess ist aber auf jeden Fall darauf angewiesen, dass für alle diese abgeleiteten Gesetzmässigkeiten das Kriterium der Widerspruchsfreiheit erfüllt ist, ohne welche eine Bewährung selbst überhaupt nicht definierbar ist, wenn sie den Anspruch der Objektivierbarkeit erfüllen soll. Bewährung im Sinne induktiven Erkennens ist so als Entscheidungsparameter notwendig mit dieser Widerspruchsfreiheit als Verträglichkeit aller erkannten Beziehungen verknüpft. Denn es gibt dafür keinen Ersatz, der objektivierbar wäre und nicht von rein subjektiv dogmatischer Willkür gesteuert und beherrscht würde.

Dass andererseits gerade diese Bewährung auch ihrerseits wieder prinzipielle Grenzen der Deutbarkeit mit sich bringt, wird im weiteren Verlauf dieser Untersuchung und dabei schon im folgenden Kapitel in höchstem Mass bedeutsam werden.

Aus dieser Denkvoraussetzung für die Entwicklung naturwissenschaftlicher Theorien folgt eindeutig, dass eine Verträglichkeit mit objektivierbarer Erfahrung, wie sie die konventionell anerkannte Grundlage solcher Entwicklung ist, dadurch unverzichtbar, unersetzbar und so auf keinen Fall mit objektivierbaren Widersprüchen kombinierbar und belastbar ist. Wenn also umgekehrt objektivierbare Widersprüche im Prinzip zugelassen sein sollen, dann ist nicht nur keine eindeutige Bewährung an der Erfahrung mehr als Kriterienparameter objektiv wirksam, sondern überhaupt keine Bewährung mehr. Denn eine Unterscheidung zwischen zulässigen und nicht zulässigen Widersprüchen ist zwangsläufig subjektiv willkürlich, weil es kein objektives Kriterium dafür geben kann.

Nachdem sich auch und gerade die Relativitätstheorie nach anerkannter Auffassung an der objektivierbaren Erfahrung mit der Bedeutung von Sinneserfahrung beruft und stützt, sind somit objektivierbare Widersprüche grundsätzlich darin nicht mehr zugelassen. Wo aber doch Widersprüche auftreten, können sie auf keinen Fall objektivierbar sein und damit auch nicht Bestandteil der Naturgesetze selbst. Widersprüche können daher allenfalls im Zusammenhang mit subjektiven Deutungen entstehen und auftreten. Falls sie jedoch in einer Folge von Rela-

tionen vorkommen, die für objektiv oder zumindest objektivierbar gelten, dann ist in diesen Relationen und ihrer Kombination, also Anwendungsfolge, unter allen Umständen ein subjektiver Interpretationsfehler enthalten, ob als solcher erkannt oder nicht.

Nach diesen Kriterien ist nun im besonderen die relativistische Zeitdilatation und ihre Deutung, ihr Verständnis, zu untersuchen. Beide Kategorien, also Relationen und ihre Deutungen, sind dann nicht voneinander zu trennen, wenn es um die Anwendung einer Theorie geht, weil Anwendung nichts anderes bedeutet als eben diese Verknüpfung von Relationen mit einer Deutung als Zuordnung, wie etwa bei ihrer Prüfung an der Erfahrung. Denn schon die Feststellung, auf welche Objekte eine Theorie anwendbar ist, kann von ihrer Deutung, ihrem qualitativen Verständnis niemals separiert werden. Die prinzipiell wesentlichen Schritte bei einem solchen komplexen Denkprozess sind deswegen sehr sorgfältig zu beachten und in geordneter Weise zu unterscheiden.

Bei der anschliessenden Diskussion über Aussagen der speziellen Relativitätstheorie nach traditionell anerkanntem Verständnis soll und kann die Darstellung nach [1] als Bezug dienen, so dass im allgemeinen nicht auf andere Quellen explizit hingewiesen werden muss. Dieser Bezug ist daher als exemplarisch für viele andere gleichrangige Darstellungen zu verstehen und noch mit dem Vorteil verbunden, dass darin eine Anzahl moderner Bewährungserfahrungen unmittelbar erläutert sind. Es muss daher auch möglich sein, die Interpretationsprobleme, die heute noch Bedeutung haben, an eben dieser Darstellung aufzuzeigen, nachdem sich innerhalb der Physik selbst eine weitgehend einheitliche Deutung durchgesetzt hat. Aber gerade darum ist die Frage umso wichtiger, warum es dann überhaupt noch Interpretationsprobleme und damit verbundene Widersprüche geben kann oder gar geben muss. Denn an der Notwendigkeit, dass auf Fragen wie diejenige, die als Motto dieser Abhandlung vorausgestellt wurde, auch endgültige Antworten gefunden werden müssen, führt für die Weiterentwicklung unserer Erkenntnis doch kein Weg vorbei.

2. Ein erweitertes Gedankenexperiment zur relativistischen Zeitdehnung und die Problematik seiner Deutung

Das zu diskutierende Experiment muss eines in Gedanken bleiben, aber nicht aus grundsätzlichen Erwägungen, sondern nur aus praktischen Beschränkungen, die zumindest vorerst sowohl durch technische Realisierbarkeit wie durch menschliche Belastbarkeit bestimmt sind. Ein derartiges Gedankenexperiment ist demnach sehr wohl zu unterscheiden von einem solchen, das grundsätzlich eine Utopie bleiben muss, weil es an Voraussetzungen gebunden wäre, die ebenso grundsätzlich nicht erfüllt sein können.

Bekanntlich wird bis heute speziell im Bereich der science fiction mehr oder weniger absichtlich nicht oder jedenfalls nicht eindeutig zwischen diesen Kategorien von Möglichkeiten unterschieden. Aber auch im Denkbereich der exakten Wissenschaften selbst ist diese Unterscheidung nicht immer möglich, und zwar genau deswegen, weil die jeweiligen wirksamen Voraussetzungen vielfach gar nicht explizit vollständig genug bekannt und bewusst sind. Und ausserdem, weil die Kriterien für eine solche Unterscheidung ebenfalls nicht ausreichend vollständig bekannt sind. Eben daran können sich Widersprüche entwickeln.

Nun aber erst einmal das Experiment selbst:

Es ist eine bereits vielfältig dargestellte Folgerung aus der Formel für die relativistische Zeitdilatation selbst, etwa nach [3]

$$\Delta t' = \Delta t / \sqrt{1 - v^2/c^2}$$

(mit c = Lichtgeschwindigkeit im Vakuum). Dadurch werden zwei einander zugeordnete Zeitelemente bzw. -intervalle in zwei verschiedenen Bezugssystemen, die sich relativ zu einander mit der Geschwindigkeit vom Betrag v bewegen, derart miteinander in Beziehung gesetzt, dass ein Vorgang, der im einen System, mit dem er durch die Relativgeschwindigkeit null verbunden ist, das Zeitintervall Δt benötigt, im anderen System mit dem Zeitintervall $\Delta t'$ verknüpft wird, von dort aus gesehen also langsamer abläuft.

Ein Bezugssystem ist dabei also konkretisiert gedacht durch alle Objekte, die sich mit gleicher Geschwindigkeit bewegen, ihre gegenseitigen Abstände also nicht verändern. Da diese Geschwindigkeit selbst als konstant vorausgesetzt werden muss, so dass innerhalb des betreffenden Zeitintervalls auch keine Trägheitskräfte auftreten, wird ein solches System als Inertialsystem bezeichnet.

Im Sinne des Relativitätsprinzips ist die Zeitdilatation ein gegenseitiger Effekt zwischen den beiden Bezugssystemen und allen damit jeweils direkt zugeordneten Objekten, wobei es nur auf den Betrag, nicht auf den Richtungssinn der Relativgeschwindigkeit ankommt. In jedem der beiden Bezugssysteme „sieht“ also ein Beobachter die Vorgänge im anderen Bezugssystem langsamer ablaufen als sie bei ihm selbst verlaufen würden.

Dementsprechend stimmt der erste Teil des hier zu entwickelnden Experiments überein mit dem formal-sachlichen Inhalt der Aussagen in [1] unter der Kapitelüberschrift „Das Zwillingsparadoxon“ und behandelt den Altersunterschied zweier Zwillingsbrüder, von denen der eine von einer längeren Weltraumreise zurückgekehrt ist, während der ihn sein Bruder auf der Erde zurück erwartet. Dabei ist der rechnerischen Einfachheit und Deutlichkeit halber eine Relativgeschwindigkeit von $v = (12/13) \cdot c$ zugrunde gelegt. Daraus folgt für ein Zeitintervall von 52 Jahren auf der Erde ein solches von 20 Jahren für den Raumfahrer, und zwar von der Erde aus gesehen, der somit um 32 Jahre jünger zurückkehren müsste als sein auf der Erde zurückgebliebener Bruder nun ist.

Der Widerspruch, der als Paradoxie bezeichnet wird, soweit er das Verständnis, die Deutung betrifft, wird zwangsläufig darin gesehen, dass die relativistische Zeitdehnung ein symmetrischer, gegenseitiger Effekt ist und deshalb anscheinend vom Standpunkt des Raumfahrers aus ein umgekehrter Altersunterschied festzustellen sein müsste, wenn sozusagen „die Erde zum Raumschiff zurückgekehrt“ ist. Denn für die Zeitdilatation ist nur der Betrag der Relativgeschwindigkeit massgebend als konstante Differenz der Einzelgeschwindigkeiten beider Bezugsobjekte gegenüber einem beliebigen Bezugssystem, das allerdings auch als Inertialsystem vorausgesetzt werden muss.

Die Aufklärung und Auflösung von Widersprüchen muss nun aber sehr sorgfältig denkmethodisch untersucht werden, bevor sie auf den soeben angeführten Fall angewandt wird, der noch eine in [1] nicht entwickelte Erweiterung erfahren wird, durch welche die eigentliche Problematik noch wesentlich deutlicher hervortreten wird.

Deshalb sei hier vorerst nur erläutert, wie nach [4] der Widerspruch aufgeklärt werden soll:

„Die beiden Zwillingsbrüder verhalten sich nämlich nicht symmetrisch gleich. Während der eine Zwillingsbruder auf der Erde, zumindest näherungsweise, stets in einem Inertialsystem

ruht, ist das bei dem anderen nicht der Fall. Er muss während seiner Reise wenigstens einmal abgebremst und wieder beschleunigt werden, um an seinen Ausgangsort zurückzukehren. Dabei verlässt er das Inertialsystem, in dem er während der Hinreise ruht. Seine Uhren zeigen daher nicht die Zeit eines Inertialsystems an, von dem aus betrachtet, man den Bruder auf der Erde als bewegt ansehen könnte.“

Dazu ist folgendes zu bemerken: Der Hinweis auf die Beschleunigungsperioden bedeutet allenfalls einen allgemeinen Bezug auf die Unsymmetrie der Bedingungen für die Schicksale der beiden Zwillingbrüder, aber keinerlei quantitative Entscheidung dafür, dass dadurch ein einziger, eindeutiger Altersunterschied bewirkt werden müsste. Genau gilt die Formel für die Zeitdilatation nur für den Fall, dass bei Start und Rückkehr das Raumschiff mit der Geschwindigkeit v jeweils an der Erde vorbeifliegt. Um auf der Erde selbst zu starten und wieder zu landen, muss das Raumschiff mindestens zweimal beschleunigt und abgebremst werden. Es kann für diese Zeitintervalle keinem bestimmten Inertialsystem zugeordnet werden. In den unbeschleunigten Zwischentritten ist jedoch die Zuordnung zu einem solchen jeweils durchaus gegeben.

Falls also der Raumfahrer unbeschleunigt mit der angegebenen, nur dem Betrage nach utopischen Geschwindigkeit an der Erde jeweils vorbeifliegen würde, dann müsste er, wenn er selbst nach Bordzeit 52 Jahre unterwegs war, den Erdbewohner als nur um 20 Jahre gealtert beurteilen. Startet und landet dagegen das Raumschiff auf der Erde, dann ist eine notwendig eindeutige Alterszuordnung für beide Zwillingbrüder überhaupt nur dann möglich, wenn ein Altersunterschied nicht gegensinnig, sondern gleichsinnig und dazu noch quantitativ eindeutig interpretierbar und auch objektiv feststellbar ist.

Nun hindert - bei Inkaufnahme eines zahlenmäßig verkleinerten relativistischen Effekts - nichts daran, die Beschleunigungsabschnitte auf einen Bruchteil des Raumfluges zu beschränken, so dass sich das Raumfahrzeug den übrigen Teil seines Fluges in einem Inertialsystem befindet wie - wenigstens angenähert - der Erdbewohner auch.

Die vom Betrage der Zeitdehnung unabhängige Frage, die über den Widerspruch entscheidet, lautet daher: Können die (wenigstens vier) Beschleunigungsabschnitte des Raumfluges den relativistischen Effekt der Zeitdehnung, wie ihn der Raumfahrer mit gleichem Betrag wie der Erdbewohner beobachten müsste, derart umkehren, dass bei der Rückkehr zur Erde eindeutig ein endlicher, einseitig gerichteter Altersunterschied besteht, der genau dem von der Erde aus beobachteten relativistischen Effekt entsprechen würde? Wäre eine solche Umkehrung nicht vielmehr ein Verstoss gegen das Relativitätsprinzip selbst und wäre damit nicht erst der objektive Widerspruch festgeschrieben? Oder sind andererseits relativistische Zeitdehnungen in diesem Zusammenhang gar nicht objektiv wirklich so zu verstehen, wie sie nach obiger Formel und deren bisheriger Deutung verstanden werden?

Schon diese Fragen werden in [4] nicht konkret gestellt und erst recht nicht beantwortet, sondern es wird mit einer allgemeinen Bemerkung zum Problem jeder Deutung an sich fortgeföhren:

„Sie fragen sich vielleicht, wie es zu den oben erwähnten Meinungsverschiedenheiten in einer Wissenschaft kommen kann, die sich auf die exakten Formeln der Mathematik stützt: Das Problem besteht darin, dass diese Formeln physikalisch interpretiert werden müssen. Dazu ist es notwendig, bestimmte ‚Zuordnungsregeln‘ zu finden, die einen Zusammenhang zwischen den mathematischen Formelzeichen und den physikalischen Messgrößen herstellen. Hier

liegen die eigentlichen Schwierigkeiten verborgen, denn diese Zuordnungsregeln können sehr komplex sein. Bei der Interpretation der mathematischen Formeln kann es zu Irrtümern und Meinungsverschiedenheiten kommen. Unsere Interpretation des Zwillingsparadoxons wurde durch Experimente mit Elementarteilchen und Atomuhren bestätigt.“

Dieser letzte Satz ist allerdings, wie noch ausführlicher erläutert wird, nicht stichhaltig, denn der Widerspruch als solcher, dass nämlich ein eindeutiger Altersunterschied nach dem Wiederzusammentreffen durch die relativistische Zeitdehnung nach nicht bestimmt und nicht erklärt werden kann, ausser wenn die eine Komponente des theoretischen Effekts einfach und ohne quantitative Begründung ignoriert wird, bleibt in vollem Umfang bestehen. Seine Auflösung erfordert daher weitere Überlegungen.

Die Deutung der Zeitdilatation selbst in der zuvor angegebenen Weise als unmittelbare formale Folgerung aus der Lorentz-Transformation ist beschränkt auf diejenigen Aussagen, die aus den formalen Eigenschaften einer mathematisch definierten Transformation ableitbar sind, nämlich auf Beziehungen zwischen Parametern in verschiedenen relativ zueinander gleichförmig bewegten Bezugssystemen, zwischen denen diese Transformation definiert ist. Damit sind also nicht Aussagen über Eigenschaften und Vorgänge in jedem dieser Systeme für sich allein verbunden. Das muss notwendig beachtet werden, wenn nicht mit einer Deutung schon wieder weitere axiomatische Vorurteile verknüpft sein sollen. Objekteigenschaften, die nur innerhalb des einzelnen Systems definiert sind, wie etwa der Gang einer Uhr, sind damit also noch nicht definiert und mit einer Transformation allein auch grundsätzlich nicht definierbar.

Dagegen werden in den geläufigen Darstellungen, so auch in den nach [3] zitierten, Zustände und deren Veränderungen einzelner Objekte („Uhren“) und Wechselwirkungen zwischen solchen Objekten, die sich in relativ bewegten Bezugssystemen befinden, nicht konsequent genug unterschieden. Dabei sollte man eigentlich annehmen, es sei selbstverständlich, dass Denkexperimente, die vor allem „Uhrenvergleiche“ ermöglichen und verdeutlichen sollen, so angelegt werden müssen, dass das Relativitätsprinzip überhaupt in erkennbarer Weise zur Wirkung kommen kann, nämlich symmetrisch. So ist es eben nicht angemessen, im einen System zwei synchronisierte Uhren anzunehmen und im anderen System nur eine Uhr, weil damit das Relativitätsprinzip von vornherein nur unvollständig, also nicht definiert wirksam sein kann.

Die Anwendbarkeit dieses Prinzips ist so schliesslich rein willkürlich ausgeschaltet, wenn in einem der beiden Systeme durch Verzicht auf eine zweite Uhr auch der Verzicht auf mögliche und wesentliche Informationen, also Aussagen, willkürlich veranlasst wurde. Daraus kann aber doch keine objektivierbare Schlussfolgerung abgeleitet werden.

Vielmehr ist eine in sich widerspruchsfreie Deutung der Zeitdilatation von vornherein nur dann möglich, wenn die Gedankenexperimente bestmöglich symmetrisch angelegt sind, wenn also in jedem von zwei relativ bewegten Inertialsystemen in gleicher Weise je zwei synchronisierte Uhren angenommen werden. Deren gegenseitige Beziehungen müssen dann insgesamt vollständig abgeleitet werden. Dabei muss aber eindeutig unterschieden werden zwischen dem Gang einer Uhr als Vorgang innerhalb des mit ihr verbundenen Bezugssystems einerseits und der Registrierung von Signalwirkungen, die jeweils vom anderen System veranlasst und ausgelöst sind, andererseits. Genau diese Unterscheidung fehlt in den üblichen Darstellungen mehr oder weniger deutlich, und sie müsste ganz klar einige andere Interpretationen bewirken, insbesondere was die Definition von Realität betrifft.

Es sei nur am Rande darauf hingewiesen, dass die konventionell übliche Deutung der Zeitdilatation schon dann gar nicht mehr möglich und unauflösbar vieldeutig ist, wenn nicht nur die Beziehungen zwischen zwei isolierten Inertialsystemen, sondern zwischen drei solchen als drei paarweise gleichrangig zugeordneten Komplexen von Beziehungen gefunden werden sollen. Und diese drei Lorentz-Transformationen einschliesslich aller ihrer Folgerungen müssen nach dem Relativitätsprinzip miteinander verträglich sein. Können sie das überhaupt nach traditionellem Verständnis?

Dieses Gedankenexperiment mit Uhren soll jedoch hier nicht im einzelnen weiterverfolgt werden, weil die widersprüchlichen Resultate in unmittelbar viel anschaulicherer Weise an den Raumfahrtproblemen erkennbar werden. Es handelt sich in allen Fällen um dieselben Widersprüche, die auftreten und erkennbar werden, sowie die richtigen, angemessenen Fragen gestellt werden, die Widersprüche nicht verdecken, sondern aufdecken.

Geradezu selbstverständlich könnte jedes von den so bewegten Objekten, Erde wie Raumschiff, mit einem Paar synchronisierter Uhren höchster Ganggenauigkeit ausgestattet werden, wodurch diese Denksperimente kombiniert würden. Sie müssen auch dann noch widerspruchsfreie Resultate liefern.

Bei diesen Erörterungen kann nicht verborgen bleiben, dass auch in den wesentlichen und anerkannten Entwicklungen der modernen Physik die Anwendung von Denkvoraussetzungen nicht immer im erforderlichen Mass bewusst stattgefunden hat. Auf diese Weise sind eben doch eine Anzahl von Bedingungen wirksam geworden, die mit dem Anliegen einer objektivierbaren Erkenntnis nicht verträglich sein können.

Wegen der Schlüsselfunktion dieser Entscheidungen für das Verständnis relativistischer Zusammenhänge soll noch ein anderer kompetenter Autor zitiert werden. Schon M. v. Laue begnügt sich in seinem klassischen Lehrbuch zur speziellen Relativitätstheorie [5], das Albert Einstein persönlich gewidmet ist, damit, diesen Widerspruch nach einem eigenen Zitat aus dem Jahre 1912 mit dem Hinweis zu erledigen:

„Zwei gleiche Uhren mögen nun zunächst im gleichen Inertialsystem nebeneinander ruhen. Die eine bleibt auch dort in Ruhe, die zweite hingegen macht eine Reise, indem sie zunächst auf die Geschwindigkeit q gebracht wird, sich eine beliebige Zeit mit dieser bewegt, darin umkehrt und mit derselben oder einer anderen Geschwindigkeit zur ersten zurückkehrt und dort zur Ruhe kommt. Sie muss dann gegen die erste zurückgeblieben sein. Und zwar ist dieser Schluss unabhängig davon, was während der drei Beschleunigungsperioden geschieht, die sie durchläuft. Denn wie diese auch ihren Gang beeinflussen mögen, wir denken uns die Zeitdauern ihrer konstanten Geschwindigkeiten so gross, dass die Beschleunigungszeiten relativ beliebig wenig ausmachen. - Diese Folgerung, welche namentlich Langevin ¹⁾ in sehr interessanter Weise ausgeführt hat, erscheint vielleicht paradox, ja man hat sie als Widerlegung der Relativitätstheorie hingestellt. Und in der Tat wäre sie dies, bestände die physikalische Welt nur aus diesen zwei Uhren. Tatsächlich aber sind auch die Inertialsysteme beobachtbare Realitäten; unser Gedankenversuch entscheidet, welche Uhr dauernd im gleichen System ruhte, welche in verschiedenen [Laue ²⁾].“

¹⁾ P. Langevin, *Scientia*. 10, 31, 1911.

²⁾ M. Laue, *Phys. ZS.* 13, 118, 1912.

Auch darin ist keine Aussage enthalten, die eine quantitative Auflösung des Widerspruchs liefert, die doch an dieser Stelle objektiv notwendig wäre, also eine Bestimmung der Auswirkung der Beschleunigungsphasen auf die resultierende Zeitdilatation in beiden Richtungen.

Schliesslich muss doch auch eine Beschleunigung als eine fortgesetzte Folge von Übergängen aus einem Inertialsystem in ein jeweils benachbartes interpretiert werden, und keiner solcher Übergänge könnte den Gesamteffekt umkehren!

So liegt offenbar schon seit den Anfängen der Relativitätstheorie der Deutung des „Zwillingsparadoxons“ die Vorstellung zugrunde, als ob die Beschleunigungsvorgänge dabei die eine Komponente des wechselseitig definierten Effekts der relativistischen Zeitdilatation auf eine selbst nicht näher definierte Weise unwirksam machen könnten oder müssten. Das ist aber, ebenso wie eine etwaige Vorzeichenumkehrung für die Zeitdifferenz, keine rationale, objektivierbare Auflösung dieses Widerspruchs.

Anscheinend wurde jedoch diese unzureichende, weil unvollständige Argumentation schon seit langem mehr oder weniger unbesehen übernommen, denn die Sinnverwandtschaft der Darstellungen von 1952 [5, 5. Auflage] und 1977 [1] ist geradezu auffällig. Ob das Zitat von 1912 den eigentlichen Ursprung dieser Argumentation bedeutet oder sich auf eine noch frühere Äusserung bezieht, muss hier nicht festgestellt werden. Ein neues Argument ist offenbar nicht hinzugekommen. So ist jedenfalls die wirkliche Auflösung, nicht nur eine qualitative Verdrängung dieses Widerspruchs, in unveränderter Weise ein aktuelles, ungelöstes Problem geblieben.

Vor der weiteren Erörterung soll aber das Gedankenexperiment selbst noch im Sinne der als Untertitel formulierten Frage fortgesetzt werden und nun als „Drillings-Paradoxon“ den Widerspruch noch mehr verdeutlichen. Es ist dazu lediglich erforderlich, statt des einen Raumschiffes deren zwei zu gleicher Zeit und zu gleichen Bedingungen, aber in entgegengesetzten Richtungen starten zu lassen. Zwangsläufig kehren dann beide Raumschiffe gleichzeitig zum Startplatz Erde zurück. Für die Gegenüberstellung jedes einzelnen Raumfahrers mit seinem zurückgebliebenen Drillingsbruder müssten die gleichen Überlegungen gelten wie für das „Zwillingsparadoxon“, denn es gibt nach dem Relativitätsprinzip auch keine ausgezeichnete Flugrichtung.

Welcher Altersunterschied besteht aber dann zwischen den beiden zurückgekehrten Drillingsbrüdern?

Sie hatten doch während des ganzen Raumfluges entsprechend dem Additionstheorem relativistischer Geschwindigkeiten [6] immer eine grössere Relativgeschwindigkeit zueinander als jeder gegenüber der Erde. Das ist eine rein kinematische, von physikalischen Wirkungen völlig unabhängige Beziehung.

Das Resultat des so erweiterten Gedankenexperiments ist objektiv und rational nicht anders als durch die Formulierung darzustellen, dass die konventionelle Deutung der relativistischen Zeitdilatation für das „Drillings-Paradoxon“ unter gar keinen möglichen Bedingungen eine eindeutige Bestimmung des Altersunterschiedes liefert.

Nun ist aber auch die Beschränkung auf nur zwei simultan und gleichartig fliegende Raumschiffe immer noch rein willkürlich, und umgekehrt ist der Bezug jeder Raumschiff-Bewegung lediglich auf den Startplatz Erde ebenso willkürlich. Eine Deutung relativistischer Zeitdilatationen kann somit nur dann objektiv verifizierbar sein, wenn keine derart willkürlichen Zuordnungen von Bezügen bestehen, wenn sie also durch den Bezug nicht auf jeweils ein einzelnes Objekt und das mit ihm verbunden gedachte Bezugssystem, sondern auf beliebig viele reale Objekte bestimmt werden. Das heisst aber nichts anderes, als durch einen Bezug

auf alle real existierenden Objekte zugleich, die durch eben diese objektive Existenz grundsätzlich gleichberechtigt sind.

Die bisher angenommene Deutung des „Zwillingsparadoxons“ ist demnach wegen ihrer prinzipiellen Unvollständigkeit objektiv falsch, und zwar bereits in rein physikalischem Sinne. Erst recht muss dies dann für alle philosophischen Deutungen gelten, denn solche können immer nur an eine physikalisch bestätigte als vorgeordnet anschließen, wenn sie nicht als reine Spekulation von vornherein gewertet werden sollen. Daran ändern auch die zahllosen, oft sehr ernsthaften und ausführlichen Erörterungen des Phänomens Zeit nichts, von denen hier exemplarisch diejenigen von H. Reichenbach [7] genannt seien.

Auf diese drastische Folgerung wird aber nun sofort der Einwand erhoben werden, dass die relativistische Zeitdilatation doch bereits durch eine Anzahl von qualifizierten empirischen Resultaten bestätigt sei, und zwar auch quantitativ bestätigt, nicht nur etwa nach Vorzeichen oder Grössenordnung. In [8] werden dazu wesentliche Einzelheiten nach neuem Stande mitgeteilt, die in sich nur dann keine offenbaren Widersprüche enthalten, wenn man davon absieht, dass die Zeitverschiebungen stets nur einsinnig ermittelt wurden. Dieser Einschränkung muss jedoch nach den angestellten Überlegungen grundsätzliche Bedeutung zugemessen werden, weil so der Widerspruch nur pragmatisch unterdrückt, aber nicht aufgelöst ist.

Dazu muss deswegen mit aller Deutlichkeit auf den beschränkten Aussagewert auch empirisch quantitativer Übereinstimmungen eines Resultats mit seiner unabhängig gewonnenen theoretischen Vorhersage hingewiesen und eingegangen werden.

Auch eine noch so gute empirische Bestätigung eines einzelnen induktiven Denkresultats, wie es eben die theoretische Definition der relativistischen Zeitdilatation ist, bedeutet nur das Fehlen eines objektiven Widerspruchs, allerdings nur unter den dabei als explizit wirksam erkannten und beachteten Bedingungen. Sie bedeutet aber nicht die Eindeutigkeit dieser Übereinstimmung mit Bezug auf alle objektiv mitwirkenden Bedingungen, deren Gesamtheit eben induktiv prinzipiell nicht bekannt sein kann (Induktionsproblem der Erkenntnistheorie).

Hier dagegen wurde noch zusätzlich eine theoretisch wesentliche Komponente ignoriert, so dass eine weitere Unvollständigkeit willkürlich herbeigeführt wurde. Empirische Bestätigung einer physikalischen Theorie bedeutet so oder so immer nur eine beschränkte Widerspruchsfreiheit, niemals aber eine vollständige und zugleich Eindeutigkeit und Vollständigkeit der dabei insgesamt berücksichtigten bzw. wirksamen Relationen. Diese erkenntnistheoretisch seit langem bekannte prinzipielle Unvollständigkeit induktiver Erkenntnisprozesse und damit auch Beweisführungen wird in der Naturwissenschaft bisher weitgehend ignoriert und verursacht daher noch immer zahlreiche Widersprüche, die nicht aufgelöst werden können. Entscheidend ist, dass diese in jedem Fall auf die subjektive Wahl der angewandten Denkvoraussetzungen zurückzuführen sind.

Die bisher ermittelten empirischen Ergebnisse können also grundsätzlich nicht die konventionelle Deutung der relativistischen Zeitdehnung als die einzig mögliche bestätigen und damit erst recht nicht als unbedingt objektiv wahr. Sie können diese Deutung daher allenfalls als eine von mehreren möglichen erkennen lassen, die aber ausserdem unvollständig sein muss, weil eben die Wechselseitigkeit des theoretischen Phänomens nirgends konkret festgestellt wird. Die Bewährung ist also bereits induktiv als unvollständig entschieden, und gerade das empirische Fehlen dieser Wechselseitigkeit der Zeitdilatation ist ein Widerspruch, der mit dem Relativitätsprinzip selbst auf jeden Fall kollidiert.

Es muss deswegen weitere Möglichkeiten der Deutung geben, von denen genau eine objektiv richtig, also wahr ist, während alle weiteren - und dazu gehört offensichtlich auch die bisherige - bei irgendeiner speziellen Anwendung auf Widersprüche stossen müssen, die nicht objektiv auflösbar sind, also auch nicht Bestandteil der Naturgesetze sein können.

Diese Konsequenz muss nun im einzelnen weiter verfolgt und untersucht werden. Im Rahmen dieser Abhandlung kann das aber nur mit einem ersten Denkansatz geschehen, weil die vollständige Entwicklung der dazu notwendigen Denkgrundlagen allein schon einen sehr viel grösseren Umfang in Anspruch nimmt.

Der objektiv nicht auflösbar erscheinende Widerspruch, den das „Drillings-Paradoxon“ erst so unübersehbar deutlich gemacht hat, dass er nicht mehr verdrängt werden kann, weist somit entsprechend den Überlegungen im Eingangskapitel zwingend nach, dass in der bisherigen Deutung der relativistischen Zeitdilatation doch noch – mindestens - ein nicht objektivierbarer, also subjektiv bedingter Interpretationsfehler enthalten sein muss.

Die Vieldeutigkeit, die sich für aufsummierte Differenzen von Zeitintervallen (Altersunterschiede) dabei ergibt, kann aber nach der formalen Darstellung nur in der Zuordnung der jeweiligen Relativgeschwindigkeit v begründet sein. Diese Zuordnung ist mit der Anwendung des Begriffs Bezugssystem unmittelbar gekoppelt. Die so ausgelöste Fragestellung kann daher nur lauten:

Für welche Relativgeschwindigkeit v , also gegenüber welchem Bezugssystem zugeordnet, gilt die Formel für die relativistische Zeitdilatation objektiv eindeutig?

Ist nun darin eine Vorbedingung enthalten, die ein bestimmtes Bezugssystem gegenüber allen anderen auszeichnet?

Ist damit schliesslich ein Widerspruch zum Relativitätsprinzip nach seinem bisherigen Verständnis selbst objektiv begründet?

Dass gerade diese letzte Frage nicht ganz sinnlos formuliert sein kann, geht auch daraus hervor, dass nach [9] das Relativitätsprinzip von Einstein ganz klar als Postulat eingeführt worden ist, als Voraussetzung, für die nicht gefragt und nicht nachgewiesen wurde, ob sie noch an weitere, vorgeordnete Bedingungen gebunden ist oder nicht.

Daher kann auch die Frage, ob es etwa solche Vorbedingungen gibt, geben kann oder gar geben muss, weder sinnlos noch verboten sein, und allein das „Drillings-Paradoxon“ als Denkmöglichkeit weist nach, dass die Frage notwendig ist und dass sie sogar ebenso notwendig eine zustimmende Antwort finden muss.

3. Ein bisher weitgehend unbeachtetes Grenzkriterium für die Interpretierbarkeit physikalischer Beziehungen

Die vorausgehende ausführliche Einleitung ebenso wie das anschliessend vorgestellte Denksperiment demonstrieren mit aller Deutlichkeit, dass die Auseinandersetzung mit Widersprüchen innerhalb eines bestimmten Denkbereichs ganz besonders der Naturwissenschaften mit ihrem Objektivierbarkeitsanspruch eine ausserordentlich komplexe Denkaufgabe ist, wenn ein solcher Widerspruch nicht lediglich auf irgendwelche der bewusst oder unbewusst angewandten Voraussetzungen verschoben werden und damit unaufgelöst bleiben soll.

Eine solche Auflösung ist aber innerhalb des Bereichs von Aussagen der Naturwissenschaften selbst eine unverzichtbare Vorbedingung dafür, dass nachgeordnet eine Interpretation, also eine Transformation in andere Denkbereiche überhaupt in rationaler Form möglich sein kann. Dass schon das physikalische Verständnis der Relativitätstheorie noch nicht frei von objektiven Widersprüchen ist, bedeutet demnach, dass eine Freiheit von Widersprüchen erst recht für philosophische Interpretationen bisher gar nicht möglich sein kann. Darin ist auch der wesentliche Grund zu sehen, warum die Diskussion darüber noch immer keinen Abschluss von allgemeiner Gültigkeit gefunden haben kann. Deswegen müssen alle bisherigen Vorstellungen über das Wesen der Zeit, physikalisch wie philosophisch verstanden, unvollständig sein. In allen den umfangreichen Erörterungen darüber, was eigentlich Zeit ist, sind daher unvermeidlich noch eine Anzahl von Voraussetzungen enthalten, die bisher nicht rational begründbar sind und es auch nur zum Teil überhaupt sein können.

Erst wenn es möglich ist, die Entstehung eines Widerspruchs in einem Denkszusammenhang genau und eindeutig zu lokalisieren, ist es auch möglich, ihn aufzulösen und zu eliminieren. Denn jeder Widerspruch entsteht letzten Endes als Aussage aus einer vorgeordneten Kriterienentscheidung, die als solche immer mindestens eine Alternative virtuell definieren muss, denn sonst wäre es keine Entscheidung. Mindestens eine und endgültig sogar genau eine solche Alternative schliesst aber dann den betreffenden Widerspruch endgültig aus.

Stösst dagegen die induktive Verfolgung der Entstehung eines Widerspruchs auf bisher axiomatisch gedeutete Voraussetzungen - wie hier das Relativitätsprinzip -, dann kann entweder mindestens eine von diesen nicht weiterhin als axiomatisch gelten, sondern muss als aus vorgeordneten Beziehungen abgeleitet verstanden werden, oder die bisher angewandten Axiome müssen andernfalls ihrerseits als unvollständig erkannt werden, so dass mindestens eine weitere Voraussetzung, meist dann ebenfalls axiomatisch gedeutet, hinzukommen muss.

Diese letztere Entscheidung ist übrigens die Denkgrundlage z.B. für alle diejenigen Entdeckungen in der modernen Physik gewesen, bei denen neue Elementarteilchen zuerst theoretisch postuliert, also hypothetisch in die Überlegungen eingeführt wurden, noch bevor sie empirisch aufgefunden und bestätigt werden konnten. Die theoretische Entdeckung des Neutrinos durch Pauli 1930 ist das wohl bekannteste Beispiel dafür.

Auch das Relativitätsprinzip selbst ist durch das „Drillings-Paradoxon“ bereits als nicht axiomatisch wirksam nachgewiesen, sondern vielmehr als Folge einer vorgeordneten Kriterienentscheidung oder genauer verschiedener solcher, die selbst in geordnetem Zusammenhang stehen müssen, d.h. es ist mit notwendigen Bedingungen verknüpft. Denn sonst könnte die Wechselseitigkeit der Zeitdilatation nicht der Erfahrung in der Weise unzugänglich sein, wie es die bisher durchweg nur einseitig bekannt gewordenen Zeitdifferenzen demonstrieren.

Wo sind aber nun möglicherweise oder sogar unvermeidlich noch grundsätzliche, nicht nur problemspezifische Lücken im bisherigen Verständnis physikalischer Beziehungen und Gesetzmässigkeiten, Lücken also, die als Unvollständigkeiten Widersprüche hervorrufen können oder gar müssen?

Um solche Kriterien nicht nur im Einzelfall, sondern allgemein entscheiden zu können, muss die konventionelle, gewohnte Denkmethodik bei der Entwicklung solcher Erkenntnisse näher betrachtet werden. Es müssen also entgegen einer allgemein anerkannten Denkgewohnheit die bewusst oder unbewusst angewandten Denkvoraussetzungen selbst systematisch mit in die Denkproblematik einbezogen werden. Schliesslich ist es auch beim materiellen Bauen eigent-

lich selbstverständlich, dass die Tragfähigkeit des Fundaments und seines natürlichen Untergrundes beachtet und nicht als von vornherein ausreichend angenommen werden muss. Warum dann nicht auch beim Denken als Vorgang, durch den Denkinhalte gewonnen werden?

Anlass zu derartiger Entwicklung von Erkenntnissen geben ganz überwiegend Erfahrungen aus Beobachtungen oder Experimenten, deren Ergebnisse neue Deutungen verlangen, die in den bis dahin erkannten Zusammenhängen nicht enthalten sind. Der dazu notwendige induktive Denkvorgang enthält in jedem Fall grundsätzliche Verallgemeinerungen, indem Beziehungen, die an einer eng begrenzten Zahl von Beobachtungsobjekten in objektivierbarer Weise ermittelt und erkannt wurden, nun auf eine wesentlich verallgemeinerte, also gedachte Gesamtheit von Objekten gleicher Art ausgedehnt wird.

Die unvermeidliche denkmethodische Unsicherheit bei diesem induktiven Schritt besteht darin, dass es prinzipiell unmöglich ist, zugleich auch die Bedingungen, unter denen die konkreten Erfahrungen gemacht wurden, in gleicher Weise zu verallgemeinern, und zwar deswegen, weil diese Bedingungen gar nicht explizit vollständig bekannt sein können.

Im Gegensatz zur reinen Mathematik etwa ist die Beweismethode der vollständigen Induktion, also der unbedingte Schluss auf alle möglichen Fälle, bei einer Erfahrungsdeutung nicht nur faktisch, sondern vielmehr prinzipiell unmöglich anzuwenden. Ein sehr häufiger formaler Prozess dieser Art, die Bildung von Differentialgleichungen, ist stets mit dem Verlust spezifischer Informationen verbunden und dadurch mit einer Vergrößerung der Redundanz in der Aussage, die daraus folgt. Solche Redundanz muss aber eliminierbar sein, wenn die verallgemeinerte Erkenntnis auf den konkreten Einzelfall anwendbar sein soll, und die Bedingungen, die daraus folgen, sind nicht immer explizit ausreichend vollständig formulierbar und entscheidbar. Charakteristisch dafür sind die Anfangs- und Randbedingungen für die Anwendung von Differentialgleichungen, welche diese Redundanz ausschalten müssen.

Diese Problematik soll nun für solche Beziehungen untersucht werden, die mit den für den Menschen am unmittelbarsten erkennbaren objektiven Vorgängen verbunden sind, nämlich den Bewegungen materieller Objekte in Raum und Zeit. Der Erkenntnisprozess verläuft dabei in der modernen Naturwissenschaft immer nach demselben Programm. Die Beobachtungsergebnisse, also eben das Verhalten dieser materiellen Objekte nach räumlichen Veränderungen in der Zeit, wird in einer formalisierten Darstellung festgehalten und dokumentiert, wobei als Formalismus in jedem Fall Hilfsmittel in Gestalt mathematischer Strukturen eingesetzt sind. Verallgemeinert werden nun nicht die konkreten Erfahrungen selbst, sondern ihre formalisierte und damit bereits transformierte Darstellung und mit ihr die mathematische Struktur, durch welche diese Erfahrungen zwar wiedergegeben werden können, aber bereits das nicht mehr vollständig. Schon dieser charakteristisch induktive Prozess ist so nicht eindeutig, und er kann es deswegen nicht sein, weil es kein übergeordnetes Kriterium dafür gibt, ob diese Zuordnung zwischen konkreter Erfahrung und formalisierter Darstellung selbst umkehrbar eindeutig und zwingend ist, ob sie also insbesondere die einzig mögliche Zuordnung ist.

Nun kommt hinzu, dass mit dieser Formalisierung der konkreten Erfahrung eine Abstraktion notwendig verbunden ist, wenn mathematische Strukturen als Hilfsmittel dieser Transformation angewandt werden. Denn Mathematik ist generell das Wissen und die Kenntnis um die gesetzmässigen quantitativen oder zumindest quantifizierbaren Beziehungen, aber nicht um die Eigenschaften, also Qualitäten der Objekte selbst, zwischen denen diese Beziehungen bestehen müssen oder können. Die Mathematik definiert wohl gewisse Bedingungen, welche die

Eigenschaften der Objekte erfüllen müssen, die als Operanden wirken, aber niemals diese Eigenschaften selbst.

Diese Zuordnung zwischen Objekten und ihren Beziehungen untereinander wird demnach bei diesem Prozess der Erfahrungsdeutung ebenso verallgemeinert in dem Sinne, dass eine Gleichartigkeit der Bezugsobjekte nur postuliert, aber nicht abgeleitet und nicht determiniert werden kann. Diese verallgemeinerten Gesetze sind daher nur dann anwendbar, wenn diese Gleichartigkeit bereits als unabhängig vorausgesetzt besteht, aber der Nachweis der Erfüllung dieser Bedingung ist niemals Bestandteil dieser Gesetzmässigkeit selbst.

Und es muss weiterhin vorausgesetzt werden, dass die Verallgemeinerung dieser Objektzuordnung und damit die Kopplung mit den qualitativen Eigenschaften der Objekte auch vollständig erhalten bleibt für alle Folgebeziehungen, die mathematisch - also nicht von vornherein physikalisch! - aus den original verallgemeinerten Erfahrungsbeziehungen abgeleitet werden.

Denn gerade weil mathematische Verknüpfungen - welcher Art auch immer - keine Objektqualitäten definieren können, ist es auch niemals selbstverständlich, dass mathematisch abgeleitete Beziehungen von vornherein eindeutig bestimmten, also auch qualitativ eindeutig definierten physikalischen Objekten zugeordnet sind. Die Unterscheidung von objektiv materieller Wirklichkeit und fiktiver Denkwirklichkeit kann nicht von der Mathematik her getroffen werden, die selbst ein reines Denkresultat ist, das eine ausserordentlich viel höhere Mannigfaltigkeit von Verknüpfungen repräsentiert als die objektiv materielle Wirklichkeit. Es gibt nicht eine einzige mathematische Beziehung, von der nachgewiesen werden könnte, dass sie nur für materiell realisierte Objekte gilt.

Wenn deshalb, um nun wieder konkret zu formulieren, aus den raum-zeitlichen Beziehungen, also etwa Bewegungsabläufen, wie sie für die Erfahrungsobjekte ermittelt wurden, Gesetzmässigkeiten verallgemeinert und abstrahiert werden, dann sind sie nur in dem Sinne wieder objektiv anwendbar, dass vorausgesetzt werden muss, dass auch diese verallgemeinerten Relationen sich auf materielle Objekte beziehen. Auf andersartige Objekte können solche Beziehungen, auch wenn formal die Möglichkeit dazu bestehen würde, nicht mit gleicher Bedeutung anwendbar sein. Niemals kann aber aus ihnen selbst abgeleitet oder gefolgert werden, dass diese Beziehungen selbst als solche materielle Objekte definieren und determinieren.

Erst recht können spezifische Objekteigenschaften dadurch nicht bestimmt sein. So ist z.B. bezeichnend, dass die Keplerschen Gesetze für materielle Objekte sehr verschiedener Grösse und Komplexität gelten, und das ist keineswegs selbstverständlich, sondern durch ganz bestimmte vorgeordnete Fundamentalbeziehungen begründet. Aber aus der Gültigkeit dieser Keplerschen Gesetze kann deswegen prinzipiell nicht auf die Objekte selbst geschlossen werden, für die sie gültig und wirksam sind.

Mit anderen Worten, auch die Formeln der Relativitätstheorie sind zwar dann anwendbar, wenn sie in geeigneter Weise - und eben diese muss durch den induktiv verallgemeinernden Denkprozess schon definiert sein - auf das Verhalten materieller Objekte in Zeit und Raum bezogen werden, aus ihren Aussagen ist aber nicht entscheidbar, ob sie überhaupt materielle Objekte betreffen, wenn dies nicht unabhängig davon zuvor schon nachgewiesen ist. Das bedeutet nichts anderes, als dass die Deutung relativistischer Formeln, d.h. also die Zuordnung zwischen den Formalparametern darin und bestimmten qualitativen Eigenschaften der materi-

ellen Objekte, von der Relativitätstheorie in ihrer konventionell verstandenen Form nicht selbst geleistet wird. Wodurch wird aber diese Zuordnung dann geleistet?

Für das hier erörterte Problem kann aus dem mathematischen Formalismus der Relativitätstheorie allein gar nicht entschieden werden, auf welches Bezugssystem sich die Relativgeschwindigkeit v in der Formel für die Zeitdilatation bezieht. Gilt das Relativitätsprinzip axiomatisch, also unbedingt, dann ist jedes Inertialsystem dafür zugelassen, und die Zeitdilatation ist beliebig vieldeutig. Sie könnte dann überhaupt keine Beziehung zu einer Zeitskala am Ort eines Objekts aufweisen. Soll sie aber eindeutig sein, dann muss es ein ausgezeichnetes, bevorzugtes unter allen Inertialsystemen geben, und das Relativitätsprinzip kann dann gar nicht unbedingt gültig sein. An diesem widersprüchlichen Zuordnungsproblem wird der qualitative Unterschied zwischen Physik und Mathematik ganz greifbar. Es ist doch etwas verwunderlich, dass ihm bisher offensichtlich nur sehr wenig Beachtung gewidmet wurde.

Der ganz allgemein übliche Schluss, dass mathematisch formulierte Beziehungen bereits genügen, um das Verhalten der Materie in Raum und Zeit zu beschreiben und möglicherweise zu erklären, ist also in dieser Form in erheblichem Mass unvollständig und dementsprechend ergänzungsbedürftig. Gerade der Übergang von der Beschreibung zur Erklärung ist der eigentliche Prozess der Deutung eines mathematischen Formalismus bei seiner Anwendung auf unabhängig davon qualitativ definierte Objekte.

Dabei ist es unwesentlich, ob eine physikalische Theorie nur als Beschreibung von Zuständen und Vorgängen in der materiellen Welt rein pragmatisch verstanden werden oder ob sie diese erklären soll. Denn mit der Zuordnung qualitativer Eigenschaften, angefangen mit der Verknüpfung von bestimmten Formalparametern mit den Bedeutungen als Raumkoordinaten und Zeit ist unvermeidbar schon eine Erklärung verknüpft, auch wenn sie noch unvollständig ist. Gerade daraus folgt doch auch die von keiner bisherigen physikalischen Theorie beantwortete Frage, woher der Raum überhaupt seine physikalischen Eigenschaften hat! Auch diese sind doch nicht selbstverständlich, und es bleibt rational überhaupt keine andere Möglichkeit als die, sie als Resultat bisher unbekannter und unerkannter, vielleicht unerkennbarer physikalischer Prozesse zu deuten.

So wird die Unvollständigkeit der bisherigen Deutung speziell relativistischer Formalbeziehungen unmittelbar offenkundig. Kann die Relativitätstheorie doch nicht einmal erklären, was Masse ist, und die Gleichsetzung von träger und schwerer Masse in der allgemeinen Relativitätstheorie hat keine andere objektive Bedeutung als diejenige, dass eine solche formale Theorie zwischen den beiden begrifflichen Zuordnungen als Objekteigenschaften prinzipiell nicht unterscheiden kann. Genau daran ist hier deutlich erkennbar, dass eine solche formalistische Theorie, durch welche physikalische Beziehungen geometrisiert und damit ihrer qualitativen Zuordnungen weitgehend beraubt werden, nicht selbst wieder qualitative Eigenschaften zuordnen kann. Es ist deshalb keineswegs eine besondere Erkenntnis, die mit der Gleichsetzung von träger und schwerer Masse verbunden ist, sondern allenfalls das durch die selbstgewählten Voraussetzungen ausgelöste Anstossen an eine universelle Interpretationsgrenze, deren Nichtbeachtung zu Irrtümern, Fehlschlüssen und Widersprüchen führen muss.

Diese Grenze besteht universell für alle Anwendungen von mathematischen Beziehungen auf Objekte einer als objektiv erachteten Wirklichkeit, und deshalb ist diese Realität innerhalb des Aussagenbereichs der Mathematik prinzipiell nicht als objektiv, d.h. von jedem subjektiv-individuellen Denkvorgang und der Abstraktion seiner Ergebnisse unabhängig, nachweisbar.

Dieses grundsätzliche Fehlen einer Unterscheidbarkeit zwischen objektiv real und fiktiv für Operanden mathematischer Beziehungen wird allzu oft verkannt.

Es gibt nur wenige Abhandlungen zur modernen Physik, in denen diese Unterscheidung genauer als höchstens summarisch angesprochen wird. Auch die zitierte Fortsetzung nach [4] weist nur ganz allgemein auf eine Problematik von „Zuordnungsregeln“ hin, obwohl doch diesen für das Verständnis physikalischer Gesetze ein gleiches Gewicht beigemessen werden muss wie den betreffenden Relationen unmittelbar, und zwar zuerst für die Physik selbst und erst dann auch für eine Transformation in andere Denkbereiche.

Nachdem die Entscheidung darüber, welche Relationen für welche Objekte als Operanden gültig und wirksam sind, eindeutig von den qualitativen Eigenschaften der Objekte selbst getroffen wird, müssen diese der Definition der bezogenen Relationen ebenso eindeutig vorgeordnet sein. Materielle Objekte erhalten nicht etwa dadurch die Eigenschaft Masse zugeordnet, dass für sie das Gravitationsgesetz wirksam ist, in dem die Masse als Parameter auftritt, sondern umgekehrt wirkt dieses Gesetz nur zwischen solchen Objekten, denen die Eigenschaft Masse bereits zugeordnet ist.

Diese geordnete Verknüpfung zwischen Qualität und Quantität wird bis in die Gegenwart für die Naturgesetze axiomatisch als gegeben vorausgesetzt und ist deswegen explizit nur sehr unvollständig bekannt – ihre Eigengesetzlichkeit so gut wie gar nicht -, sie muss aber in diesem Sinne selbst als notwendiger Bestandteil der Naturgesetze insgesamt gelten.

Genau dadurch unterscheiden sich Objekte der objektiv materiellen Realität von Objekten als reinen Denkinhalten, wie es alle Operanden mathematischer Beziehungen sind, denen diese vorgeordnete Verknüpfung, also Zuordnung fehlt. Die Gesetze dieser Zuordnungen sind deshalb genauso Naturgesetze wie die mathematisch formulierten Beziehungen und sind doch bis heute weitgehend unbekannt. Denn sie entheben die bisher axiomatisch gedeuteten Voraussetzungen, die oft als Postulate oder Prinzipien formuliert sind, dieser axiomatischen Funktion.

Ohne die Kenntnis dieser Gesetze sind alle Grenzfragen, welche mit dem zeitlichen Verlauf der räumlichen Anordnung und mit allem weiteren Verhalten der Materie im Universum verbunden sind, also mit ihren Zuständen und deren Veränderungen, nicht anders als rein spekulativ zu beantworten. Denn der heute gebräuchlichen Form weitreichender Extrapolationen bestätigter Erfahrungsdeutungen fehlt jeder objektive Berechtigungsnachweis, und ohne einen solchen sind diese Extrapolationen unvermeidlich Spekulationen. Dieser Nachweis kann aber nur über die den quantitativen Relationen vorgeordneten Gesetzmässigkeiten der Verknüpfung zwischen qualitativen und quantitativen Eigenschaften, letzteren als Operanden dieser Relationen, erbracht werden.

Das hier ausführlich entwickelte und erörterte Beispiel, das für zahlreiche andere steht, zeigt unmissverständlich, dass eine solche Ergänzung bisherigen Wissens notwendig ist, um erkannte oder auch seither unbeachtete Widersprüche für die Erkenntnis zu eliminieren. Eine Grundlagentheorie, die solchen Ansprüchen in uneingeschränkter Weise gerecht wird, ist in der abschliessenden Zusammenfassung wenigstens angedeutet und angekündigt.

4. Auswirkung der Unvollständigkeit qualitativer Deutungen auf das Verständnis relativistischer Beziehungen

Die vorausgehenden Überlegungen lassen erkennen, dass die Frage durchaus nicht überflüssig, sondern vielmehr wesentlich ist, die Antwort daher nicht trivial sein kann, was die mathematischen Parameter und Variablen im Formalismus der Relativitätstheorie „wirklich“ bedeuten, d.h. welche Qualitäten mit ihrer von der Theorie allein behandelten Quantifizierbarkeit verknüpft sind. Offenbar genügt es nicht, die elementaren, nicht zusammengesetzten Variablen als Ortskoordinaten im Raum und als Zeit schlechthin zu interpretieren.

Bereits diese Zuordnung selbst ist kein mathematisch-formaler Prozess mehr. Auch die Festsetzung ist es nicht, dass es stets genau eine Zeit- und genau drei Raumkoordinaten sind, welche das Verhalten der Materie im Raum beschreiben, als eine von der Erfahrung ausgehende qualitative Verallgemeinerung, die aber auf induktivem Wege nicht begründet werden kann. H. Reichenbach [10] erörtert dieses Problem ausführlich, ohne dass er sich letztlich von dem Bezug auf Sinneserfahrung lösen kann, so dass nur axiomatische Zuordnung bleibt, solange Induktion als Denkprinzip nicht umgangen werden kann.

Gleichfalls aus der Erfahrung stammt die qualitative Zuordnung, dass bei der Bestimmung funktionaler Verknüpfungen zwischen Zeit und Ort für die Darstellung von materiell realisierten Bewegungen die Zeit die unabhängige Variable bedeutet, der Ort dagegen als Funktion der Zeit, d.h. als von dieser abhängig definiert wird. Diese Zuordnung kommt unmittelbar in der Form der Bewegungsgleichungen der Mechanik als Differentialgleichungen zweiter Ordnung für die Ortskoordinaten nach der Zeit zum Ausdruck, für die es keine objektivierbare Alternative gibt. Aber warum?

Auch wenn formale Umwandlungen solcher Beziehungen möglich sind, so ist doch die Zeit derjenige Parameter, auf dessen Veränderungen, dessen Ablauf der beobachtende Mensch - und nicht nur er! - keinerlei objektivierbaren Einfluss ausüben kann im Gegensatz zum Ort im Raum, auf dessen Besetzung ein solcher Einfluss sehr wohl im Prinzip wie praktisch möglich ist. Die Zeit als die vorgeordnet unabhängige Variable physikalischer Prozesse ist also nicht nur formalistisch in dieser Weise ausgezeichnet, es ist vielmehr ein echter qualitativer Unterschied gegenüber allen anderen Zustandsparametern der materiellen Welt, ein Unterschied, der durch quantitative Formalismen, wie elegant auch immer, prinzipiell unvollständig dargestellt wird.

Aber auch hierfür bleiben nur axiomatisch zu deutende Voraussetzungen, solange induktive Denkprozesse beteiligt sind, denn ein als unabhängige Variable allen anderen vorgeordneter Parameter kann per definitionem nicht der unmittelbaren Erfahrung zugänglich sein. D.h. als unabhängige Variable eines objektiven Vorganges ist die Zeit grundsätzlich nicht direkt erfahrbar, weil jede Erfahrung von Vorgabebedingungen abhängig ist. Zeit ist vielmehr nur an Ereignisfolgen, Vorgängen, Veränderungen erfahrbar, die selbst als Funktionen dieser Zeit objektiv definiert sind. Diese qualitative Bedeutung funktionaler Unabhängigkeit ist unabhingbar, und in der objektiven Wirklichkeit können daher - ganz im Gegensatz zu jedem mathematischen Formalismus von Relationen - die Zuordnungen, welche Abhängigkeit definieren, prinzipiell nicht umkehrbar sein Sie sind sämtlich eindeutig und einseitig gerichtet. Es ist eine höchst bemerkenswerte Unvollständigkeit gerade der Relativitätstheorie, dass sie dieses fundamentale Kriterium ignoriert.

Für den mathematisch so eleganten Formalismus der speziellen Relativitätstheorie ist es in diesem Sinne bezeichnend, dass die qualitative Unterscheidung zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen mit der Bedeutung einseitig gerichteter Zuordnungen von Qualitäten überhaupt aufgehoben wird und durch eine geometrisierend quantifizierende Zuordnung ersetzt wird, obwohl Qualitäten prinzipiell nicht durch Quantifizierungen ersetzbar sind, weil es kein objektives Kriterium dafür geben kann. Dieser Ersatz geschieht rein formal in der Weise, dass anstelle der Zeit t selbst eine „zeitartige Koordinate“ $x_4 = ict$ (mit $i = \sqrt{-1}$) definiert wird und diese mit den drei nun nur noch „raumartig“ genannten Ortskoordinaten x_1, x_2, x_3 zusammen in einen dieserart vierdimensional gedachten Raum („Raum-Zeit-Kontinuum“) eingefügt wird, innerhalb dessen die Zustände der Materie und ihre Veränderungen wohl darzustellen sind, aber eben, und das darf nach dieser Entstehungsweise nun nicht übersehen und nicht vergessen werden, rein formal und damit auf jeden Fall unvollständig.

Denn die Gewährleistung der elementaren Unabhängigkeit der nun 4 Komponenten eines „vierdimensionalen Ortsvektors“ voneinander durch den Faktor oder genauer Operator i , den die echten Raumkoordinaten nicht benötigen, um unabhängig voneinander zu sein, ist ein rein mathematisch-formaler Vorgang, ein formaler Trick sozusagen, da dieser Operator i keine andere objektivierbare qualitative Bedeutung als die eben genannte formale haben kann. Was $i = \sqrt{-1}$ anderes ist als ein mathematischer Operator, ist nicht definierbar, i kann keine eigene spezifische Qualität zugeordnet erhalten und auch keine vermitteln, keine Eigenschaften, die diesen Operator mit anderen qualitativ definierten Elementen einer nicht nur erdachten Wirklichkeit verknüpfen könnten.

Es bleibt festzuhalten, dass die für den so induktiv „konstruierten“ vierdimensionalen physikalisch gedeuteten „Ereignisraum“ charakteristische Lorentz-Transformation [11] eine formale Verallgemeinerung von konkreter Erfahrung in Zeit und Raum bedeutet, die - unter anderem - die eindeutige funktionale Zuordnung zwischen Zeit und Ort von Materie willkürlich pragmatisch aufgibt und damit insbesondere die qualitative Unterscheidung von unabhängigen und abhängigen Parametern überhaupt. Diese Transformation ist allein schon daher per definitionem unvollständig bezüglich der Darstellung objektiver Zusammenhänge für die Existenz der Materie in Zeit und Raum.

Wegen dieser nur pragmatisch bedingten Entscheidung zur Verallgemeinerung ist es dann aber nicht zulässig, sondern ein echter Interpretationsfehler, diese Eigenschaften selbst zu objektivieren und als solche des materiellen Universums als solchem zu postulieren. Vielmehr handelt es sich ganz eindeutig um Eigenschaften, die aus der subjektiven Wahl der Darstellungsform dafür folgen.

Nach den vorausgehenden Überlegungen kann ein solcher induktiv verallgemeinernder Schritt, wie es die Aufstellung der Lorentz-Transformation und ihrer Folgerelationen ist, ein Denkschritt, der auch hier mit erheblicher Redundanz, mit dem irreversiblen Verlust von wesentlicher Information verbunden ist, dann auch selbst nicht umkehrbar sein. Das bedeutet nicht mehr und nicht weniger, als dass aus den Aussagen der Relativitätstheorie die Trennung der Variablen in die qualitativ verschiedenen Parameter Zeit und Ort gar nicht mehr in eindeutiger Weise möglich sein kann. Insbesondere geht so durch die Anwendung relativistischer Formalismen ein Teil der qualitativen Bedeutung der Zeit selbst irreversibel verloren. Es ist dann aber als Denkfehler zu bewerten, wenn daraus geschlossen wird, die Zeit habe diese Eigenschaften objektiv nicht. So ist es schliesslich kein Wunder, dass im Zusammenhang mit der Relativitätstheorie den Spekulationen über Wesen und Charakter der Zeit nicht nur philosophisch, sondern auch physikalisch als Phänomen der objektiven Existenz ein willkürlich

vergrößerter Spielraum eröffnet wurde, der die Grenzen zwischen Rationalität und Irrationalität in ganz unkontrollierbarer Weise überschreitet.

Diese erhebliche und bisher grossenteils nicht eliminierbare Redundanz muss nun ganz besondere Rückwirkungen auf die Massstäbe ausüben, mit welchen die als quantifizierbar behandelten Zeit und Orts-Koordinaten bestimmbar sein müssen. Dass nach der vorausgehenden Kritik an der Unvollständigkeit der gesetzmässig berücksichtigten Zuordnungen die Frage eines Zeitmassstabes als bisher objektiv nicht entschieden gelten muss, erscheint fast zwangsläufig. Aber auch die Raumkoordinaten an sich verursachen für die Erkenntnis ein keineswegs triviales Massstabsproblem. Denn die klassische Mechanik wie die Relativitätstheorie setzen für die Anwendung ihrer Relationen und Gesetze voraus, dass es sogenannte Bezugssysteme gibt, an welchen die Ortskoordinaten metrisch, also nach einem vordefinierten Massstab orientiert, d.h. Punkt für Punkt zugeordnet sein können oder vielmehr müssen.

5. Die Unterscheidung formaler und realer Bezugssysteme

Nach den vorausgehenden Überlegungen zur objektiven Wirklichkeit erscheint eine solche Unterscheidung geradezu selbstverständlich, dagegen ist sie es nach bisher gewohntem Verständnis durchaus nicht, vielmehr scheint dafür von vornherein eine Identität angenommen und vorausgesetzt zu werden, denn es wird nirgends danach gefragt.

Schon Einstein formuliert, nachzitiert aus [12]: „In meiner Relativitätstheorie bringe ich an jeder Stelle des Raumes eine Uhr an, ...“, aber er sagt nicht, wie er das macht, und definiert dazu ein Kriterium der Gleichzeitigkeit, nach dem die Uhren, die ein Bezugssystem definieren sollen, jedoch niemals synchronisiert werden können, sondern allenfalls auf Synchronismus überprüft und gegebenenfalls bestätigt werden können. Das ist aber ein entscheidender Unterschied, der allein schon nicht mehr und nicht weniger bewirkt, als dass ein solches Bezugssystem, wie es die Mathematik rein formal ohne jede Einschränkung definiert, in der objektiven Wirklichkeit prinzipiell nicht realisierbar ist, nicht etwa nur durch praktische Beschränkungen. Denn die Einsteinschen Vorstellungen dazu setzen mehrere Gegebenheiten voraus, die er eigentlich mit seinen Massstäben erst nachprüfen will und muss! Die gleichen Schwierigkeiten wie bei der Gewinnung einer Zeitskala treten auch bei einer Konkretisierung linearer Massstäbe auf, für die unerfindlich ist, wie sie objektiv real ohne Vorgabe eines Normierungselements entstanden sein sollen.

Ein Einsteinsches Bezugssystem muss demnach immer eine rein formale Fiktion bleiben, die objektiv nicht realisiert ist und daher auch der objektiven Realität in Gestalt existierender Materie nicht eindeutig zugeordnet werden kann. Auch M. v. Laue kennt, wie der letzte Satz im Zitat nach [5] klar erkennen lässt, keinerlei Unterscheidung zwischen mathematischer und physikalischer Wirklichkeit für ein Bezugssystem. Und gerade mit der Zuordnung zu einem einzelnen Objekt allein ist ja noch kein solches System definiert.

Aber was ist dann überhaupt ein Bezugssystem, das objektiv interpretiert werden kann?

Fast selbstverständlich stammt dieser Begriff wieder aus der Mathematik und im engeren Sinne aus der analytischen Geometrie und ihren Verallgemeinerungen. Es bedeutet daher bereits wieder einen wesentlich induktiven Denkschritt, ein solches Bezugssystem mit der Anordnung von materiellen Objekten im Raum zu verknüpfen, indem eine komplexe Zuordnung zwischen Elementen dieses Systems und den Objekten der Materie hergestellt wird. Das Be-

zugssystem selbst existiert dabei nur als Denkobjekt, als Denkhilfsmittel, nicht als Realobjekt, und eine Zuordnung ist nicht schon eine Identität. Gleichgültig, welche Eigenschaften einem solchen System zugeordnet werden, ob es etwa ein Inertialsystem ist oder nicht, in der objektiv-materiellen Wirklichkeit und damit für die objektiv wirksamen Naturgesetze hat nur die Anordnung der materiellen Objekte selbst Bedeutung. Ein Bezugssystem, welcher formalen Definition auch immer, erhält somit eine physikalisch interpretierbare Bedeutung nur dadurch, dass es mit dieser Anordnung der Materie selbst in Beziehung gesetzt wird. Wie kann das aber geschehen, auf welche Weise kann diese Zuordnung vorgenommen werden oder vielmehr vorgenommen sein im Sinne einer Vorgabe?

Wenn im besonderen nach traditioneller Auffassung dem Raum selbst schon physikalische Eigenschaften interpretierend zugewiesen werden, die geeignet sind, eine Metrik konkret zu definieren, also ein System von Massstäben, dann ist diese Zuordnung bereits erfolgt, nach eben dieser Auffassung allerdings rein axiomatisch postuliert. Für die von Denkvoraussetzungen unabhängige objektive Wirklichkeit müssen diese Eigenschaften jedoch, wie schon betont wurde, als Folge physikalischer Prozesse entstanden sein, denn andere physikalische Eigenschaften kann es nicht geben.

Der Raum als solcher ohne jede Materie hat original weder Uhren noch Abstandsmarkierungen, sondern nur die reine Qualität Ausdehnung zugeordnet. Sie muss auch in der Mathematik axiomatisch vorausgesetzt werden, weil es keine mathematische Relation gibt, welche die Qualität Ausdehnung definieren könnte, bevor sie schon anderweitig definiert ist. Der Raum kann also nur durch physikalische Vorgänge quantifizierte Eigenschaften erhalten haben, die im nur quantifizierbaren, aber noch nicht selbst quantifizierten Raum gar keine andere Bedeutung haben können als eben die Anordnung von Objekten in diesem Raum. Wie und warum diese als notwendige Existenzbedingung für Materie überhaupt realisiert wird, ist wieder Gegenstand der am Schluss angedeuteten Theorie.

Eine Aufteilung elementarer physikalischer Eigenschaften jedoch auf den Raum einerseits und die Materie in ihm andererseits muss zwangsläufig willkürlich subjektiv und nicht objektivierbar sein, denn es gibt keinerlei objektiv vorgeordnetes Kriterium, das diese Aufteilung spezifisch entscheiden könnte. Objektiv eindeutig kann deshalb nur eine solche Aufteilung von Qualitäten sein, dass der Raum als nur qualitativ ausgedehnt definiert selbst keine quantifizierten Eigenschaften zugeordnet hat. Diese Ausdehnung ist aber eine quantifizierbare Qualität, der alle quantifizierten Eigenschaften, realisiert durch „Einteilungsmarken“ in diesem Raum, nachgeordnet sein müssen. Diese „Markierungen“ ihrerseits müssen als elementare Merkmale der elementaren Objekte der Materie definiert sein, denn sie gehören eindeutig zu dieser und nicht zum Raum.

Diese ungewohnte Definition objektiver Realität hat den bedeutenden Vorzug, dass sie mit sämtlichen Kriterien, die als objektiv nachweisbar sind, uneingeschränkt verträglich ist und so keinerlei objektive Widersprüche aufkommen lässt.

Damit unterscheidet sich die objektive Wirklichkeit des materiell existierenden Universums fundamental von jedem fiktiven mathematischen System genau dadurch, dass für dieses Universum ein Ort im Raum überhaupt nur definiert sein kann durch einen elementaren physikalischen Zustand, der als solcher mit einem elementaren Objekt der Materie gekoppelt sein muss, wenn oder vielmehr weil das Objekt nur als Träger von derartigen Zuständen oder Merkmalen definiert ist. In der objektiven Wirklichkeit können damit nur solche Bezugssysteme, etwa als Koordinatensysteme, Bedeutung haben, die durch die Anordnung elementarer

Zustände im Raum (nach bisherigem Verständnis „Zustände des Raumes“) unmittelbar definiert sind. Nur solche Bezugssysteme können in Naturgesetzen vorkommen.

Auf welche Weise allerdings diese Massstabsdefinition im Raum, dessen Metrik also, entstanden ist und permanent entsteht, d.h. objektiv realisiert wird, kann nun wieder die Relativitätstheorie nicht vermitteln. Sie kann allenfalls, vor allem in der Erweiterung zur allgemeinen Relativitätstheorie, beschreibend postulieren, dass die „Metrik des Raumes“ mit der Verteilung der Materie gekoppelt ist, kann aber nicht erkennen lassen, warum das so ist und wie das erreicht wird. Es kann jedoch keinen Zweifel geben, dass gerade diese Vorgänge wesentlicher Bestandteil der Naturgesetze sind und daher für ein Verständnis auch der Relativitätstheorie auf keinen Fall entbehrt werden können. Durch den bisher sanktionierten Verzicht darauf muss die Theorie auch in diesem Zusammenhang als wesentlich unvollständig gelten.

Nach diesen Überlegungen kann daher objektiv ein Bezugssystem für die Darstellung der raum-zeitlichen Zustandsverteilungen der Materie nur durch diese selbst definiert und nicht unabhängig davon vorgegeben sein. Demnach gibt es objektiv real auch nur ein insgesamt einziges Bezugssystem, nämlich eben die Verteilungsordnung der gesamten Materie im Universum. Das ist freilich kein System nach mathematischem Verständnis, das allein durch formale Normen definiert ist. Für das einzelne materielle Objekt im Raum und damit seinen Ort bedeutet das objektiv reale Bezugssystem deswegen die Verteilung materieller Objekte in seiner unmittelbaren Umgebung. Ob es dann formal genügend genau angenähert durch ein mathematisch definiertes Bezugssystem repräsentiert werden kann, hängt wieder von der Materie selbst ab und kann durch den mathematischen Formalismus nicht entschieden werden, der gerade deshalb die Bestätigung durch Erfahrung benötigt.

Jedoch ist dabei formal auch noch in keiner Weise entschieden, was unter dieser „unmittelbaren Umgebung“ zu verstehen ist, ebensowenig wie auf induktivem Wege über einen formalen Denkansatz die echten Elementarobjekte der Materie erkannt werden können, weil empirisch ermittelte Nicht-Zerlegbarkeit keine eindeutige Kriterienentscheidung für Nicht-Zusammen-Gesetztheit sein kann.

Die formalen Bezugssysteme, wie sie in den klassischen wie in den modernen Theorien der Physik angewandt werden, zeichnen sich nun sämtlich dadurch aus, dass sie erstens als mathematisch definierte Systeme eingeführt sind und damit zweitens stets eine willkürliche Auswahl der zugeordneten materiellen Objekte vornehmen. Dadurch werden zwangsläufig alle Beziehungen zu den nicht erfassten Objekten ignoriert, und die derart ermittelten Gesetzmässigkeiten sind so auf jeden Fall unvollständig, zumal auch keine von diesen für sich allein wirkt.

Die Erweiterung des „Drillings-Paradoxons“ auf ein Problem zwischen allen existierenden Objekten zeigte schon, dass nur das letztere die objektive Wirklichkeit erfassen kann, ohne fundamental wesentliche Beziehungen willkürlich zu vernachlässigen. In diesem Sinne ist auch jede Definition eines Inertialsystems eine fiktive Vereinfachung realer Verknüpfungen, und es kann daher auf keinen Fall erwartet werden, dass die für solche pragmatisch reduzierten Bedingungen ermittelten gesetzmässigen Zusammenhänge vollständig genug wären, um aus sich allein heraus, ohne wesentliche zusätzliche Bedingungen, verallgemeinerungsfähig zu sein mit dem Anspruch, noch die objektive Realität angemessen wiederzugeben, zu beschreiben oder gar zu erklären. Schon die Erfahrung, dass keine der klassischen Teildisziplinen der Physik objektiv von allen anderen separiert werden kann, weist darauf hin, unbeschadet aller Pragmatik die praktisch zu solchen Separationen zwingt.

Ein objektiv reales Bezugssystem muss an jedem Ort, an dem sich ein materielles Objekt befindet, eine Geschwindigkeit eindeutig definieren, so dass damit für genau das entsprechende Zeitintervall, gleichgültig wie gross dieses ist, ein bestimmter Wert dieser Geschwindigkeit auch ein Inertialsystem im konventionellen Sinne definiert. Diese Definition muss aber und kann nur - mangels anderer Möglichkeiten - eine insgesamt eindeutige Funktion aller Einwirkungen anderer Objekte des Universums auf den Ort sein, an dem sich das Bezugsobjekt befindet.

Nach herkömmlicher Deutung wird dieser Einfluss durch die Feldwirkungen von Gravitation und Elektromagnetismus hervorgerufen, aber es ist demnach kein absoluter, nur von diesen Einflüssen definierter „Zustand des Raumes“ oder Zustand im Raum definiert, weil Feldwirkungen ihrerseits nur auf ein von diesen Feldern beeinflusstes Objekt unmittelbar definiert sind. Aber, auch Feldwirkungen sind nur formal mathematisch definiert, ohne dass irgendeine physikalische Aussage darüber möglich wäre, auf welche Weise diese Felder auf die betroffenen Objekte einwirken.

Die ganzen bisher entwickelten physikalischen Theorien sagen gar nichts darüber aus, wodurch Feldstärken und Potentiale, so etwa das Gravitationspotential, am Ort ihrer Wirkung selbst realisiert werden. Seit der Aufgabe der Äther-Hypothese ist dieser axiomatisch postulierte Verzicht anerkannte Grundlage aller modernen Theorien. Die Frage nach der Herkunft der physikalischen Eigenschaften „des Raumes“, die also objektiv auch der Materie selbst zugeordnet werden müssen, kann aber diesen Verzicht nicht axiomatisch hinnehmen.

Damit ist auch die Definition dieser Felder und ihrer Wirkungen von vornherein unvollständig, gerade weil sie ihre Ausbreitungsfähigkeit auf physikalisch vorgegebene Eigenschaften „des Raumes“ begründen, die nicht selbst abgeleitet sind. Diese Unvollständigkeit kommt speziell darin zum Ausdruck, dass eben diese Felder nicht vermitteln können, wodurch eine auch bezüglich des Gesamtsystems, genannt Universum, konstante Geschwindigkeit zustande kommt, die ein Inertialsystem erst definierbar macht.

Ein reales Bezugssystem, das der Definition einer relativistischen Zeitdilatation zugeordnet werden kann, ist somit in der Relativitätstheorie als Inertialsystem vorausgesetzt, aber als solches nicht in ihr selbst nachweisbar. Dieser Nachweis muss daher unabhängig davon möglich sein, denn die empirischen Teilresultate zur Zeitdilatation weisen darauf hin, dass die vorausgesetzten Inertialsysteme auch objektiv wirklich, d.h. mit Bezug auf die Gesamtheit des Universums, solche sind, aber sie können nicht vermitteln, warum das so ist. Das Relativitätsprinzip sagt damit selbst nur aus, dass aus der Erfahrung folgender Zusammenhang abgeleitet werden kann: Wenn zwei beliebige materielle Objekte durch solche Wechselwirkungen miteinander in Beziehung stehen, die den Relationen der speziellen Relativitätstheorie gehorchen, dann befinden sie sich auch gegenüber der Gesamtheit des materiellen Universums in Inertialsystemen. Da diese Folgerung aber nicht selbstverständlich sein kann, muss sie ebenfalls ableitbar sein, und zwar aus allen denjenigen Beziehungen, die als Voraussetzungen für die Gültigkeit bzw. Anwendbarkeit des Relativitätsprinzips zu gelten haben. Deren Bestimmung ist - unter anderem - Gegenstand der in der abschliessenden Zusammenfassung genannten Theorie, durch welche dieses Anliegen realisiert wird.

Dadurch, dass das Relativitätsprinzip nicht axiomatisch unbedingt gültig ist, sondern von gewissen Vorbedingungen abhängig, steht es natürlich nicht mehr im Widerspruch zu der Möglichkeit, dass es ein ausgezeichnetes Bezugssystem für jedes Objekt an dem Ort, an dem es

sich gerade befindet, geben kann und geben muss. Der Begriff der Relativität selbst verliert dadurch ganz eindeutig seinen absoluten Charakter, der im Verständnis der Theorie bisher eine so wichtige, ja dominierende Rolle spielt. Vielmehr bedeutet Relativität nun die von einem interpretierenden Denkprozess vorgenommene Separation einzelner Objekte und ihrer Beziehungen zu denjenigen Objekten, mit denen eine Wechselwirkung objektiv unmittelbar besteht, und sie bedeutet dann weiterhin die Bedingungen für die Separation einzelner dieser Wechselwirkungen.

Für die so bedingte Definition der Relativität ist die Äquivalenz der einzelnen Inertialsysteme nun zwar selbstverständlich in dem Sinne, dass keines dem anderen gegenüber ausgezeichnet ist, aber sie erlaubt offensichtlich keinen Schluss mehr, dass es nicht ausgezeichnete Bezugssysteme geben kann. Nicht die Relativität ist somit aufgehoben, sondern nur ihre bisherige Deutung wurde durch Einschränkungen vervollständigt, und das kann gar nicht anders sein, wenn sie nur als bedingt definiert werden muss.

Alle derartigen Separationen durch Bezug auf ausgewählte Objekte sind aber Denkprozesse, die nicht die objektive Realität als solche reproduzieren und abbilden, die keine Separationen kennt, sondern Strukturbildungen und -entwicklungen, die davon wesentlich zu unterscheiden sind. Separationen dagegen sind immer willkürlich herausgesuchte Teilaspekte. Deshalb bedeutet auch die Anwendung der Relativitätstheorie selbst einen nicht unerheblichen Eingriff in das Gefüge der objektiv wirksamen Beziehungen, einen Eingriff, der sich in der mathematischen Komplexität ihrer Aussagen auswirkt, und von dem bisher nicht erkennbar war, welche Aussagen aus der objektiven Wirklichkeit allein folgen und welche wesentlich aus den pragmatisch gewählten Denkvorsetzungen für deren Darstellung und Abbildung.

Eine Theorie, die diese Unterscheidung vollständig ermöglicht, muss also der Relativitätstheorie inhaltlich vorgeordnet sein und sie selbst einordnen können, und sie darf keines ihrer Axiome in eben dieser Eigenschaft enthalten, sondern muss sie insgesamt als ableitbar zu erkennen geben. Im folgenden Kapitel wird darauf noch kurz eingegangen.

Die so begründete Definition von Bezugssystemen für die Anwendung in der Physik unterscheidet sich somit ganz grundsätzlich von den bisher dafür gebräuchlichen und anerkannten. Sie ist von vornherein nicht verträglich mit dem Relativitätsprinzip nach überkommenem Verständnis, also in seiner unbedingten, axiomatischen Deutung, und es besteht nunmehr dafür auch keine Notwendigkeit, nachdem das Prinzip eine im Zusammenhang widerspruchsfreie Bedeutung erhalten hat.

Masstabmarken eines fiktiven Bezugssystems jedoch können für die Naturgesetze selbst keine objektive Bedeutung haben, weil es kein solches Gesetz gibt und geben kann, in dem derartige Marken, die nicht durch elementare materielle Objekte als Träger von „Punktmarkierungen“ besetzt sind, in irgendeiner Weise vorkommen. Formale Skalen und ihre Teilungen können nur als Denkhilfsmittel wirken und sind daher objektiv in jedem Falle redundant. Denn objektive Naturgesetze sind ausschliesslich Beziehungen zwischen Objekten der Materie selbst. Was sollten sie auch anderes sein?

6. Zusammenfassung wesentlicher Folgerungen

Schon die unvoreingenommene Diskussion des Widerspruchs, der in dem als „Zwillingsparadoxon“ bekannten Gedankenexperiment zum Vorschein kommt, lässt erkennen, dass von der

speziellen Relativitätstheorie her die Antisymmetrie einer Zeitdilatation, durch die allein eine eindeutige Zeitzuordnung zwischen Objekten der Materie und ihren Zuständen möglich ist, die zeitweilig separate Bewegungen im Raum ausführen, nicht definiert und nicht erklärt werden kann. Umgekehrt ist ein wechselseitig gleichsinniger Effekt der Zeitdehnung, wie er aufgrund eines unbedingt, also axiomatisch gültigen Relativitätsprinzips auftreten müsste, noch nirgends empirisch vollständig festgestellt worden. Vielmehr ist es stets nur die eine von zwei Komponenten, die der Erfahrung konkret zugänglich ist.

In diesem Sinne müssen auch alle empirischen Bestätigungen einer Zeitdilatation, gerade auch wenn quantitative Übereinstimmung festgestellt wird, als unvollständig gelten. Sorgfältig formuliert, müssen derartige Ergebnisse also folgendermassen gedeutet werden, und das gilt für sämtliche bisher durchgeführten „Uhrenexperimente“, von denen einige charakteristische auch in [13] erläutert sind: Es wird ein Effekt festgestellt, der quantitativ - mehr oder weniger genau - mit einer der beiden Komponenten der formalen relativistischen Zeitdilatation übereinstimmt, während die gegensinnige Komponente in keinem Fall erkennbar ist. Nicht mehr.

So ist z.B. für die Verlängerung der Lebensdauer sehr schnell bewegter Mesonen im Vergleich zu derjenigen annähernd ruhender [14] schlechterdings nicht definierbar, wie auf diese „schnellen“ Mesonen Vorgänge im „ruhenden“ Umgebungsbereich wirken, wenn nur dieser relativistische Effekt zugrunde gelegt wird. Denn die Teilchen haben ja eben doch keine „eingebaute Einsteinsche Uhr“.

Überhaupt muss bei der Interpretation dieser Teilchenbeobachtungen bedacht werden, dass dabei gar keine Uhren angewandt werden. Die Zeit selbst wird in keinem Fall durch eine solche gemessen, sondern nur indirekt erschlossen, sei es aus Energie- und Impulsbilanzen oder, wie bei den schnellen Mesonen, aus Reichweiten, d.h. aus zurückgelegten Wegen, und zwar im vergleichsweise ruhenden System. Ist es dann überhaupt sinnvoll und objektivierbar möglich, die Formel für die relativistische Zeitdilatation anzuwenden und dann zu schliessen, dass im Bezugssystem des schnell bewegten Mesons selbst die „Lebensdauer“ derjenigen ruhender Teilchen entspricht, also um den relativistischen Faktor $\sqrt{1-v^2/c^2}$ kleiner ist als die aus der Bewegung im anderen System erschlossene? Diese Frage ist notwendig, denn nach der Deutung des wechselseitigen relativistischen Effekts ist die Zeitdilatation nur ein Kommunikationseffekt, der hier durch die Transformation in das relativ zum Teilchen bewegte Bezugssystem der empirischen Beobachtung auftritt. Die Zeitdehnung ist dabei sozusagen ein Beobachtungsphänomen wie etwa der Doppler-Effekt, der ja auch derart gegensinnig wirkt, würde aber die Vorgänge im bewegten System selbst - wie die Originalfrequenzen beim Doppler-Effekt - nicht beeinflussen.

Aber was ist dabei überhaupt das „mit dem Meson bewegte Bezugssystem“? Doch nur eine Fiktion, in der nur das Teilchen selbst ganz allein real ist. Es gibt dann also auch eine Lebensdauer gar nicht objektiv, die dem diesbezüglich ruhenden Teilchen zugeordnet wäre, sondern nur diejenige, die im Beobachtungssystem für das schnell bewegte Teilchen festgestellt wird, ob direkt oder indirekt. Nach der Bedeutung der relativistischen Formel für die Zeitdilatation müssten aber beide Deutungen der Zeitelemente, also auch der Lebensdauern, objektiv gleichberechtigt sein, weil sie nur von der Wahl des jeweiligen Bezugssystems abhängig wären. Wirksam für das Teilchen selbst wäre aber nur diejenige in dem ihm zugeordneten Inertialsystem, und die müsste unverändert diejenige von ruhenden Teilchen sein. Wie kann ihm aber dann eine von der Beobachtung abgeleitete verlängerte Lebensdauer selbst zugeordnet sein?

Die Folgerung daraus kann nur sein, dass eine Vernachlässigung der Zeitdefinition im einen der beiden Bezugssysteme, welche die Zeitdilatation definieren, den Widerspruch mehrdeutiger Zeitskalenzuordnung nicht aufheben kann, sowie diese Skalen alle als objektiv real gedeutet werden. Denn die übliche Deutung ordnet doch die kurze Lebensdauer einem Teilchenzustand zu, den es bei der schnellen Bewegung eben nicht hat, dann auch nicht in seinem „eigenen“ Bezugssystem. Sonst wäre doch das Beobachtungsergebnis nur eine Täuschung gegenüber dem objektiv wirklichen Verhalten. Bei konsequenter Deutung der relativistischen Zeitdilatation nach der Formel entsprechend [2] muss eine Veränderung der Lebensdauer von Teilchen durch eine schnelle Bewegung ein reiner Scheineffekt bleiben, der als Beobachtungsergebnis in einem relativ dazu bewegten Bezugssystem auftritt, aber nicht im System des Teilchens selbst. Beobachtet wurden jedoch objektiv unterschiedliche Lebensdauern an physikalischen Prozessen und ihren Folgen im annähernd ruhenden System, also kann die relativistisch-kinematische Interpretation allein auf keinen Fall objektiv richtig sein und eine partielle Übereinstimmung quantitativer Resultate vermittelt so nur nicht-verifizierbare Schlussfolgerungen.

Diese ausführliche Erörterung zeigt exemplarisch und damit verallgemeinerungsfähig eindeutig, dass eine partielle empirische Bestätigung nicht nur relativistischer Relationen, die nicht zu einer vollständigen Bestätigung der mit diesen Relationen schon erkennbar verbundenen Aussagen führt und führen kann, weil damit Widersprüche verbunden wären - hier also nicht eindeutige Lebensdauern -, nicht als objektiv gültige Bestätigung gelten kann.

So bleibt keine Andere Möglichkeit im Bereich rationalen Denkens als die, konkret auftretende und speziell empirisch feststellbare Zeitdilatationen als eine Kombination mehrerer Einflüsse zu verstehen, die mit unterschiedlichem Gewicht in Erscheinung treten können. Dazu gehört einmal die im vorausgehenden Kapitel begründete eindeutige Wechselwirkung mit den lokalen Feldparametern, welche den aktuellen Einfluss aller anderen Objekte repräsentieren. Weiter gehört dazu die Abhängigkeit dieser Wechselwirkung von der Relativgeschwindigkeit des einzelnen Objekts gegenüber dem Inertialsystem, das mit den Feldparametern lokal als einziges mit physikalischer Bedeutung verbunden ist. Es sei hier nur ohne den sehr umfangreichen Nachweis mitgeteilt, dass diese Abhängigkeit durch den mit der Relativgeschwindigkeit v zunehmenden Anteil von Elementarprozessen dieser Wechselwirkung realisiert wird, die nicht zu einer Zustandsveränderung beitragen, also wirkungslos bleiben. Und schliesslich gehört dazu, nachdem die beiden ersten beiden Komponenten das einzelne materielle Objekt allein betreffen, bei einem Vergleich zwischen zwei verschiedenen Objekten der auch wieder von deren Relativgeschwindigkeit abhängige differentielle Effekt, also der Unterschied der beiden Einzeleffekte.

Die gesamte Zeitdilatation in allgemeinsten Form ist damit ein kombiniert physikalisch-kinematischer Vorgang. Seine quantitative Darstellung ist an dieser Stelle noch nicht möglich, weil die Ableitung der soeben genannten Komponenten in den bisher gewohnten und anerkannten Theorien der Physik nicht enthalten ist und deshalb in der am Schluss genannten neuen Theorie erst entwickelt wird.

Die Wechselwirkung des Einzelobjekts mit seiner Umgebung kann resultierend eindeutig nur als die Gesamtwirkung aller Einzelbeziehungen zwischen den Objekten mit Bezug auf einen bestimmten Ort verstanden werden, denn es gibt grundsätzlich kein objektives Kriterium, das einzelne Objekte davon ausschliessen könnte. Eindeutigkeit dieser Gesamtwirkung ist allerdings, wie hier in Kürze wiederum nicht begründet werden kann, aber auch ohnedies sehr ein

leuchtend ist, nur möglich durch eine endliche, also beschränkte Ausbreitungsgeschwindigkeit dieser Wechselwirkungen.

In diesem Zusammenhang deutet sich so an, dass auch das Einsteinsche Postulat zur Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum nicht axiomatisch unbedingt wirksam, sondern durch vorgeordnete Beziehungen bedingt und damit ableitbar ist. Es erweist sich wirklich als eine notwendige Folge der Bedingung, dass eindeutige Beziehungen in Form der Naturgesetze zwischen den materiellen Objekten überhaupt bestehen können. Diese Bedingung ist so als eine vorgeordnete Existenzbedingung des materiellen Universums selbst zu verstehen, eine unter vielen weiteren allerdings, die in diesem geordneten Folgezusammenhang bisher nicht bekannt sind. Die eindeutige Dreidimensionalität des Raumes gehört im übrigen auch dazu und ist deshalb entgegen etwa der Darstellung von H. Reichenbach [15] ebenfalls als exklusiv möglich und notwendig ableitbar.

Die Geschwindigkeitsabhängigkeit lokaler Objektwechselwirkungen kann hier nur qualitativ genannt werden, wie schon angedeutet, weil sie voraussetzt, dass die konkrete Repräsentanz der Feldparameter schon vollständig abgeleitet ist. Die dazu schon erwähnte Abhängigkeit der wirksamen Folge elementarer Wechselwirkungsprozesse von dieser spezifischen Relativgeschwindigkeit eines Objekts muss nun auch für alle Teilchenumwandlungen massgeblich sein, denn nur derartige Wechselwirkungen kommen dafür als physikalische Ursachen in Frage. „Spontane“ Ereignisse sind physikalisch weder definierbar noch deswegen objektivierbar, noch können sie einem objektiv definierten Wahrscheinlichkeitsgesetz folgen, deren es beliebig viele gäbe.

Nimmt die zeitliche Wahrscheinlichkeit für das Wirksamwerden dieser Elementarprozesse durch zunehmende Relativgeschwindigkeit ab, dann wächst entsprechend das Zeitintervall bis zum Auftreten eines speziellen Elementarprozesses, der eine Teilchenumwandlung herbeiführt und damit etwa die Lebensdauer eines Mesons individuell beendet. So wird auch diese eindeutig und zugleich von einem relativistischen Bezug im konventionellen Sinne unabhängig, insbesondere von jeder wechselseitig gegensinnigen Relation.

Ohne weitere Erklärung folgt qualitativ aus diesen Zusammenhängen auch die Abhängigkeit eines Uhrenganges - und zwar für jede materiell realisierte Uhr - von dem Gravitationspotential am Ort der Uhr, aber eben nicht nur von diesem allein.

In gleichem Sinne ist nun auch die Frage des Untertitels dieser Abhandlung ganz klar zu beantworten: Der resultierende Altersunterschied hängt von den Unterschieden der Wechselwirkungsbedingungen mit den gravitativen und elektromagnetischen Feldern längs der beiden entgegengesetzt gerichteten Flugwege ab. Da können die beiden raumfahrenden Drillingsbrüder sehr wohl annähernd gleich alt und zugleich beide deutlich jünger als ihr zurückgebliebener Bruder auf die Erde zurückkehren, ohne dass irgendein Widerspruch entstehen würde. Und es ist in dieser Weise auch nicht fraglich, dass die „biologischen Uhren“ in Gestalt von Lebewesen sich nach denselben Bedingungen verhalten, während dies für einen rein kinematischen Zusammenhang bisher als ungeklärt gelten musste.

Die Aufschlüsselung der Zeitdilatation entscheidet so auch für die Raumfahrtprobleme ganz klar, dass sie als zeitlich aufsummiertes Phänomen nur als Folge einer physikalisch-kommunikativen Wechselwirkung auftritt, die sowohl von den Feldzustandsbedingungen am Ort des Beobachters wie auch denjenigen am Ort des Beobachtungsobjekts in einem anderen Bezugssystem abhängt. Die Resultate dieser Kommunikation sind aber auf beiden Seiten un-

vollständig, so dass ihre zeitliche Aufsummierung zwar formal ein Zeitintervall ergibt, das jedoch keine objektive Bedeutung hat. Deshalb verschwindet für jeden Teilnehmer am „Zwillingsparadoxon“ ein solches Beobachtungsergebnis, das während der hohen Relativgeschwindigkeit bezüglich des anderen Teilnehmers bemerkt wurde, nach der Rückkehr als nicht objektiv aufsummierbar und daher irrelevant, weil diese Ergebnisse die Ereignisabläufe im anderen Bezugssystem sowieso nur unvollständig wiedergaben. Das ist aber nur möglich, weil diese Elementarprozesse nicht kontinuierlich, sondern in quantenhafter Folge ablaufen. Übrig bleiben objektiv lediglich diejenigen Unterschiede in dieser Ablauffolge elementarer Prozesse, die durch die unterschiedlichen Wechselwirkungsbedingungen längs der individuellen Ereigniswege im Raum hervorgerufen wurden, und diese Unterschiede sind stets eindeutig definiert durch eben die Feldparameter längs des Weges jedes Objekts und durch die individuellen Relativgeschwindigkeiten diesen gegenüber.

Da kann die Zeit mit Pendeluhren, Atomuhren oder biologischen Uhren gemessen worden sein, wenn sie nur eine ausreichend hohe Auflösung der Zählwirkung von Elementarereignissen vermitteln, denn alle physikalisch-materiell realisierten Uhren „gehen“ gleichermassen nach diesen Wechselwirkungen an ihrem Ort. Nur so sind auch die bisher bekannt gewordenen empirischen Ergebnisse entstanden, ohne dass dabei irgendein objektivierbarer Widerspruch aufgelöst werden müsste. Denn es hat objektiv nie einen gegeben.

Eine quantitative Formulierung für die objektive Zeitdilatation, die somit unterscheiden muss nach lokalen Wirkungen bzw. Komponenten, die direkt objektiv real sind, und Kommunikationswirkungen mit einem Informationsdefizit auf Gegenseitigkeit zwischen relativ bewegten Objekten, kann somit aus der klassischen Relativitätstheorie allein nicht abgeleitet werden, sondern erfordert ergänzend die schon mehrfach angedeutete vorgeordnete Theorie. Erst in der Kombination mit dieser kann die Relativitätstheorie von den Widersprüchen befreit werden, von denen das Zeitparadoxon ja nur einer ist, mit denen ihre bisher anerkannte Deutung in allen ihren Variationen nach wie vor belastet ist, wie auch die unvollständige Deutung der „Uhrenexperimente“ zur Zeitdilatation demonstriert.

Das bedeutet zugleich, dass eine Interpretation der Relativitätstheorie allein für sich unter gar keinen Umständen widerspruchsfrei und damit streng objektivierbar möglich ist, weil das die bisher und auch grundsätzlich unvollständige Axiomatik unvermeidlich verhindert.

Auf diese Weise ist also auch die Lorentz-Transformation nicht nur an die klassischen axiomatischen Voraussetzungen gebunden, sondern an eine ganze Reihe vorgeordneter Bedingungen. Und auch die Anwendung dieser Transformation erhält so eine wesentlich physikalisch präziserte Bedeutung.

Als Transformation zwischen zwei Inertialsystemen, die relativ zueinander bewegten Objekten zugeordnet sind, bedeutet sie physikalisch eine dreistufige Transformation, weil zwischen den Systemen der beiden Objekte keinerlei unmittelbare Beziehungen bestehen. Vielmehr können solche nur über die beiden Inertialsysteme erfolgen, die den Orten der beiden Objekte im Raum für die dort aktuellen Zustände der Feldparameter zugeordnet sind. Denn nur diese Inertialsysteme sind eben durch physikalische Zustände von elementaren Objekten konkret realisiert. So bedeutet diese Zwischenschaltung nichts anderes als die Wechselwirkung zwischen Objekten über Felder - nach klassischem Verständnis -, aber niemals direkt. Und diese Bedingung ignoriert die Relativitätstheorie durch ihr geometrisierendes Formalprinzip.

Da die Lorentz-Transformation in ihrer bisher entwickelten Form die Feldparameter jedoch nicht enthält, kann sie so nur als Sonderfall einer allgemeineren Transformation gelten, für den diese Feldparameter als räumlich und zeitlich konstant angenommen sind. Dass sie das allgemein nicht sind und nicht sein können, wird eine physikalisch bedingte Modifikation dieser bisher nur kinematisch definierten Transformation erforderlich machen. Erst und genau damit erhält die Relativitätstheorie die Möglichkeit, zwischen rein formal mathematischen Relationen und physikalisch wirksamen Relationen zu unterscheiden. Und erst mit dieser Ergänzung wird sie objektiv widerspruchsfrei verifizierbar.

Die neuen Möglichkeiten für die Gewinnung von Erkenntnis, wie sie hier wirklich nur skizzenhaft angedeutet werden können, weil ihre einzelnen Schritte natürlich selbst alle lückenlos ableitbar sein müssen, werden durch eine Theorie der determinierbaren Systeme voll bestätigt, eine Theorie, welche das Denkprinzip der Deduktion in einer bisher nicht bekannt gewordenen Vollständigkeit nicht nur entwirft, sondern auch konkret realisiert. Dies allerdings um den schon genannten Preis einer sehr umfangreichen Denkfolge nach Gesetzmässigkeiten, die von ihr selbst dabei erst entwickelt werden und so die konventionelle Axiomatik überhaupt als redundant vermeiden.

Die Frage nach der Gültigkeit, Auswahl und Zweckmassigkeit von Denkvoraussetzungen tritt dabei so gar nicht erst auf, und sämtliche elementaren Entscheidungen sind apodiktisch objektiv getroffen, weil alle Alternativen nachweisbar Nicht-Existenz bedeuten. Genau deswegen und nur deswegen sind die Naturgesetze insgesamt eindeutig ohne jede Möglichkeit einer Alternative und damit ohne jeden objektiven Widerspruch. Es ist für das Verständnis ebenso wie für die menschliche Existenz selbst von ausserordentlicher Bedeutung, dass in diesem Zusammenhang noch keinerlei Kontingenz auftritt, soweit es nur um die Existenz der Materie geht. Vielmehr ist Kontingenz erst wirksam im Zusammenhang mit der Entstehung von lebenden und insbesondere selbständig denkfähigen Systemen als Individuen, und das in einer Weise, die deduktiv lückenlos an die objektive Existenz von Materie anschliesst.

7. Nachwort zur Entwicklung der Denkmethodik

Abschliessend müssen wegen ihrer grundsätzlichen Bedeutung noch einige Anmerkungen zur Methodik der Problembehandlung und ihrer Darstellung hinzugefügt werden. Immerhin ist es ziemlich ungewöhnlich, dass in einer längeren Abhandlung, deren Thema erklärermassen reine Physik, ganz überwiegend theoretische Physik zum Gegenstand hat, nur eine einzige und dazu noch längst bekannte Formel direkt vorkommt.

Alle wesentlichen Aussagen sind vielmehr rein verbal formuliert, und das mit voller Absicht. Denn der Inhalt der Abhandlung betrifft nicht den mathematischen Formalismus physikalischer Theorien als solchen, sondern ausschliesslich das Verständnis des auf die Physik bezogenen Aussageninhalts dieses Formalismus, d.h. seine Deutung, also die Zuordnung einer Bedeutung. Und das wesentlich in qualitativer, nicht quantitativer Hinsicht. Dieser Vorgang ist aber nichts anderes als der Verknüpfungsprozess für Form und vollständigen Inhalt der Aussagen. Und für dessen Kommunikation und Dokumentation gibt es nur einen einzigen Formalismus mit ausreichenden Ausdrucksmöglichkeiten - und selbst das manchmal nur mit Schwierigkeiten -, nämlich die Sprache selbst und ihre Niederschrift. Auch wenn sich für den begrifflichen Bereich der objektiven Realität eine spezifische Zeichensymbolik für diese interpretierenden Zuordnungen angeben lassen mag, so müsste sie doch erst entwickelt und eingeführt werden, denn es gibt sie so noch nicht. Daher also die rein verbale Darstellung.

Nun kommt in dieser Abhandlung, nicht unabhängig davon, noch ein weiterer wesentlicher Unterschied gegenüber der gewohnten Form naturwissenschaftlicher, speziell physikalischer Darstellungen zum Ausdruck. Es geht dabei um die grundsätzliche Ordnung der Prioritäten von Form und Inhalt speziell der mathematisch formulierten Aussagen der Physik.

Nach den vorausgehenden Überlegungen werden Erfahrungsinhalte hierzu fast immer sehr rasch formalistisch erfasst und dann so transformiert weiterverarbeitet. So tritt schon in den nächstfolgenden Schritten die Frage als nicht mehr trivial auf, was die neu abgeleiteten Beziehungen und Formeln bedeuten. Die Antwort auf diese charakteristisch induktive Frage muss aber immer unvollständig sein, ob dies jeweils erkannt wird oder nicht, und sie kann daher auch nie objektiv eindeutig ausfallen. Genau auf solche Weise sind die Widersprüchlichkeiten in die moderne Physik hineingekommen, ohne dass dabei ein direkt erkennbarer Fehler aufgetreten wäre.

Ein nicht geringer Teil dieser Widersprüchlichkeiten wird seitdem vor allem in Gestalt von Unanschaulichkeiten manchmal geradezu kultisch gepflegt, ohne dass dafür, von einer gewissen pragmatischen Bewährung abgesehen, die ja nie vollständig ist, auch nur eine einzige rationale, d.h. nicht irrationale Begründung angeführt werden könnte. Insbesondere muss jede Berufung auf ein spezifisches Prinzip oder Postulat dabei als nicht rational, weil nur axiomatisch pragmatisch begründet gelten.

Wenn es aber eine objektive Wirklichkeit gibt, die auch für die induktive Erfahrungsdeutung vorausgesetzt werden muss und gerade für diese, um dem Begriff der Bewährung überhaupt einen rationalen Sinn zu verleihen, dann ist doch der Inhalt aller objektivierbaren möglichen Aussagen darüber schon unabhängig davon vorgegeben, ob wir ihn kennen und erkennen oder nicht.

Die für die Erkennung solcher objektiver Bedeutungsinhalte (*relevante Frage [Erg. Hrsg.]*) darf dann aber nicht lauten, wie es sich aus dem traditionell induktiven Vorgehen bei der Erkenntnisfindung weitgehend ergibt:

Welche Bedeutung ist bestimmten formal abgeleiteten Aussagen und Beziehungen zugeordnet?

Vielmehr muss die Frage in entgegengesetztem Sinne lauten: Welche formalistische Darstellung ist einem vorgeordnet definierten objektiven Bedeutungsinhalt angemessen?

Freilich kann diese Frage überhaupt nur dann gestellt werden, wenn die Bedeutungszusammenhänge wie in ihrer objektiven Existenz vorgeordnet schon erkannt sind, und das ist eben induktiv nicht möglich, sondern nur deduktiv. Genau deshalb sind in dieser Abhandlung die qualitativ zuordnenden Überlegungen entwickelt und die Frage ihrer quantitativen Formulierung ist als nachgeordnet noch offen gelassen.

Wenn es für die Darstellungszuordnung im Einzelfall mehrere solcher Formalismen geben sollte, dann müssen sie von vornherein äquivalent und letztlich austauschbar sein, sonst wäre diese Zuordnung, Interpretation oder Verständnis genannt, wieder nicht eindeutig, also dem Problem nicht angemessen.

In dieser Abhandlung wurden daher nicht quantitativ formale Übereinstimmungen mit Erfahrung als empirische Bestätigungen von Hypothesen gewertet, sondern vielmehr deren Unvollständigkeit, d.h. die Unerreichbarkeit einer vollständigen Übereinstimmung zwischen Hypothese und Erfahrung als Widerlegung der ersteren. Die Verbesserung der Hypothese kann dann nur an den konkret aufgetretenen Widersprüchen ansetzen, hier repräsentativ am „Drillings-Paradoxon“, und damit die konkrete Frage aufwerfen, welche Aussagen dieser Hypothese oder Theorie den Widerspruch herbeigeführt haben. Denn immer sie sind es, nicht die objektive Realität, die jedem Denkprozess vorgeordnet sind. Also müssen die Denkansätze dazu verändert werden, und zwar genau an den Stellen, an denen Widersprüche entstanden sind. Im vorliegenden Fall ist es also erstens die Beschränkung der Überlegungen auf die Beziehungen zwischen jeweils nur zwei Inertialsystemen, obwohl es deren so viele geben muss wie bewegte Objekte, und zweitens die nicht quantifizierbare Überlegung zur Auflösung der Wechselseitigkeit, die mit der theoretischen Definition der relativistischen Zeitdilatation notenwendig verbunden ist und nicht willkürlich unterdrückt werden kann.

Für die damit erreichte weitere Objektivierbarkeit der Erkenntnis ist es entscheidend, dass nun zuerst die Bedeutung der wirksamen Relationen, also der objektiven Vorgänge in der Materie selbst zum Ausdruck gebracht wurde, damit also ein Bedeutungsinhalt rein verbal formuliert wurde, für den es nun anschliessend eine angemessene, d.h. vor allem mindestens widerspruchsfreie Darstellungsform mit den Hilfsmitteln der Mathematik zu finden und zu entwickeln gilt.

Dies kann nun allerdings doch nicht unmittelbar geschehen, ohne dass die Gefahr bestünde, dass über derart spezifisch - durch Auflösung einzelner erkannter Widersprüche - verallgemeinerten Denkvoraussetzungen sich die eben überstandene Problematik von neuem einstellen, also wiederholen könnte. Das ist genau die Gefahr, der alle deduktivistischen Ansätze, die unter der Bezeichnung Protophysik bekannt geworden sind, grundsätzlich nicht entgehen können.

Denn Widersprüche können nicht dadurch vollständig ausgeschlossen werden, dass jeweils erkannte sukzessiv eliminiert werden, sondern nur dadurch, dass das Entstehen von Widersprüchen überhaupt verhindert wird. Es ist nachweisbar, dass der Prozess sukzessiver Elimination erkannter Widersprüche nicht mit einer beschränkten Anzahl von Denkschritten endgültig abgeschlossen werden kann, denn eben diese These ist nur eine der möglichen Ausgestaltungen des Induktionsproblems der Erkenntnistheorie.

Auf welche Weise das Entstehen von objektivierbaren Widersprüchen durch einen Denkansatz von vornherein verhindert und vermieden werden kann, vermittelt die Theorie der universellen und darin speziell der determinierbaren Systeme auf rein deduktiver Grundlage (*Erg. Herausg.: [16], [17], [18]*). Kann es nun noch einen objektivierbaren Zweifel geben, dass die Relativitätstheorie durch die dadurch gekennzeichnete Grundlagentheorie ergänzt werden muss, um widerspruchsfrei interpretierbar zu werden?

Literaturhinweise

- [1] R. Sexl u. H. K. Schmidt, Raum-Zeit-Relativität, Reinbek b. Hamburg 1978
- [2] s. [1] S. 33,48

- [3] formal sinngemäss, aber schon interpretativ problematisch nach [1], S. 31 ff.
oder [5] S. 36
- [4] s. [1] S. 47, letzter Abschnitt
- [5] M. v. Laue, Die Relativitätstheorie, 1. Band, 5. Auflage, Braunschweig 1952, S. 36,37
- [6] s. [1] S. 100 ff.
- [7] H. Reichenbach, Gesammelte Werke in 9 Bänden, Band 2: Philosophie der Raum-
Zeit-Lehre. Braunschweig 1977
- [8] s. [1] S. 35 ff.
- [9] s. [1] S. 12 nach Zitat von A. Einstein
- [10] s. [7] S. 313 ff.
- [11] z.B. [1] S. 60 ff.
- [12] s. [1] S. 60
- [13] s. [1] S. 35 ff., S. 58
- [14] s. [1] S. 43 ff.
- [15] s. [7] S. 320
- [16] H. F. Zschörner, Die Grenzen induktiven Denkens und ihre Aufhebung durch reine
Deduktion, Helmut-Zschörner-Reihe Band 2-I, Köln 2012
- [17] H. F. Zschörner, Grundlagen einer Theorie universeller Systeme, Helmut-Zschörner-
Reihe Band 2-II, Köln 2012
- [18] H. F. Zschörner, Grundlagen der Theorie determinierbarer Systeme, Helmut-
Zschörner-Reihe Band 3-I, Köln 2012

Warum hat der Raum unserer Existenz genau drei Dimensionen? Oder: Warum gibt es überhaupt Materie?

H. Zschörner
(Oktober 1984)

Fragen wie diejenigen in der Überschrift kann die Naturwissenschaft auch mit ihren modernsten Fortschritten nicht beantworten, obwohl sie in jeder Hinsicht sinnvoll gestellt sind. Müssen solche Fragen für immer unbeantwortet bleiben oder gibt es eine Erweiterung bisheriger Erkenntnismöglichkeiten, die Antworten von dieser Allgemeinheit vermitteln können? Wenn es sie gibt, wie erfolgt dann der denkmethodische Zugang zu derart neuen Erkenntnissen? Darauf sollen die folgenden Überlegungen eine grundsätzliche Antwort vorbereiten, und zwar, um das Resultat vorwegzunehmen, in einem durchaus positiven Sinne.

Nicht erst die neuere Science-Fiction-Literatur versucht immer wieder, als Denkmöglichkeit die Grenzen zu sprengen, die wir mit der unmittelbaren Erfahrungsdeutung verbinden müssen, dass der Raum, in dem wir leben, eben drei Dimensionen hat und nicht mehr und nicht weniger. Schon seit längerem hat auch die Entwicklung der Mathematik wesentlich dazu beigetragen, Denkvorstellungen anzuregen, dass es doch auch ganz andere Raumstrukturen geben könnte, als wir sie aus unserer unmittelbaren Erfahrung heraus erkennen können. Denn insbesondere die Konzeptionen der Hilbert-Räume wie der Riemannschen Geometrien lassen Gesetzmässigkeiten von einer - jedenfalls formalen - Geschlossenheit erkennen, welche die Frage sehr wohl verständlich machen, ob solche Strukturen auch wirklich existieren können oder nicht. Immerhin ist zu bedenken, dass es nach gewohntem Denken bis zur Gegenwart noch keine Möglichkeit gibt, die Grenzen dieser Wirklichkeit eindeutig zu definieren.

Dass es Materie gibt, deren Herkunft die zweite Titelfrage anspricht, wird für unsere bewusste menschliche Existenz ganz allgemein mit solcher Selbstverständlichkeit hingenommen, dass allenfalls noch nach Gesetzmässigkeiten gefragt wird, die das Verhalten von Materie unter bestimmten Bedingungen erkennen lassen, aber kaum jemals, was Materie eigentlich ist, woher sie kommt und warum es sie gibt. In der Relativitätstheorie z.B. werden tief sinnige Betrachtungen über die Beziehung zwischen träger und schwerer Masse angestellt, ohne dass es irgendwie möglich wäre anzugeben, warum es überhaupt Masse gibt, wo sie herkommt, wie sie entsteht, was sie letzten Endes also wirklich bedeutet. Sie ist eine Eigenschaft der Materie, über welche sich deren Verhalten recht allgemein beschreiben lässt, aber doch wieder nie ganz vollständig. Warum eigentlich?

Immerhin zeigt die Erfahrung mit der Mathematik, dass aus deren Denksystem heraus über derartige Fragen der Herkunft und der qualitativen Bedeutung von Operanden ihrer Relationen keine Entscheidung getroffen werden kann. So hat gerade die mathematische Behandlung physikalischer Probleme bei allen spektakulären Erfolgen doch eine ganze Anzahl wesentlicher Fragen offen lassen müssen, wesentliche Kriterien als nicht entscheidbar auf sich beruhen lassen müssen. Die Titelfragen stehen in diesem Sinne exemplarisch, fast symbolisch repräsentativ und zugleich symptomatisch für eine lange Reihe anderer Fragen, die alle in gleicher Weise als Erkenntnisfragen sinnvoll und berechtigt sind und von denen eine beinahe

willkürliche Auswahl hier angefügt sei. Dabei kann weder für die beiden Titelfragen noch für die nachfolgend genannten vom Wissen der konventionellen Naturwissenschaft her irgendein gemeinsamer Bezug ausser dem, dass ihre Frageobjekte dort axiomatisch interpretiert werden, erkennbar sein.

1. Warum ist das Expansionsverhalten unseres Universums nicht entscheidbar, ob hyperbolisch, parabolisch oder elliptisch? Diese notwendig exklusive Entscheidung kann doch objektiv nicht davon abhängig sein, ob sie schliesslich empirisch ermittelt werden kann oder nicht! Sie ist doch von diesem Universum längst eindeutig realisiert.
2. Warum können wir für den als „Urknall“ gedeuteten Existenzbeginn dieses Universums keinen wirklichen Anfang dieser Expansion definieren?
3. Warum gibt es überhaupt eine obere Grenzgeschwindigkeit im materiellen Universum? Ist sie eine absolute Grenze? Aber warum dann das? Oder ist sie keine absolute, sondern eine selbst wieder bedingte Grenze? Welches sind dann die Bedingungen?
4. Warum können wir empirisch nicht eindeutig ermitteln, welches die absolut elementaren Objekte der Materie sind? Welche Eigenschaften können solche überhaupt aufweisen? Warum wird die Mannigfaltigkeit der Typen von Bruchstücken bei der empirisch-experimentellen Zerlegung von Elementarteilchen immer grösser anstatt kleiner? Welche von deren Eigenschaften sind dann elementar und welche nicht?
5. Warum können wir empirisch gar nicht bestimmen, was elementar erscheinende Eigenschaften von „Elementarteilchen“ wie etwa der „Spin“ überhaupt sind, so dass speziell dessen Auftreten die Postulierung gewisser „Prinzipien“ erfordert, um nur die Systematik dieses Auftretens darstellbar zu machen?

Solche Fragen mit dem zuerst qualitativ bedeutsamen Fragewort warum liessen sich in langer Reihe fortsetzen und können, obwohl sie alle ihrer Bedeutung nach uneingeschränkt sinnvoll sind, doch immer nur mit dem stereotypen Argument beantwortet werden: es ist eben so. Und das „Warum?“ bleibt unverändert unbeantwortet im Denkraum stehen. Aber wieder: warum ist das so? Diese Frage drängt sich doch geradezu auf und muss hier anschliessen.

Formal ist sie natürlich leicht zu beantworten, weil nämlich alle die physikalischen Aussagen, die in obigen Fragen als deren Objekte enthalten sind, nach traditioneller und konventionell anerkannter Denkgewohnheit als Axiome behandelt werden, ob sie nun direkt so oder als Prinzipien oder Postulate bezeichnet werden, oder ob sie auch nur ganz ohne bewusste denkstrukturelle Einordnung als unbesehen selbstverständlich hingenommen werden. Aber was ist dabei selbstverständlich und was, nicht weniger unverbindlich, evident? So wird eben auch eine nächste Frage, etwa die, warum es Gravitation gibt und was sie eigentlich bedeutet, schlicht ignoriert.

Dass solche Axiome sich für die Darstellung von Erfahrungsdeutung eignen und dafür mehr oder weniger allgemein bewährt haben, ist zwar pragmatisch recht befriedigend, sagt aber über ihre Herkunft, eben über das Warum, nämlich warum genau so und nicht anders, überhaupt nichts aus.

Derartige spezifische Axiome selbst können deshalb überhaupt nicht daraufhin beurteilt und unterschieden werden, ob sie Bestandteil einer wirklich objektivierbaren Erkenntnis sind oder

nur praktisch nützliche formalisierte Grundlagen für Rezeptanwendungen nach dem Prinzip „man nehme“. Ein objektivierbarer Erkenntniswert ist damit also nicht definierbar.

Natürlich hat die Frage, warum der Raum nur genau drei Dimensionen hat, warum er also unter den denkbaren Räumen die Sonderstellung einnimmt, der Raum materieller Existenz zu sein, wie sie unserer Erfahrung zugänglich ist, doch schon seither verschiedene Denker, speziell als Problem der Naturphilosophie oder, in moderner Version, Philosophie der Naturwissenschaften, beschäftigt, Dafür möge exemplarisch H. Reichenbach genannt sein [1], der zwar darauf hinweist, dass diese Dreizahl ja auch in anderem grundsätzlichem Zusammenhang auftritt, nämlich als die Zahl der zeitlich differentiellen Ordnungen für die Zustandsvariablen im Raum (nullte bis zweite Ordnung für zeitliche Ableitungen der Ortskoordinaten), die in den bekannten Naturgesetzen als wesentlich vorkommen, aber auch dies kann nur als Tatsache angeführt werden. Ein als kausal darstellbarer und deutbarer Zusammenhang wurde dafür wohl schon mehrfach vermutet, konnte aber nicht selbst begründet werden. So bleibt für eine Deutung bisher nur die Spekulation, und in diesem Sinne diskutiert H. Reichenbach daher - im sicheren Bewusstsein der formalen Geschlossenheit der Gesetzmässigkeiten Hilbertscher Räume - ernsthaft die Möglichkeit, dass sehr wohl auch Existenz in solchen Räumen möglich sein könnte. Es wird sogar die Möglichkeit bedacht, solche Formen von Existenz könnten vorkommen, ohne mit derjenigen unseres Universums in kommunikative Verbindung treten zu können, so dass sie empirisch durchaus unzugänglich und unerkennbar bleiben müssten. Empirisch und damit durch induktive Erfahrungsdeutung kann diese Frage deshalb von vornherein niemals geklärt und entschieden werden.

Positivistisches Denken muss diese Frage daher als (natur-)wissenschaftlich gegenstandslos erklären und damit ignorieren, falls nicht etwa doch - dann wohl un stetige - Übergänge zwischen solchen Existenzformen möglich wären. Und solange spezifisch physikalisch wirksame Axiome als irrational legitimiert hingenommen werden, kann eine solche Möglichkeit nicht definitiv ausgeschlossen werden. Viel bedeutsamer ist aber, dass die für solche Spekulationen entscheidende Frage vom induktiven Denken her nicht eindeutig entschieden werden kann, was nämlich Existenz eigentlich selbst bedeutet und wie diese Bedeutung gegen diejenige von Nichtexistenz abgegrenzt und von ihr unterschieden ist. Solange dies nicht geklärt ist, sind alle Spekulationen um andere Dimensionszahlen Scheinprobleme, denn die Mathematik liefert dazu ja kein einziges Entscheidungskriterium.

Immerhin hat die durch die vorausgehend gestellten Fragen dokumentierte Denksituation, dass die existierende Wirklichkeit - wie sie auch schliesslich definiert werden kann - mehr enthalten muss, und zwar möglicherweise nicht nur quantitativ mehr, sondern auch qualitativ mehr, als was menschlicher Sinneswahrnehmung (einschliesslich aller modernen technischen Hilfsmittel) und ihrer Deutung als Erfahrung grundsätzlich zugänglich und erreichbar sein kann, für das menschliche Denken selbst den mit Sicherheit stärksten Impuls geliefert, diesen „Hintergrund“ der Existenz als irrational und zugleich transzendental bestimmt zu interpretieren.

Gerade die Vorstellung, dass dieser nicht empirisch erkennbare Bereich von Existenz doch Voraussetzung dafür sein müsse, dass es den Erfahrungsbereich überhaupt gibt, wobei die Axiomatik als Denkgrundlage sozusagen die „Nahtstelle“, die Kopplung zu übernehmen hat, musste dazu beitragen, diesem irrational vermuteten Teil von Existenz eine übergeordnete und zugleich vorgeordnete Bedeutung beizumessen. Und genau diese Kopplung ist charakteristisch für induktiv angelegtes Denken und sanktioniert ausserdem die besondere Funktion der Axiome.

Dabei ist natürlich bisher die Frage, ob die unserer Erfahrung prinzipiell unzugänglichen Komponenten des materiellen Universums dies wegen irrationaler Eigenschaften oder Beziehungen sein müssen oder auch nur können, oder ob dafür nicht vielmehr durchaus rational erkennbare Gründe und Beziehungen verantwortlich sind, welche die entsprechenden irrationalen Komponenten irrelevant machen würden, so gut wie völlig ausgeschlossen worden. Sie ist, vor allem unter dem Aspekt, dass die zweitgenannte Alternative ernsthaft zutreffen könnte, bisher auch noch niemals konsequent weiterverfolgt worden. So kann dies auch hier nur an ganz wenigen exemplarischen Fragestellungen geschehen, die wenigstens noch einen deutlich erkennbaren Zusammenhang mit der bisherigen Erfahrungsdeutung aufweisen.

Wenn andererseits die rund hundert Jahre alte Denkrichtung des Machschen Positivismus mit mehr oder weniger ausgeprägt allen ihren Neo-Variationen dieses „Mehr“ systematisch ausschliesst und ignoriert, gleichgültig wo und wie es angeordnet ist, so ignoriert sie zwar weitgehend gewisse irrationale Bezüge, sie kann aber erst recht keinerlei Vollständigkeit der dann verbleibenden rationalen Beziehungen definieren und impliziert damit eine ganze Anzahl anderer wiederum irrationaler Voraussetzungen in Gestalt von postulierten Annahmen, über welche so eben doch nur eine Form irrationalen Bezugs durch eine andere ersetzt und ausgetauscht wird.

Im betonten Gegensatz dazu müssen alle hier weiterhin behandelten Fragen als rein rationale Beziehungen und ebensolche Bezugsobjekte betreffend verstanden werden. Wenn so nach einer rationalen Ursache für die Dreidimensionalität des physisch-materiellen Raumes und nach einem möglichen Zusammenhang mit der Dreizahl zeitlicher Ordnungen, entsprechend einer zweiten differentiellen Ordnung der Veränderungsrelationen - typisch dafür die Bewegungsgleichungen der Mechanik - gefragt wird, so gibt es darauf eine durchaus konkrete Antwort mit rein rationaler Bedeutung. Allerdings kann diese nicht aus der Erfahrungsdeutung selbst hergeleitet werden, denn in Wirklichkeit drückt sie in komplexer Form mehrere von sehr vielen wiederum nur rationalen Voraussetzungen dafür aus, dass diese Erfahrung und ihre Interpretation überhaupt möglich ist. Und sie drückt diese Voraussetzungen als nachgewiesen notwendig aus in einer Weise, dass sie durch keine denkbaren anderen Bedingungen ersetzt werden bzw. sein könnten. Aber genau deswegen wirft diese Antwort sofort neue Fragen auf, wieso und warum sie solch exklusiv gültigen Aussagen bedeutet.

Die so angekündigte Antwort lautet zunächst: Der physische Raum hat deswegen genau drei Dimensionen, weil nur in einem solchen Objekte existieren können, die ihrerseits als solche zeitlich permanent definierbar und determinierbar und eben damit existent sind. Für jede andere Dimensionszahl ist die Existenz entweder unter- oder überbestimmt und deshalb nicht in einem geordneten dynamischen Prozess realisierbar.

Diese Antwort ist zwar objektiv richtig, aber geradezu selbstverständlich verschiebt sie die Frage „warum?“, wie angedeutet, auf den Inhalt eben dieser Aussage selbst. Durch die darin eingeführten Begriffe wirft sie weitere, ganz wesentliche Fragen auf, nur unter anderem, was dabei ein „Objekt“ ist, und warum eine Über- oder Unterbestimmbarkeit solcher Objekte gleichbedeutend mit Nichtexistenz sein soll oder vielmehr genauer sein muss.

Damit ist jedoch schon die zweite Titelfrage in den Zusammenhang mit einbezogen, die nämlich in eben diesem zwangsläufig auch beantwortet werden muss. Existenz von Materie und Dreidimensionalität des Raumes sind einander danach umkehrbar eindeutig zugeordnet. Diese

für induktives Denken zwar vernünftig, aber keinesfalls zwingend und allenfalls spekulativ erscheinende These fordert eine weitere vorgeordnete Begründung geradezu dringend heraus.

Auch die Fragen danach sind nun zwar wieder rational beantwortbar, aber es kann gar nicht anders sein, als dass auch die Antworten darauf ihrerseits wieder der Frage unterworfen werden müssen, warum das so ist und was wäre, wenn es anders wäre, ob es also Alternativen dafür gibt. Ganz offensichtlich ist, unabhängig davon, ob die Antworten jeweils „bewährungsträchtig“, plausibel, praktikabel usw. sind oder nicht, diese Art der Fragestellung überhaupt nicht beendbar, d.h. grundsätzlich nicht mit einer „letzten“ Antwort abschliessbar, welche eine Fortsetzung der Fragenfolge sinnlos und zugleich unnötig, überflüssig machen würde. Mit anderen Worten, es können keine Relationen erreicht werden, denen axiomatische Eigenschaften nicht willkürlich, sondern objektivierbar zugeordnet werden könnten und dann auch müssten.

Vom methodischen Prinzip her ist von vornherein klar, dass es sich hierbei, also in der vorausgehend dargestellten Thesenfolge demonstriert um ein charakteristisch induktives Vorgehen handelt, auch wenn die Antworten, soweit konkret formuliert, quasi aus dem Zauberhut (nicht der Intuition!) hervorgeholt werden (müssen!), induktiv also, indem von einer Denksituation aus die nächsterkennbaren Voraussetzungen dafür gefragt sind. Und es ist die allgemeine Denkerfahrung, die mit diesem induktiven Denkprinzip notwendig verbunden ist, dass die so gefundenen Antworten weder vollständig noch als eindeutig erkennbar sein können, sondern sich lediglich als mit dem schon bekannten Wissen widerspruchsfrei kombinieren lassen.

Allerdings ist damit die eigenartige Konsequenz verbunden, dass die Widerspruchsfreiheit keineswegs als unabdingbar gilt. Obwohl sie eigentlich primärer Bewährungsparameter ist, so wird doch „notfalls“ - willkürlich pragmatisch! - darauf verzichtet, wenn in anderen Relationsfolgen danach empirische, speziell quantitativ zahlenmässige Bestätigung gefunden wird, so dass auf diese Weise eine partielle Bewährung bereits als ausreichend erachtet wird. Die aus dieser Unvollständigkeit folgende Unanschaulichkeit wird seitdem geradezu als signifikantes Merkmal der Grundlagen moderner Naturwissenschaft gewertet.

Die Unterschiede in der induktiven Vorgehensweise bestehen lediglich darin, wie stark, d.h. wie hochgradig jeweils die mit einem nächsten Schritt erzielbare Verallgemeinerung des Wissens ist, und wenn dabei entsprechend viele, nachträglich jedoch ausfüllbare Schritte übersprungen werden, ohne dass später Falsifizierung resultiert, dann werden diese Verallgemeinerungen fast durchweg als „geniale Erkenntnis“ interpretiert.

Die Einschränkungen, die mit diesem Denkprinzip verbunden sind, nämlich der Verzicht auf unbedingte (weil als solche gar nicht definierbare!) Eindeutigkeit und Vollständigkeit und das Begnügen mit einer dadurch allenfalls relativen Unabhängigkeit und somit auch relativen Widerspruchsfreiheit, die als pragmatische Bewährung verstanden werden, bedeuten jedoch dieselben Einschränkungen auch für die Deutung und das Verständnis als Erkenntnis. Daran kann keine noch so gewichtige Pragmatik etwas ändern. Das ist aber auch der wesentliche Grund dafür, dass gerade die Axiome so engagiert in dieser Funktion bekräftigt und verteidigt werden, so dass sie als von einer Legitimationspflicht entbunden für jedes Nachfragen für tabu erachtet werden.

Wie und auf welche Weise können dann aber aus irrational „legitimierten“ Voraussetzungen rationale Denkinhalte folgen? Kann es überhaupt einen Übergang von irrationalen Denkstruk-

turen in Richtung auf rationale als konkret ablaufenden Prozess geben? Wie werden dann Denkprozesse überhaupt ausgelöst? Eine unbeantwortbare Frage nach der anderen!

Dass denkmethodisch bei dieser Konzeption ein grundsätzlicher Widerspruch hingenommen wird, der meist überhaupt nicht bemerkt und hinsichtlich seiner Folgen nicht beachtet wird, muss natürlich die Auswirkung haben, dass die Denksituation als solche erheblich verunsichert wird in einer Art, die dann selbst ohne weiteres gar nicht zu erkennen ist. Denn entweder ist eine Relation ein Axiom, dann kann sie keine rationalen Relationen bedeutungsmässig und formal vorgeordnet haben, oder wenn dies doch der Fall ist oder auch nur sein könnte, dann ist die axiomatische Bedeutung als solche irrelevant. Aber diese Alternative muss als Problem, und zwar als rationales, erkannt werden, und das ist nicht möglich, wenn Axiomatik an sich als irrational sanktioniert gilt. Die soeben formulierte Alternative muss jedoch entschieden werden, und die Frage, ob speziell eine physikalische Aussage, der traditionell bzw. konventionell axiomatische Funktion beigeordnet wird, keine physikalisch, also rational definierbaren Vorbedingungen hat oder auch nur haben kann oder andererseits eben doch welche, darf unter keinen denkmethodischen Umständen einfach ignoriert werden. Für die Annahme, dass es keine solchen vorgeordneten Bedingungen geben könne, axiomatische Funktion also gewährleistet sei, gibt es nicht einmal ein irrationales, geschweige denn rationales Kriterium von überindividueller Bedeutung, sondern nur die reine Willkür.

Deswegen muss die Verweigerung der Frage und besonders der objektivierbaren Berechtigung zu dieser Frage nach den Vorbedingungen einer bisher als spezifisch-axiomatisch behandelten physikalischen Aussage trotz dieser bis zur Gegenwart allgemein anerkannten Sanktionierung als ein Denkfehler auch im Sinne der konventionell gewohnten Denkgesetze gelten, so dass es als willkürlich tolerierter Widerspruch innerhalb dieser selbst verstanden werden muss, wenn diese Konsequenz nicht gezogen wird. Es sei denn, es wird jeder Anspruch, dass diese Relationen den Rang objektivierbarer Erkenntnis zugeordnet hätten, die mehr bedeuten müsste als ein technisches Rezept für pragmatische Anwendung, aufgegeben zugunsten einer Beschränkung auf das letztere.

Eine an sich durchaus wesentliche Verallgemeinerung dieses Aspekts über physikalische Aussagen hinaus bezüglich des Prinzips der Axiomatik als solcher braucht hier gar nicht erst vorgenommen zu werden. Da die genannte Beschränkung eine rein subjektive Entscheidung sein muss, kann sie eben keine objektivierbare Bedeutung erreichen, sondern lediglich quantitative, also zahlenmässig ausdrückbare Beziehungen zwischen bestimmten formalen Parametern vermitteln, welche ihrerseits mit der Sinneserfahrung in einen überprüfbaren Zusammenhang gebracht werden können. Jeder darüber hinausgehende Anspruch, qualitativ zu erklären und zu begründen, kann auf die rationalen Aussagen jeweils vorgeordneten Bedingungen dagegen grundsätzlich nicht verzichten.

Wenn in diesem Sinne die bisher nur axiomatisch hingenommene Erfahrung erklärbar sein soll, dass der physisch-materielle Raum genau drei Dimensionen hat, keine mehr und keine weniger, dann genügt es demnach auf keinen Fall, nur einen nächst allgemeineren Zusammenhang als Vorbedingung anzugeben und für diese wiederum eine weitere solche. Die zuvor genannte Begründung, die eine Verbindung mit der Existenz der Materie herstellt, ist dementsprechend auch nicht durch irgendeinen induktiv verallgemeinernden Denkprozess entstanden, obwohl das an sich natürlich - zumindest intuitiv- nicht ausgeschlossen wäre. Dann aber könnte auf keine Weise die Eindeutigkeit im Sinne einer Notwendigkeit für die Wirksamkeit dieser Bedingung nachgewiesen werden und damit eine Zwangsläufigkeit, dass eben alle anderen Denkmöglichkeiten Nichtexistenz definieren müssten.

Jedes denkmethodische Vorgehen, das in dieser Weise eine qualitativ vollständige Erklärung dafür liefern soll, dass eine Aussage wie die hier erörterte keine Alternative zulassen kann, unter welchen Bedingungen auch immer, wenn damit objektiv Existierendes von Nichtexistierendem unterschieden werden soll, muss also auf Aussagen axiomatischer Funktion vollständig verzichten,

Nachdem nun axiomatische Begründung und induktiv erkennendes Denken einander umkehrbar eindeutig zugeordnet sind, kann induktions- und axiomfreies Denken nur rein deduktiv strukturiert sein. Reine Deduktion ist dabei als vollständiges Komplement von Induktion zu verstehen, wie umgekehrt jede Relation, jeder Parameter, die nicht rein deduktiv definiert sind, als induziert - im wörtlichsten Sinne „eingeführt“ als Gegensatz zu „abgeleitet“ - gelten muss.

Dieses rein deduktive Prinzip liegt somit ganz offensichtlich auch der objektiven Existenz selbst zugrunde, es existiert selbst primär, und es ist zuerst Induktion die Negation von Deduktion, und erst deswegen auch umgekehrt Deduktion die Negation von Induktion. So wird andeutungsweise schon erkennbar, dass bei dieser Verknüpfung ein bevorzugter Richtungssinn definiert ist, der für die Existenz als dynamischen Prozess selbst wesentlich ist.

Der Nachweis dafür, dass und in welcher Weise ein solches nicht axiomatisch begründetes und beeinflusstes und daher auch von Induktion unabhängiges Denken nicht nur möglich, sondern notwendig ist, damit Denken überhaupt realisiert wird, ist verständlicherweise ein ausserordentlich umfangreicher, anspruchsvoller und in mehrfacher Hinsicht bisherige Denkgewohnheiten überschreitender Denkprozess. Vor allem enthält er, da er nicht nur die Funktionsgesetze des Denkens selbst, sondern auch das Prinzip der objektiven Existenz als dessen isomorphe Grundlage erkennen lässt, komplex rekursive Beziehungen, wie sie in dieser Form dem in gewohnter Weise induktiv erkennenden Denken völlig fremd sein müssen. Es hat daher auch wenig Sinn, einzelne Elemente dieses rein deduktiven Denkens, das seine eigenen Denkvorsetzungen erst selbst entwickeln muss, ohne den wesentlich vollständigen Zusammenhang darzustellen und zu erläutern.

Einer der zahlreichen sich methodisch auswirkenden Unterschiede zum gewohnten Denken, für das selbst komplexe wissenschaftlich relevante Beweisführungen praktisch immer in überschaubar beschränkten Denkfolgen angegeben werden können, ist deshalb die Unmöglichkeit, dies mit derselben Beweiskraft auch für rein deduktive Zusammenhänge zu erreichen. Denn eine rein deduktive Beweisführung kann eben keinerlei Voraussetzungen, rational wie irrational, als vorgegeben akzeptieren und anwenden, es sei denn, solche wären selbst schon zuvor als rein deduktiv verifiziert verfügbar. Aber dazu genügt eben keine Annahme, kein Prinzip, kein Postulat, kurz keinerlei axiomatische Funktion.

Ohne dass die zahlreichen Eigentümlichkeiten der reinen Deduktion als Verknüfungsprinzip hier näher erörtert werden könnten, soll nur darauf hingewiesen werden, dass eine wesentlich spezifische Eigenschaft des rein deduktiven Beweises die Ausschliesslichkeit ist, die als solche nur vollständig definiert sein kann und daher auch nur in vollständigen Deduktionsfolgen realisierbar ist, in induktiv beeinflussten Denkfolgen demnach prinzipiell fehlen muss. Welche Bedingungen diese Vollständigkeit im einzelnen herbeiführen, definiert wiederum das deduktive Prinzip selbst durch eine damit verknüpfte eindeutige Folgeordnung, die durch ihre Apodiktik, mit welcher Existenz von Nichtexistenz in lauter geordneten, elementar zweiwertigen Kriterienentscheidungen unterschieden und separiert wird, auch die Gesetzmässigkeiten

der Anwendung dieses Prinzips für die Denkreproduktion dieser objektiv wirksamen Verknüpfungen festlegt und jeder subjektiven Willkürentscheidung entzieht.

Auf diesem und nur auf diesem denkmethodischen Wege können also die Fragen in der Überschrift wie so viele von ähnlich fundamentaler Bedeutung beantwortet werden, und zwar rational beantwortet werden, denn alle irrationalen Bezüge könnten nicht objektivierbar sein. Die zuvor genannte begründende Antwort auf die thematischen Fragen ist deshalb zwangsläufig nur ein Glied aus einer ganzen Kette von Voraussetzungen, von denen objektiv keine fehlt und deshalb auch für ein objektivierbares Verständnis keine fehlen darf, zumal sie alle auch prinzipiell rational erkennbar sind.

So möge für denjenigen Leser als im Sinne der deduktiven Theorien „selbständig denkfähiges Individuum“, welcher die als Thema gewählte Fragenkombination nicht trivial und nicht irrational beantwortet wissen möchte, wenigstens eine Vorstellung darüber geweckt worden sein, welche der bisher unbestrittenen Denkgewohnheiten modifiziert und erweitert werden müssen, damit Erklärung nicht nur eine überzogene Umschreibung des Begriffs der Beschreibung als Formaldarstellung bedeutet, sondern eine auch qualitativ definierte Erkenntnis, die von jeder Pragmatik abstrahierbar sein muss, ob sie mit solcher dann kompatibel ist oder nicht.

Dass Erkenntnis als qualitativ definierendes Prinzip der heute so ausgeprägt dominierenden Pragmatik quantifizierter Relationen eigentlich immer vorgeordnet sein müsste, wird heute als eine zumindest unbequeme und mit vielen Lehrmeinungen unverträgliche Forderung empfunden, weil sie noch Fragen zulässt oder gar notwendig macht, wo sie als inopportun gelten, und das aus vielerlei Gründen. Ist eigentlich rein deduktiv und dadurch objektiv und apodiktisch endgültige Erkenntnis überhaupt wirklich gefragt?

Literaturhinweis

[1] Hans Reichenbach, Gesammelte Werke 2, Philosophie der Raum-Zeit-Lehre, Braunschweig 1977, S. 321 ff.

Die Existenz von Dunkelmaterie als fundamentales Denkproblem

H. Zschörner
(Juni 1995)

1. Probleme erkennenden Denkens jenseits der Grenzen sinnlicher Wahrnehmung

In der Entwicklung der modernen Naturwissenschaften ist schon öfter die Situation aufgetreten, dass Sinneserfahrung und deren Deutungsmöglichkeit aufgrund verfügbarer Kenntnisse nicht widerspruchsfrei miteinander vereinbar waren. Es ist sinnvoll und daher auch verständlich, dass in solchen Fällen die Unstimmigkeiten stets an der schwächsten Stelle der Kombination von Wahrnehmung und Interpretation gesucht wurden, genauer an denjenigen Stellen, die für die schwächsten gehalten wurden. Nicht immer war dabei der Erfolg vollständig in dem Sinne, dass innere Widersprüche sämtlich hätten ausgeräumt und aufgeklärt werden können, denn nicht immer wurden die wirklich schwächsten Stellen als solche erkannt.

Auch in den aktuellen Versionen von Theorien zur Erfahrungsdeutung vor allem in Grenzbereichen der Wahrnehmbarkeit sind deshalb eine ganze Anzahl von Widersprüchlichkeiten erhalten geblieben, die seitdem zu einem nicht geringen Teil der für objektiv gehaltenen Wirklichkeit selbst zugeordnet werden. Exemplarisch gilt das für die Unanschaulichkeit als Merkmal von Vorgängen, für die bisher kein wirklich auch qualitativ semantisches Verständnis erreicht werden konnte.

So gibt man sich immer wieder mit nur formalistisch definierten Resultaten zufrieden, insbesondere solange praktische Anwendungen dadurch nicht unmittelbar beeinträchtigt werden. Dass derart pragmatisch realisierbare, aber qualitativ mehr oder weniger unvollständig verstandene Prozesse und Zusammenhänge dann auch ernsthafte Probleme aufwerfen können, demonstrieren Stichwörter wie Kernenergie oder Gentechnologie recht deutlich, die im allgemeinen Bewusstsein mit einem erheblichen Grad von Verunsicherung interpretiert werden, und das mit sachlich teilweise recht unterschiedlicher Berechtigung, aber immer mit sehr unvollständigen Kenntnissen.

Demgegenüber erscheinen Widersprüchlichkeiten in rein wissenschaftlichen Erfahrungsbereichen ohne wesentliche praktische Bedeutung und Auswirkung oft als nebensächlich, unbedeutend oder gar nur einfach spitzfindig. Jedoch weisen auch solche Probleme darauf hin, dass das Denken über Erfahrungen jeder Art nach wie vor mit Beschränkungen des Verständnisses rechnen muss, deren Bedeutung selbst unverstanden bleibt. Schon die allgemeine Frage, ob das Problem mangelhafter Interpretierbarkeit im Einzelfall dem Objekt selbst zuzuordnen ist oder seiner Wahrnehmung oder schliesslich deren, Deutung, ist in sehr vielen Fällen gar nicht entscheidbar, weil das Denken darüber insgesamt viel zu unvollständig ist.

Jedes einzelne Problem, gleich aus welchem Bereich, das durch nicht auflösbare Widersprüchlichkeiten charakterisiert wird, stellt deshalb eine Herausforderung an den menschlichen Geist und seine Erkenntnisfähigkeit dar, weil es in jedem Fall Lücken im diesbezüglichen

chen Denken signalisiert, solange bis der Grund für Widersprüche so deutlich erkannt ist, dass sie erst streng lokalisiert werden können und, wenn überhaupt grundsätzlich möglich, dann auch eliminiert werden können.

2. Die empirische Unerkennbarkeit von Dunkelmaterie als Denkproblem

In diesem Sinne ist auch das gegenwärtig aktuelle Problem der Astronomie signifikant, wonach die Massen der insgesamt erkennbaren Materie in grossen Sternsystemen, also vor allem Galaxien, als bei weitem nicht ausreichend erkannt wurden für einen langfristigen Bestand solcher Systeme so, wie sie konkret beobachtet werden. Die Gravitation dieser Massen reicht keinesfalls aus, um die Dynamik solcher Systeme erklärbar zu machen. Natürlich ist es formal am einfachsten, dann die Existenz weiterer Massen zu postulieren, die als nicht beobachtbar gelten können und müssen. Jedoch ist ein solches Postulat keine Lösung des Problems, selbst wenn alle anderen Möglichkeiten einer Erklärung falsifiziert werden können und somit nicht in Betracht kommen. Vor allem ist dieses Postulat keine Aussage, die mit bisheriger Erfahrungsdeutung vereinbar sein kann, da sie dieser gegenüber einen Widerspruch enthält, der bisher nicht als real wirksam gilt und akzeptiert wird, wie sogleich noch deutlicher wird.

Nachdem die Eigenschaften aller Objekte in fernen Sternsystemen ausschliesslich über die Beobachtbarkeit der von ihnen ausgehenden oder beeinflussten elektromagnetischen Strahlung auf vielfach recht indirekte Weise erschlossen werden müssen und können, ist es natürlich erforderlich, alle Komponenten des Wahrnehmens und des Denkens darüber besonders sorgfältig auf Unsicherheiten, mögliche Fehler und sogar Missverständnisse hin zu überprüfen. Wenn dann unterstellt werden kann, dass die Leistungsfähigkeit aller methodischen Komponenten ausreichend sorgfältig überprüft und bestätigt ist, und danach ein ernsthafter Widerspruch trotzdem bestehen bleibt, gibt es nur noch die Möglichkeit, die grundlegenden Prämissen für die Behandlung und das Verständnis des Problems selbst kritisch zu überprüfen und dann auch nicht davor zurückzuschrecken, einzelne dieser Grundlagen selbst in Frage zu stellen und nach alternativen Möglichkeiten dafür zu suchen.

Im hier erörterten Zusammenhang muss die entsprechende Fragestellung daher lauten: Kann es eine Materieform mit gravitativer Wirkung überhaupt geben in einer dann nicht anderweitig beobachtbaren Qualität? Da die bisherige Deutung durch das Postulat der Existenz solcher Materie alle alternativen Möglichkeiten schon ausschliesst, lautet die notwendige Frage: Unter welchen Bedingungen existiert Materie der gefragten Art? Erst wenn diese Frage definitiv mit negativem Ergebnis beantwortet werden müsste, wäre nach weiteren alternativen Denkmöglichkeiten zu suchen. Andernfalls ist die postulierte Aussage begründet und dann kein Postulat mehr.

3. Zur Überwindung des beschränkenden Einflusses axiomatischer Vorurteile

Alle diese Überlegungen müssen aber schon von vornherein eine fundamentale Vorbedingung aufgeben, die in der bisherigen Deutung der naturwissenschaftlichen Grundlagen, insbesondere also der Physik, weitgehend unbestritten akzeptiert und hingenommen wird. Es handelt sich dabei um die als positivistisch bezeichnete Auffassung, dass alles, was existiert, dann auch prinzipiell wahrnehmbar ist oder vielmehr sein soll. Umgekehrt soll daher etwas, was prinzipiell nicht wahrnehmbar ist, dann auch nicht in objektiv verstandener Weise existieren.

Gleichwohl kann diese prinzipielle Denkweise das folgende Gegenargument weder widerlegen noch ausschliessen: Wenn nämlich objektiv gewisse Dinge existieren, die prinzipiell nicht empirisch wahrnehmbar sind, dann ist aus der gesamten Erfahrungsdeutung überhaupt keine Aussage darüber möglich, insbesondere also auch kein positivistisches Postulat mit realer Bedeutung.

Die Frage nach einer möglichen Existenz von Materie mit gravitativer Wirkung, aber ohne empirische Beobachtbarkeit durch andere Merkmale und Eigenschaften, kann daher durch die gewohnte induktive und intuitive Erfahrungsdeutung grundsätzlich nicht beantwortet werden. Die Lösung des Problems erfordert darum zwangsläufig eine völlig andere Denkmethodik. Diese muss aber nicht nur die positivistisch genannten Prämissen aufgeben, sondern auch alle anderen sonst axiomatisch angewandten Denkvoraussetzungen in Frage stellen, also eben nicht als Vorgaben behandeln, sondern als Objekte einer Kritik, die selbst keiner solchen Vorgaben bedarf.

Im Hinblick darauf, wie äusserst vielfältig schon die Inhalte, Möglichkeiten und Methoden des herkömmlichen Denkens gerade auch bei anspruchsvoller Zielsetzung sind, erscheint es direkt selbstverständlich, dass eine Denkweise, die Denkinhalte erfassbar machen soll, die auf traditionelle Weise nicht erreichbar sind, ganz und gar nicht einfach und leicht verständlich sein kann. Sie wäre sonst längst schon Allgemeingut. Vielmehr muss die Realisierung der Bedingung, dass dabei keinerlei axiomatische Vorgaben als Vorurteil mitwirken dürfen, sehr hohe Anforderungen an die Denkdisziplin bezüglich ihrer Systematik und einer immanenten Ordnung stellen, die solche Eigenschaften im gewohnten Denken weit übertreffen.

Die Freiheit von axiomatischen Vorgaben, von denen doch eine jede gewisse Denkmöglichkeiten ausschliessen würde, bedeutet somit zugleich den höchsten Grad von Allgemeingültigkeit, der überhaupt möglich und denkbar ist. Das folgerichtig damit verbundene Fehlen jeden Einflusses von aussen her bedeutet zugleich, dass sich diese Denkweise alle gesetzmässigen Beziehungen zwischen ihren möglichen Denkinhalten selbst definieren muss und derart auf einer inneren Eigengesetzlichkeit beruht, die nur durch isomorphe Abbildung im Denken selbst erkennbar sein kann. Denn es gibt nur die beiden einander ausschliessenden Möglichkeiten, dass ein bestimmter Bereich der Existenz entweder von aussen, also von ausserhalb seiner Grenzen her beeinflusst wird und dann selbst nicht wirklich universell definiert ist, oder dass er andernfalls von aussen her nicht beeinflussbar sein kann, was insbesondere dann der Fall ist, wenn es ein Aussen nicht gibt, weil alles Existierende diesem nur dann in strengem Sinne universellen Bereich angehört und somit alle dafür wirksamen Beziehungen intern, also eben eigengesetzlich definiert sind.

Weiterhin bedeutet der einzigartige Grad von Allgemeinheit eine Gültigkeit und Wirksamkeit der Eigengesetzlichkeit prinzipiell unabhängig davon, ob überhaupt und gegebenenfalls wie darüber in derart reproduzierender Weise gedacht wird. Die Gültigkeit ist daher im strengen Sinne objektiv, nämlich von jedem Denken dazu und darüber unabhängig definiert. Möglich ist dieses nur dadurch, dass alle wirksamen Beziehungen zugleich rein rational in einem präzisierten Sinne sind, wozu gehört, dass alle Beziehungen zwischen Form und Bedeutung einerseits und zwischen qualitativ-semantischer Bedeutung und formaler Bedeutung andererseits für alle zugehörigen Denkinhalte unbedingt umkehrbar eindeutig einander zugeordnet sind.

Ein Vergleich mit allen bisher üblichen Definitionen des Begriffs rational zeigt unmittelbar, dass diese präzisierte Definition die einzige ist, die für sich selbst gültig und somit reflexiv

bezugsfähig ist, wie es Eigengesetzlichkeit für generell bedeutsame Qualitäten erfordert. Nur damit ist die deduktive Vollständigkeit als einzig möglicher Kriterienparameter für eine objektiv gültige Bedeutung definierbar und anwendbar, weil ohne willkürlich einführbare Postulate nur quantifiziert werden kann, was zuvor qualitativ definiert ist. Nur formal definierte Bedeutungen können diesem Anspruch prinzipiell nicht genügen. Auf entsprechende Weise müssen daher alle in diesem Zusammenhang benützten Begriffe als präzisiert verstanden werden, auch wenn diese Qualifikation hier nicht im einzelnen explizit entwickelt werden kann.

Offensichtlich unbestreitbar notwendig ist ein reflexiver Bezug, eine Anwendbarkeit auf sich selbst für die Bedeutung als solche, und zwar zunächst einmal als Begriff, als Denkinhalt also, dem eine sinnvolle Bedeutung zugeordnet sein muss, damit er überhaupt anwendbar ist. In allgemeinsten Definition kann Bedeutung nur verstanden werden als Summe oder besser als Kombination von Eigenschaften des jeweils betreffenden Denkobjekts.

Dabei ist allerdings für das gewohnte Denken und somit für ausnahmslos alle bisherigen Theorien zur Bedeutung sowohl die Art der Kombination wie auch die Art der davon erfassten Eigenschaften durch die prinzipiell nicht willkürfreie Wahl von Prämissen letztlich axiomatischen Charakters bestimmt. Diese Denkgrundlage kann also Bedeutung nur als Denkinhalt, aber nicht als objektives Merkmal im präzisierten Sinne erkennen lassen.

Vielmehr kann objektive Gültigkeit eine Bedeutung von irgendetwas nur dann aufweisen, wenn sie nicht lediglich als Begriff, als Denkinhalt definiert ist, sondern unabhängig davon, ob sie überhaupt als Begriff bewusst gemacht wird. Das ist eben nur möglich, wenn die Definition keinerlei Prämisse der genannten Art enthält. Dies wiederum ist exklusiv unter der Bedingung möglich, dass erstens die bezogenen Eigenschaften selbst unabhängig von jedem Denken darüber definiert sind und zweitens, damit dies der Fall sein kann, in einer willkürfrei definierten Ordnung miteinander verknüpft sind. Diese Ordnung muss alle diese Eigenschaften in abzählbarer Weise erfassen, weil anders als durch eine immanente Strukturdefinition ihre Gesamtheit nicht definierbar ist und so jede Art von Auswahlentscheidung nicht nur überflüssig, sondern prinzipiell ausgeschlossen ist.

Es ist nicht schwer zu erkennen, dass diese Ordnung nur die sogleich näher erläuterte deduktive Folgeordnung sein kann, weil jedes andere denkbare Ordnungsprinzip die vorgenannten Bedingungen nicht erfüllen kann, insbesondere also aus sich selbst heraus, also eben eigengesetzlich, keine als vollständig qualifizierte Definition liefern kann. Genau dadurch ist die deduktive Vollständigkeit einer Bedeutung der einzige massgebliche Kriterienparameter für objektive Gültigkeit überhaupt und derart auch jeder empirischen Bewährung semantisch und formal vorgeordnet. Unter anderem resultiert daraus die exklusive Bedeutung der zuvor angegebenen Präzisierung der Rationalität sowohl als Merkmal der objektiven Existenz wie auch, und das nur innerhalb von dieser, als Begriff, als Denkinhalt unter striktem Ausschluss jeder Axiomatik. Alle nachfolgenden Überlegungen sind dadurch qualifiziert, auch wenn die vollständige Begründung einer ausführlicheren Darstellung überlassen bleiben muss.

Da alle diese Eigenschaften nur durch völlig systematisch geordnete Beziehungen realisiert sein können, über welche jedes Merkmal, jede Beziehung nur aus den vorgeordnet schon definierten Denkkomponenten oder allgemeiner Komponenten überhaupt definiert sein kann, ist das generelle Merkmal für alle diese Zusammenhänge eine rein deduktive Folgeordnung, die gleichermassen für die innere Struktur der objektiven Wirklichkeit wie die Denkreproduktion ihrer immanenten Eigengesetzlichkeit zuständig und exklusiv wirksam ist.

Dass eine auch nur einigermaßen vollständig begründete Darstellung dieser Zusammenhänge einen ganz erheblichen Umfang annehmen muss, ist offensichtlich unvermeidlich und zwingt an dieser Stelle zu einem Verweis auf eine Folge in Vorbereitung befindlicher Publikationen, von denen der Inhalt der ersten soviel Einblick in diese neue Denkweise vermitteln wird, dass die hier nachfolgend mitgeteilten Ergebnisse doch schon als prinzipiell im Sinne dieser rein deduktiven Denkweise begründet erkannt werden können. Bereits dieser Überblick über die Ansprüche, die mit dieser Denkweise verbunden sind, lässt erkennen, dass es dazu keinerlei Alternative geben kann, die denselben Ansprüchen genügen könnte. Zugleich geht daraus hervor, dass dieses die einzig mögliche Denkweise ist, die über die einleitend dargestellten Fragen zur Gravitation in fernen Sonnensystemen eine Antwort vermitteln kann, die mit objektiver Bedeutung nicht mehr falsifizierbar ist, also objektive Gültigkeit wiedergibt.

4. Das Prinzip der reinen Deduktion und seine semantische und formale Bedeutung für die rationale Definition der objektiven Existenz

Damit, sind nun die Rahmenbedingungen in grossen Zügen definiert, innerhalb derer diese Antwort deduziert werden kann. Den absoluten Anfang der deduktiv geordneten Folge von elementaren Kriterienentscheidungen, welche die Struktur und die Eigenschaften der objektiven Wirklichkeit definieren, kann ohne jede Art von Vorgaben in die Denkreproduktion nur die Selbstdefinition eines Begriffes bilden, der dazu fähig ist, und das ist der Begriff der Existenz, der als Negation der Nichtexistenz definiert ist in dem Sinne, dass letztere als nicht existierend verändert werden, genauer verändert worden sein muss in Existenz. Danach müssen notwendig weitere elementare Entscheidungen folgen, welche alle Möglichkeiten von Nichtexistenz sukzessiv ausschliessen und so die Eigenschaften definieren, die deduktiv notwendig mit Existenz verbunden sind.

Das die Existenz definierende Prinzip der reinen Deduktion bedeutet also, dass in der fortgesetzten Folge von Kriterienentscheidungen die qualitative Bedeutung der Kriterienparameter dadurch definiert wird, dass jede von ihnen die vorausgehend definierten Bedeutungen in Anspruch nimmt und die letzteren ihrerseits diese Fortsetzungen benötigen, um objektiv wirksam zu sein. Dementsprechend wird etwas Existierendes, hier Objekt genannt, dadurch definiert, dass erstens Merkmale mit der in dieser Folge enthaltenen Qualität Quantifizierbarkeit dazu beitragen, für die eine Zustandsbestimmung erforderlich ist, und dass zweitens die Zusammengehörigkeit dieser Merkmale entschieden wird. Wenn dieses mit dem letzten elementaren Kriterium dieses Abschnitts der ganzen Folge erreicht ist, dann ist das Objekt mit vollständiger Bedeutung definiert, also determiniert. Und für die ersten Objekte beginnt oder vielmehr begann einmal diese Folge mit der Ausschliessung von Nichtexistenz.

Die Folge der Entscheidungen, die in dieser Weise die erste abgeschlossene Definition von etwas Existierendem vermitteln, also in der objektiven Wirklichkeit anfangs vermittelt haben, ist nun derart ausserordentlich zahlreich, dass hier nur ein Teil der Resultate mitgeteilt werden kann, nämlich diejenigen Eigenschaften der ersten elementaren Objekte der Existenz, die eine Antwort auf die Frage nach unerkennbarer Materie vermitteln.

Ganz offensichtlich kann dieses deduktiv definierte Ergebnis in keiner Weise mit irgendeiner Variante der bisher bekannt gewordenen Vorstellungen zum Begriff des Urknalls irgendwelche Gemeinsamkeiten aufweisen. Vielmehr beginnt die objektive Realität mit der Determination, also der vollständigen Definition von genau zwei elementaren Objektstrukturen mit je sechs Zustandsmerkmalen und sechs Veränderungsmerkmalen, die mit den ersteren durch

eine komplexe Beziehung verknüpft sind, die seit langem in der theoretischen Mechanik als sogenannte kanonische Konjugation bekannt ist und nun zu dieser bisher nur formalistisch verstandenen Bedeutung auch eine in Wirklichkeit vorgeordnete qualitativ-semantiche Bedeutung erkennen lässt. Sie bedeutet nämlich eine der selbst wieder aus vielen elementaren Entscheidungen zusammengesetzte Komponente derjenigen Beziehungen, welche die elementaren Objekte ihrerseits als existierend definieren.

Die elementaren, also rein zweiwertig entscheidbaren Kriterien unterscheiden dabei entweder zwischen Existenz und Nichtexistenz, indem sie letztere ausschliessen, oder sie definieren konjunktive Verknüpfungen, wie sie zur Definition von Merkmalskombinationen erforderlich sind. Die Menge der deduktiv geordneten elementaren Kriterien mit den genannten Wirkungen ist schon für die vollständige Definition der Elementarobjekte so gross, dass sie wesentliche Grundbeziehungen der konventionellen physikalischen Disziplinen Mechanik, Quantentheorie und Elektrodynamik liefern und damit entsprechende axiomatische und Relationen entweder begründend bestätigen oder auch ersetzen, während sie bisher als Denkgrundlage wirken müssen. Allein ihre Darstellung erfordert ein hohes Vielfaches an Umfang dieser Problemerkörterung.

5. Die Bedeutung der Masse im deduktiven Zusammenhang

Innerhalb dieser objektdefinierenden Beziehungen spielt nun von Anfang an der Parameter Masse eine sehr komplexe Rolle, indem er mit mehreren verschiedenen Wirkungen zu dieser Definition beiträgt. Sie können hier nur ohne Begründung und damit auch nur ohne präzise deduktive Einordnung genannt werden, müssen aber doch erläutert werden, soweit sie zur Klärung des Titelproblems unmittelbar beitragen, und das im wörtlichen Sinne massgeblich. Schon in der traditionellen Bedeutung der kanonischen Konjugation, welche die metrisch quantifizierten Merkmale, also die Ortskoordinaten im Raum als Zustandsmerkmale mit deren Veränderungen verknüpfen und so die Objektdefinition über die Veränderungen hinweg erst erhalten, wirkt die Masse als notwendige Eigenschaft mit, da die Veränderungsmerkmale selbst nicht die Ortsveränderung an sich, sondern die Impulse sind, welche die Masse als Multiplikator enthalten. Die deduktive Begründung dafür steckt in der höchst komplexen Koppungsbeziehung, welche die weiteren drei Merkmale an den Ort im Raum bindet und erst so das vollständige Objekt definiert und über die Zustandsbestimmungen determinierbar macht. Auch darin ist die Masse wesentlich wirksam, indem erst über die Zustände dieser nichtmetrisch quantifizierbaren Merkmale, die nur zweier möglicher Zustände fähig sind, ein relativer Grössenwert für den Parameter Masse entschieden wird, wodurch nachgeordnet die Ortsveränderungen im Raum bestimmt werden. Je nachdem, wie viele der letzteren Merkmale sich aktuell im angeregten Zustand befinden, hat die Masse des Objekts den entsprechend vielfachen Betrag eines aktuellen Bezugswertes, so dass der Faktor stets einen der vier möglichen Werte 0, 1, 2 oder 3 zugeordnet haben muss.

Die deduktiv definierten Entstehungsbedingungen der beiden ersten Elementarobjekte bedeuten bereits die rein rationalen Verträglichkeitsbedingungen für die Kombination ihrer elementaren Merkmale und definieren damit in prinzipiell gleicher Weise die gesamte weitere Entwicklung existierender Objekte. Dazu gehört als erstes die Vermehrung der Elementarobjekte, die nur nach den Richtungen hin erfolgen kann, in welcher diese Objekte noch keine Nachbarn gleicher Art haben, sondern selbst erst aufgrund dieses Fehlens solche neu definieren. Da der Raum der Existenz nur als Eigenschaft dieser Objekte überhaupt definiert ist, hat er stets genau die reale Bedeutung, die durch die Gesamtheit der aktuell existierenden Objekte defi-

niert ist. Durch diese Qualität unterscheidet sich also der physische Raum der objektiven Existenz grundsätzlich vom nur fiktiven Raum der Mathematik. Ebenso unterscheidet er sich aber auch durch seine diskontinuierliche Struktur, denn der „freie“ Raum zwischen den Elementarobjekten hat keinerlei andere Bedeutung als den Abstand zwischen den Objekten zu ermöglichen, der notwendig ist, um sonst gleichartige Objekte überhaupt erst bezugsfähig zu machen in dem Sinne, dass reale Verträglichkeitsbedingungen zwischen ihnen wirksam sein können. Und diese sind dann, zusammen mit den jeweiligen Entstehungsbedingungen, welche ja auch rationale Verträglichkeit realisieren, die objektiv wirksamen Naturgesetze für die jeweilige Stufe der objektiven Strukturhierarchie.

6. Die deduktive Bedeutung der Zeit

Die Folge der Zustände, welche durch die damit stets zusammenhängenden Zustandsänderungen permanent definiert und fortgesetzt wird, definiert nun ihrerseits die Zeit durch die Abzählbarkeit dieser Zustandsfolgen. Abzählbarkeit ist dabei aufgrund der deduktiv vorgeordnet schon als wirksam definierten rein qualitativen Merkmale, darunter insbesondere Eindeutigkeit und Widerspruchsfreiheit, die erste von zwei deduktiv, also ohne axiomatische Vorgaben möglichen Arten der Qualität Quantifizierbarkeit, nämlich die metrische, so dass eine metrische Quantifizierung ausschliesslich durch Abzählung definiert und realisiert sein kann. Der deduktive Folgezusammenhang entscheidet jeweils, was derart abgezählt und damit quantitativ determiniert wird. Auch die Zeit ist deshalb deduktiv nur diskontinuierlich definiert, und zwar mit Zeitintervallen, die durch die Komplexität der einzelnen Strukturstufen bestimmt sind nach dem Prinzip, dass eine Zustandsbestimmung erst dann vollständig ist, wenn dieses für alle Komponenten von komplexen Objekten der Fall ist. Deshalb sind die wirksamen Zeitelemente in den Stufen höherer Komplexität stets ganzzahlige Vielfache derjenigen ihrer Komponenten und damit schliesslich auch des absolut elementaren Zeitintervalls, das für die Elementarobjekte selbst gültig ist.

Nur unter den hier kurz zusammengefassten Bedingungen war die Entstehung des materiellen Universums überhaupt möglich, denn die deduktive Folgeordnung der elementaren Kriteriumsentscheidungen lässt alle anderen Möglichkeiten als nichtexistent erkennen. Und dieses rationale Ausschliesslichkeitsprinzip kennzeichnet die gesamte Eigengesetzlichkeit der objektiven Existenz.

7. Zur Deduktion des Gravitationsgesetzes

Die von ihrer ersten Definition her deduktiv notwendige Vermehrung der Elementarobjekte in permanenter Folge bedingt die Erfüllung eines weiteren Verträglichkeitskriteriums, das nun für eine nicht beschränkte Anzahl gleichartiger Objekte wirksam sein muss, die sich nur durch den Ort im Raum und damit durch ihre Abstände unterscheiden. Diese Beziehung ist nun nichts anderes als das Gravitationsgesetz, und zwar in einer nur für Elementarobjekte definierten Form, weil sie auch für den Grössenwert Null der Masse wirksam bleiben muss. Im besonderen definiert dieses Gesetz als Komponente der Kopplungsbedingungen für die Zustandsveränderungsmerkmale die direkten Nachbarschaftsbeziehungen zwischen den Elementarobjekten und derart dann auch, zeitlich und räumlich geordnet fortgesetzt, die Beziehungen von Objekt zu Objekt insgesamt.

Damit ist also eine weitere deduktiv wirksame Funktion der Eigenschaft Masse definiert. Da alle diese Basisstrukturen der objektiven Existenz aus mehreren Gründen empirisch unerkennbar sein und bleiben müssen, wird nun recht deutlich, warum die Grundgesetze der klassischen Mechanik, die ja alle aus der Deutung von Sinneswahrnehmung hervorgegangen sind, axiomatischen Charakter haben müssen, speziell daher als Newtonsche Axiome bezeichnet werden, denen gelegentlich sogar das Gravitationsgesetz in seiner konventionellen Form zugerechnet wird, das aus dem vorgenannten elementaren Gravitationsgesetz erst durch dessen Erweiterung bei Anwendung auf komplexe Objekte mit der besonderen Eigenschaft hervorgeht, dass sie permanent mit einer endlichen Masse versehen sind, Nullmasse also niemals annehmen können.

8. Einige grundlegende Aspekte zur deduktiven Entwicklung des materiellen Universums

Eine weitere, hier nicht zu entwickelnde Folgerung aus den Definitionsbedingungen der ersten Elementarobjekte ist, dass keines ihrer Merkmale, keine ihrer Eigenschaften in der zeitlichen Folge ihrer Zustandsentscheidungen unveränderte Grössenwerte behalten können mit Ausnahme der Nullmasse, die nur durch besondere Wechselwirkung verändert werden kann. Alle nicht verschwindenden Grössenwerte aber sind selbst von der Zustandsfolge und damit von der Zeit abhängig, original ausgelöst von den allerersten Zustandsänderungen. Konstant bleibt allein das elementare Zeitintervall als, formal ausgedrückt, elementarer Schritt der unabhängigen Variablen des ganzen Systems.

Dagegen müssen die elementaren Abstände wie damit zusammenhängend die Massenwerte der Elementarzustände mit der Zeit zunehmen. War diese Zunahme anfangs relativ ausserordentlich schnell, so wurde sie mit zunehmendem Alter des Universums immer langsamer und ist so aktuell bei dem relativen Wert von $2 \cdot 10^{-18}$ pro Sekunde oder $6 \cdot 10^{-11}$ pro Jahr als dem für lineare Zeitabhängigkeit charakteristischen Kehrwert des jetzigen Weltalters angekommen. Selbstverständlich sind auch diese Änderungen empirisch prinzipiell nicht wahrnehmbar, weil alles davon betroffen ist. Denn so fehlt jede Möglichkeit eines unabhängigen Bezuges, wie er für den entsprechenden Vergleich notwendig wäre.

Andererseits haben nur diese zeitlichen Änderungen fundamentaler Bedingungen von der quantitativen Seite her bewirkt, dass die Entstehung komplexer materieller Objekte, speziell der Elementarteilchen im konventionellen Sinne, nur in jeweils ganz bestimmten Zeitintervallen mit den entsprechenden einmaligen und nicht wiederholbaren Bedingungskombinationen stattgefunden haben kann, die sich wiederum nur deduktiv wirklich rational erkennen lassen können, ohne dass irgendwelche spekulativen Annahmen oder Postulate dazu benötigt oder auch nur zulässig wären.

Zu den nur deduktiv nachvollziehbaren Entwicklungsbedingungen gehört nun auch, dass bei der Vermehrung der Elementarobjekte nicht nur die Elementarabstände permanent grösser wurden, wodurch insgesamt zwei Komponenten der universellen Expansion definiert sind, die ebenfalls nicht empirisch erkennbar sein können, sondern auch, dass ein gewisser Bruchteil der neu entstandenen Elementarobjekte einen angeregten Zustand und damit einen endlichen Massenwert zugeordnet bekommen hat, während der weit überwiegende Teil mit Nullmasse zurückgeblieben ist und die Objekte so insgesamt das Substrat für die Entwicklung aller komplexen Strukturen der objektiven Existenz gebildet haben und weiterhin bilden.

Die Deduktion der weiteren Entwicklung des Universums wird damit zwangsläufig immer komplexer; sie muss aber hier im Zusammenhang mit dem Titelproblem nicht weiter verfolgt werden. Nur soviel muss erwähnt werden, dass die einfach angeregten Zustände der Elementarobjekte permanent mit solchen Nachbarn ausgetauscht werden, die keine angeregte Komponente aufweisen (für Physiker: auch als elementare Komponente der schwachen Wechselwirkung der Kernkräfte nach der Bildung entsprechender Komplexe). So weit nun diese angeregten Zustände gleichmässig oder auch nur nicht dauerhaft ungleichmässig im Raum verteilt sind, gibt es für eine gegenseitige Wechselbeziehung zwischen Nachbarobjekten keinerlei Vorzugsrichtung, zumal die angeregten Zustände im freien Raum, also fern von komplexen Objekten, nur einen ausserordentlich kleinen Bruchteil (viele negative Zehnerpotenzen) aller Elementarobjekte bilden und schon von Anfang an gebildet haben.

9. Die elementare Entwicklung eines Gravitationsfeldes

Wenn dagegen die Verteilungsdichte der einfach angeregten Elementarobjekte räumlichen Schwankungen unterliegt, bei denen die lokalen Besetzungsunterschiede in entsprechend hoher Dichte nur durch einen permanenten Nachschub aufrecht erhalten werden können, wofür sogleich ein Anlass erörtert wird, dann überwiegt für die Weitergabe der angeregten Zustände und damit auch der endlichen Massenwerte die Richtung von höherer zu niedrigerer Dichte, also die Richtung des Gradienten. Im Bereich der freien, nicht in komplexen Objektstrukturen gebundenen Elementarobjekte kann ein solcher Effekt von sich allein aus nicht systematisch auftreten, er ist also auf die Existenz derart komplexer Gebilde angewiesen.

Die deduktiv definierte Entstehung von solchen Gebilden muss nun hier wieder übergangen werden, jedoch ist von vornherein klar, dass einfache Nachbarschaftsbeziehungen zwischen freien Elementarobjekten dafür niemals ausreichen können, auch nicht in der frühen Phase der geringen Elementarabstände ausreichen konnten. Nur aufgrund der niemals strengen Gleichheit aller Elementarabstände im dreidimensionalen Raum konnten relativ selten Zusammenstösse zweier oder gar noch seltener mehrerer Objekte stattfinden, die, wiederum nur unter besonderen Bedingungen, solche Komplexe erzeugen konnten, die unter anderem dadurch dauerhaft verknüpft wurden, dass sie nur einen gemeinsamen Ort im Raum zugeordnet und somit als Eigenschaft erhalten hatten. Solche Komplexe zeichnen sich unter anderem dadurch aus, dass immer irgendwelche Zustände ihrer Komponenten angeregt sein müssen und sie dadurch permanent einen endlichen Grössenwert der Masse aufweisen. Die Entstehung solcher Komplexe war auf einen relativ geringen Zeitraum im Anfangsstadium des Universums begrenzt, weil die notwendigen Bedingungen durch die permanente Vergrösserung der Elementarabstände bald nicht mehr in ausreichender Menge des Zusammentreffens realisiert wurden. So ist dieses Ereignis zwar auch im gegenwärtigen Zustand nicht ausgeschlossen, aber so selten geworden, dass deren Abstände derart gross sein müssen, dass diese Komplexe praktisch keinerlei wirksame Beziehungen zu ihresgleichen aufweisen können.

Die hier notgedrungen sehr unvollständig dargestellten, eigentlich kaum angedeuteten Komplexe von wenigen Elementarobjekten weisen nun deduktiv notwendig eine weitere Eigenschaft auf. Die Gemeinsamkeit des Ortes im Raum als Merkmal mehrerer Elementarobjekte bedingt notwendig besondere Beziehungen zwischen ihren nicht-metrisch quantifizierbaren Merkmalen mit Folgewirkungen, wie sie zwischen freien Elementarobjekten nicht vorkommen. Ihre intern zyklisch in nur zwei Phasen ablaufenden Zustandsänderungen wirken sich nämlich zugleich auf ihre unmittelbaren Nachbarn, also Elementarobjekte, ebenfalls durch Zustandsanregungen aus, und das nun permanent, so dass diese Nachbarn ihrerseits diesen

Anregungszustand weitergeben müssen, und das nun eindeutig radial vom Zentralkomplex weggerichtet.

Was derart angedeutet wurde, ist rein qualitativ nichts anderes als der Aufbau und die Ausbreitung eines Gravitationsfeldes, und zwar nun im konventionellen physikalischen Sinne. Da diese Ausbreitung stets elementar definiert mit einem Elementarabstand pro Elementarzeitintervall stattfindet wie jede elementare Wechselwirkung, nur nunmehr in definierter Richtung, ist damit auch diese Geschwindigkeit generell als diejenige jeder Ausbreitung von Wechselwirkung definiert, damit auch im besonderen, nämlich für mehrfach angeregte Zustände, als Lichtgeschwindigkeit.

Ausserdem ist mit diesem Prozess eine Vermehrung der angeregten Zustände in unmittelbarer Umgebung des Komplexes verbunden, wodurch eine neue Objektstruktur definiert wird, deren Gesamtmasse auf diese Weise permanent zunimmt und in entsprechenden Wirkungen auch das zugehörige Gravitationsfeld verstärkt. Die eindeutige Bindung an den nun als Zentralstruktur wirkenden Komplex erhält dieses neue Objekt als dynamisch existent mit Eigenschaften, die von der Art des Zentrums her definiert werden und dabei, wie hier übergangen werden muss, auch höher angeregte Zustände realisieren. Damit ist die deduktiv definierte Entstehungsweise der konventionell Elementarteilchen genannten Objekte als permanent oder mindestens längerfristig existierend wenigstens qualitativ angedeutet, um so den Zusammenhang mit der empirisch zugänglichen Materie prinzipiell erkennbar zu machen.

10. Zur deduktiven Begründung des Gravitationsgesetzes

Entscheidend dabei ist, dass nicht die Elementarobjekte selbst räumlich bewegt werden, sondern ausschliesslich ihre Zustandswerte. Abstandsänderungen zwischen den Elementarobjekten, abweichend von der sowieso als Komponente der universellen Expansion wirksamen ständigen Vergrösserung der Elementarabstände, finden nur statt durch zusätzliche Geschwindigkeitsänderungen infolge endlicher Masse mit endlichen Impulswerten, und zwar mit dem Resultat, dass die Elementarobjekte in der Umgebung der Objektkomplexe nur noch teilweise an der Expansion teilnehmen und so ihre räumlichen Abstände wesentlich kleiner bleiben als im Raum der freien Elementarobjekte. Im aktuellen Alter des Universums beträgt der Unterschied grössenordnungsmässig bis über zehn Zehnerpotenzen, damit allerdings noch sehr viel weniger als die Zunahme der Elementarabstände von Anfang an, wie einige Zahlenwerte zum Schluss dieser Mitteilung erkennen lassen.

Zur Klärung des im Titel aufgeworfenen Problems fehlt nun nur noch ein kleiner Schritt. Wenn nämlich zwei oder mehrere massive Objektstrukturen in der angedeuteten Weise ein Gravitationsfeld um sich herum aufbauen und unterhalten, dann treffen die angeregten Elementarzustände jeweils - mit Lichtgeschwindigkeit - auf andere solche Objekte, und das mit einer räumlichen Dichte, die - wie sollte es auch anders sein - mit dem Quadrat der Entfernung, gemessen nach der Zahl der Elementarabstände, abnimmt. Das Gravitationsgesetz ist damit deduktiv begründet und somit kein Axiom mehr!

Diese zusätzlich auftreffenden angeregten Zustände bedeuten nun eine Verschiebung von den mit dem Komplex insgesamt durch die engen Abstände verbundenen Elementarobjekten mit Rückwirkung auf die Zentralkombination und damit deren Verschiebung in Richtung des ankommenden Gravitationseinflusses. Da dieses gegenseitig geschieht, und das dazu bei höheren Komplexen jeweils proportional zu deren wirksamer Masse, ist das Ergebnis eine Ab-

standsverringern zwischen den komplexen Objekten selbst, mit anderen Worten, eine Anziehung.

11. Die Existenzform der Dunkelmaterie

In zahlreichen Stufen der Komplexität ändert sich an diesen fundamentalen Beziehungen, soweit es sich nur um Gravitation handelt, also die Wirkung einfach angeregter Zustände der Elementarobjekte, überhaupt nichts, sie wirken rein konjunktiv, solange nur genügend freie Elementarobjekte verfügbar sind, die noch angeregt werden können. Und das ist im allgemeinen kein Problem, weil eben der Bruchteil der jeweils angeregten Elementarobjekte so ausserordentlich klein ist.

Nachdem nun aber die freien Elementarobjekte im Raum der empirisch wahrnehmbaren Materie ausnahmslos aus der frühen Entstehungsphase des Universums stammen - die vollständige, dreistufig definierte Expansion kann hierzu unbeachtet bleiben -, haben auch die Elementarobjekte mit jeweils angeregtem Zustand mehr oder weniger an der Massenkonzentration teilgenommen, welche die Gravitationsfelder in den langen Zeiträumen bewirkt haben als Folge der Komplexbildungen in höheren Stufen, sei es als Sterne, Staub- oder Gaswolken, wie sie heute beobachtet werden. Auch diese nur gravitativ, aber nicht elektromagnetisch wirksamen Elementarobjekte haben also schon von Anfang an zu denjenigen Gravitationswirkungen beigetragen, welche die heute existierenden Sternsysteme erst entstehen liessen und nun mehr oder weniger stabil weiterhin bestehen lassen. Dass die Gesamtmasse dieser in den Gravitationsfeldern selbst verteilten elementar angeregten Zustände von empirisch prinzipiell nicht wahrnehmbaren Elementarobjekten dabei ein Mehrfaches der Masse aller beobachtbaren Objekte betragen kann, stösst auf keinerlei Deutungsschwierigkeiten. Denn die Zahl schon bei der ersten Entstehung im angeregten Zustand erzeugten Elementarobjekte ist deduktiv gesichert um viele Zehnerpotenzen grösser (vorläufiger Wert: um 20 Zehnerpotenzen) als die Zahl der gegenwärtig in beobachtbarer Materiestruktur gebundenen Objekte in diesem Zustand, also mit Beitrag zur Gesamtmasse.

Von der reinen Deduktion her als Definitionsprinzip der objektiven Existenz insgesamt besteht sowieso keinerlei andere Möglichkeit, als dass die für die Entstehung und den existenziellen Bestand irgendwelcher Objekte der Wirklichkeit, seien es Sternsysteme oder Menschen, objektiv notwendige Bedingungen als Naturgesetze im streng rationalen Sinne, nämlich Verträglichkeitsbedingungen, ganz konkret erfüllt sind. Wenn heute also komplexe Sternsysteme, allgemeine Materiekonzentrationen beobachtet werden, dann war in jeder Phase ihrer Entwicklung genau diejenige Gravitation wirksam, die dazu notwendig war unabhängig davon, welche Komponenten dieser Systeme aus der Ferne wahrgenommen werden können und welche nicht.

12. Einige Quantitäten weit ausserhalb empirischer Wahrnehmbarkeit

Damit nun ein überzeugter Empiriker nicht allzu sehr enttäuscht ist darüber, dass alle hier deduktiv entwickelten Zusammenhänge nicht empirisch wahrnehmbar sind, sollen noch einige Grössenordnungen mitgeteilt werden, die aus der Entwicklung des Universums bis zur Gegenwart resultieren. So ist insbesondere das elementare Zeitintervall von der Grössenordnung 10^{-63} Sekunden. Nachdem das Universum etwa $5 \cdot 10^{17}$ Sekunden alt ist, sind das grös-

senordnungsmässig 10^{81} Elementartakte. Die Sekunde, die im Menschenleben einen Augenblick bedeutet, ist für das objektive Geschehen ein sehr langer Zeitraum, in dem sehr viel geschieht. So sind bereits in der ersten Sekunde der Existenz des Universums etwa 10^{190} Elementarobjekte entstanden, die sich inzwischen auf 10^{244} vermehrt haben. Schlechterdings unvorstellbare Zahlen, ebenso unvorstellbar wie alle integralen Eigenschaften des Universums. Hierbei wird deutlich, dass Unvorstellbarkeit etwas durchaus anderes bedeutet als Unanschaulichkeit, denn erstere betrifft Quantitäten, letztere dagegen Qualitäten.

Dem aktuellen Wert der Vakuum-Lichtgeschwindigkeit entsprechend ist dann der jetzige Grössenwert des Elementarabstandes im freien Raum von der Grössenordnung 10^{-54} Meter. Genauere Zahlenwerte sind zwar bestimmbar, ihre Mitteilung jedoch nur im Zusammenhang mit wesentlich vervollständigter Deduktion sinnvoll. Das gilt auch für den aktuellen Wert der Masse des einfach angeregten Elementarobjekts, der um reichlich 8 Zehnerpotenzen kleiner ist als die Masse des Elektrons, für das umgekehrt daraus folgt, dass es in seinem aktuellen Zustand aus einer noch höheren Anzahl von Elementarobjekten zusammengesetzt ist, von denen stets nur ein kleiner Bruchteil als aktuell angeregt zur Gesamtmasse beiträgt, nämlich etwa die dritte Wurzel.

13. Zur Deduktion der inneren Struktur der Elementarteilchen

Dabei ist die intern wirksame Verteilungsstruktur der möglichen angeregten Zustände recht kompliziert, was unter anderem zur Folge hat, dass diese inneren Verknüpfungen unterschiedlich stör anfällig sind. Weil die Stabilität der Objekte wesentlich durch die dynamisch maximal mögliche Besetzungsdichte der angeregten Zustände im Zentralbereich bestimmt wird, bedeutet eine gegenseitige Durchdringung solcher Bereiche, wie sie bei hochenergetischen Zusammenstössen zwischen solchen Objekten zustande kommen muss, dass die deduktive Folgeordnung für gewisse Strukturkomponenten wegen der Unmöglichkeit einer Überbesetzung der elementaren Zustände nicht fortsetzbar ist, und somit die entsprechenden Verknüpfungen als weiterhin nichtexistent definiert, also aufgelöst werden. Je nach Eindringtiefe der Wechselwirkungen werden dabei die verschiedenartigsten Bruchstücke erzeugt, von denen die grösseren als Mitglieder dem empirisch bekannten, aber nicht vollständig definierbaren „Teilchen-Zoo“ angehören, ohne aber deshalb als natürliche „Bausteine“ definiert zu sein.

Original primäre Bausteine der Materie können schon deswegen prinzipiell nicht durch noch so ingenios konzipierte Zerlegungsprozesse, also auf analytischem Wege gewonnen werden, weil solche Prozesse grundsätzlich keine Umkehrung der vorausgegangenen Entstehungsprozesse sein und bedeuten können. Anderenfalls hätten, deduktiv folgerichtig, die objektiven Bedingungen für Determination und Bestand komplexer Objekte von vornherein gar nicht erst wirksam werden und bleiben können. Vielmehr ist Zerlegung erst und nur dadurch möglich, dass einzelne dieser Verträglichkeitsbedingungen nachträglich gestört oder eliminiert werden, was aber deduktiv niemals eine Umkehrung der vollständig geordneten Entstehungsweise bedeuten kann.

Völlig klar ist daraufhin, dass keinerlei Aussicht besteht, auf empirischem Wege jemals wirklich „kleinste“ Bausteine der Materie als solche zu erkennen, so dass positivistisches Denken in diesem Zusammenhang geradezu ad absurdum geführt wird. Und zwar gilt dies durchaus nicht nur wegen der Kleinheit der zugehörigen Grössenwerte, sondern deduktiv zwangsläufig deswegen, weil empirisch prinzipiell wahrnehmbare Objekte der materiellen Wirklichkeit für die dazu notwendige Wechselwirkung über die unmittelbare Nachbarschaft hinweg solche

Eigenschaften aufweisen müssen, die ihrerseits aus mehreren elementaren Komponenten zusammengesetzt sind und daher nicht selbst elementar definiert sein können. Wahrnehmbare Objekte müssen daher sogar mehrstufig komplex gebildete Strukturen sein, deren Art der Zusammensetzung dann nicht mehr Gegenstand der Empirie sein kann, so dass sie allenfalls noch spekulative, aber keine begründenden Schlüsse ermöglicht, soweit sie nicht deduziert wird.

14. Die Mitwirkung der Dunkelmaterie an der grossräumigen Gravitation

Diese wenigen quantitativen und qualitativen Angaben müssen hier ausreichen, um wenigstens plausibel zu machen, dass es von der reinen Deduktion der Entstehung des Universums und seiner weiteren Entwicklung her überhaupt kein Problem ist, ob darin aktuell nun 10^{80} Protonenmassen realisiert sind als kompakte Materie, oder ob es einzelne Zehnerpotenzen mehr oder weniger sind, und ob die Masse der nicht darin gebundenen Elementarobjekte im angeregten Zustand einige Zehnerpotenzen grösser ist und so zusammen mit ihren noch viel zahlreicheren aktuell massewertfreien Artgenossen das universelle Substrat für die gravitativen und elektromagnetischen Felder bedeuten.

Im übrigen, um daran zu erinnern, bewegen sich wesentlich in diesem Substrat nur die Zustandswerte, nicht die Elementarobjekte selbst als ihre Träger anders als entsprechend den Basiskomponenten universeller Expansion. Bei allen beobachtbaren Prozessen bis hin zu Supernova-Explosionen bewegen sich wesentlich nur die komplexen Zentralkombinationen der Elementarteilchen im traditionellen Sinne, sie schleppen sozusagen nur die elementaren Zustandsveränderungen um sich herum mit, nicht die Elementarobjekte selbst.

Diese Überlegung deutet auch darauf hin, dass nicht nur die empirisch bekannten Photonen lediglich Zustandskombinationen von Elementarobjekten sind, aber nicht selbst eigenständig definierte Objekte, sondern dass dieses auch für Neutrinos mit ihren bis heute noch so unvollständig bekannten, mehrfach umstrittenen Eigenschaften zutrifft. Dass bei ihnen schon mehrere Elementarobjekte zusammenwirken, bedeutet aber noch nicht, dass sie schon permanent existenzfähige eigenständige Objekte wären, von denen das relativ einfachste nach wie vor das Elektron ist, das durch die einfachste der zuvor andeutend genannten Zentralstrukturen charakterisiert ist. Grundsätzlich können Phänomene, die Ortsveränderungen mit Lichtgeschwindigkeit erfahren, nur Zustandswerte von Elementarobjekten sein, aber niemals solche selbst, gleich in welcher Art von Kombination. Ob dann die einfach angeregten Zustandswerte als elementare Quanten der Gravitation Gravitonen genannt werden, ist allenfalls formal kommunikativ bedeutsam.

Die weiter oben genannten Grössenordnungen demonstrieren, wie klein, absolut genommen, der Spielraum für Wahrnehmungen im Universum ist. Alles Beobachtbare spielt sich innerhalb einer einzigen Zehnerpotenz des Weltalters ab, so dass nun sehr deutlich wird, dass das objektive Geschehen insgesamt nicht aus der Erfahrungsdeutung heraus verstanden werden kann, sondern allein durch einen prinzipiellen Nachvollzug der rein deduktiven Eigengesetzlichkeit der objektiven Wirklichkeit. Denn die Signale selbst der allerfernsten noch beobachtbaren Objekte entstammen ausnahmslos dem letzten Abschnitt der letzten Zehnerpotenz der Zeittakte, welche die materielle Entwicklung des Universums bis zum aktuellen Weltalter bestimmen. Sie können schon aus diesem Grunde keine Information darüber liefern, welcher Bruchteil aller existierenden Materie und ihrer Expansion damit erfasst wird. Und alle vo-

rausgehenden Entwicklungsstufen, die sämtlich in das erste Zehntel des jetzigen Weltalters fallen, sind somit erst recht empirisch prinzipiell unerkennbar.

15. Die erkenntnisrelevante Notwendigkeit rein deduktiven Denkens

So wird deutlich, dass Sinn und Zweck dieser Mitteilung zweifach bestimmt sind. Zum ersten sollte an einem aktuellen Problem der modernen Naturforschung im Grenzbereich empirischer Wahrnehmbarkeit beispielhaft gezeigt werden, dass und warum Theorien nach traditioneller Denkmethodik für eine Erklärung nicht ausreichen. Vielmehr ist dazu rein deduktives Denken erforderlich, das keinerlei Prämissen axiomatischen Charakters mit ihren unvermeidlichen Denkbeschränkungen, insbesondere also kein positivistisches Postulat benötigt oder auch nur zulässt. Nur damit wird die Masse als Merkmal in der objektiven Existenz der Materie nach ihrer elementaren Definition in ihrer vielfältigen Bedeutung und Funktion für die Entwicklung der Strukturhierarchie erkennbar und verständlich weit über die nur formale klassische Bedeutung als träge und schwere Masse hinaus. Deduktiv folgerichtig gibt es keine Wechselwirkung innerhalb der Materie ohne direkte Mitwirkung der Masse mit endlichem Grössenwert.

16. Zur Vervollständigung deduktiven Denkens

Als Zweites in engem Zusammenhang damit sollte deutlich gemacht werden, dass die reine, vollständige Deduktion als exklusives Wirkungsprinzip der objektiven Eigengesetzlichkeit eine extrem komplexe Folge von immanenten Definitionen und Relationen darstellt, von der hier nur ein enger Ausschnitt mit grossen Lücken in erheblicher Zahl geboten werden konnte, was auch nur durch inzwischen erarbeitete wesentlich vollständigere Zusammenhänge als Hintergrundwissen möglich war. Deshalb muss der schon zuvor gegebene Hinweis auf die in Vorbereitung für baldigst möglichen Druck befindliche wesentlich ausführlichere und damit auch vollständigere Dokumentation der reinen Deduktion mit ihrer Untrennbarkeit von semantischer und formaler Bedeutung ganz ausdrücklich wiederholt werden. *[Anm. Herausg.: Siehe Band 2 und 3 dieser Reihe.]* Denn diese kurze Mitteilung kann keinesfalls vollständiges Verständnis vermitteln. Sie soll vielmehr einen ausreichend gewichtigen Anreiz zur weiteren Beschäftigung mit der neuen Denkweise und ihrer Bedeutung mit Hilfe der angekündigten Publikationen bieten, denn mehr ist in dieser Kürze nicht möglich.

17. Objektive Erkenntnis und ihre existenzbezogene Bedeutung

Vor allem soll deshalb diese spezielle Problemeinführung das Denkresultat vorbereiten, dass die Erkenntnis der im strengen Sinne und nicht nur vermeintlich objektiven Wirklichkeit ein reines Denkproblem bedeutet und somit nicht von dieser Wirklichkeit selbst her prinzipiell unmöglich ist, auch wenn in Wissenschaft und insbesondere in Philosophie überwiegend eine gegenteilige Auffassung besteht. Denn objektiver Wirklichkeit immanente Eigengesetzlichkeit ist rein rational definiert für alles, was existiert, bis in die höchste Komplexität der Strukturhierarchie. Damit ist auch die Funktion des Denkens selbst eine rationale Komponente dieser Eigengesetzlichkeit und als solche nicht grundsätzlich unerkennbar, wenn auch nicht aus der Sinneserfahrung ableitbar.

Dieser Zusammenhang allein vermittelt hochorganisierten Lebewesen in allen Entwicklungsstufen die für ihre Existenz notwendige Möglichkeit der Orientierung ihrer Verhaltensweise gegenüber den objektiven Existenzbedingungen über deren Erkennung im jeweils erforderlichen Grade. Die Realisierung solcher Orientierung ist allerdings durch die Komplexität dieses Prozesses inhärenten Beschränkungen verschiedener Art unterworfen, die durch Sinneserfahrung über individuelle Lernprozesse nur teilweise überwindbar sind, komplementär aber weiterhin durch Denken in rein deduktivem Sinne, wie es unter Verzicht auf willkürlich wählbare Vorurteile axiomatischen Charakters - entgegen bisheriger Auffassung - sehr wohl möglich ist. Auch das rationale Verständnis kosmologischer Probleme bedeutet in diesem Zusammenhang einen Beitrag zur wirklich objektiven Erkenntnis, weil dadurch objektiv wirksame Eigenschaften definiert und begründet werden, die auch für das menschliche Leben im weitesten Sinne mitbestimmend sind, und zwar vor allem durch die Möglichkeit der erkennenden und nicht nur eingebildeten Unterscheidung zwischen objektiver Gültigkeit und Fiktion.

Über den nicht-objektiven Charakter der Mathematik im Gegensatz zur Objektivität des materiellen Universums

H. Zschörner
(Juli 1984)

Meinen Freunden und Gönnern meiner Arbeit gewidmet,
ohne deren Anteilnahme und engagierte Mitwirkung
die Fortsetzung dieser Arbeit nicht möglich wäre.

Vorwort

Die etwas speziell anmutende Formulierung des Themas lässt für das gewohnte Denken nicht ohne weiteres erkennen, dass damit bereits die Grenzen von dessen Möglichkeiten erreicht sind, ohne dass eine endgültige Klarheit herbeigeführt werden kann. Denn was soll ein Begriff „objektiv“ bedeuten, dessen Definition schliesslich an axiomatischen Voraussetzungen hängen bleibt, die nicht mehr rational bestimmt werden können, über die als irrational deswegen allenfalls noch durch Konventionen verfügt und entschieden werden kann?

Die nachfolgenden Ausführungen, welche diesen Zusammenhang an einigen wesentlichen Beispielen zu den Grundlagen des Denkens aufzeigen, führen damit geradezu unausweichlich auf das bisher unbekannte Denkprinzip der reinen Deduktion als zu den traditionellen Denkformen komplementäre Denkmöglichkeit. Weil diese Überlegungen so den Kern meiner eigenen Arbeit unmittelbar deutlich werden lassen, durch welche diese Möglichkeit des Denkens zugleich als überpersönliche Notwendigkeit erkennbar gemacht werden soll, möchte ich gerade diese Abhandlung speziell meinen Freunden und Gönnern dieser meiner Arbeit widmen. Sie mögen daraus entnehmen, dass sie sich für eine Idee mit engagiert haben und engagieren, die in der künftigen geistigen Entwicklung auf die Dauer nicht wird übergangen werden können. Eine Notwendigkeit dieser Art kann wohl individuell ignoriert werden, sie wird damit aber nicht mehr aus der Welt geschafft, sowie sie einmal erkannt ist und durch Kommunikation überpersönliche Bedeutung erreicht hat.

Da mir selbst als Autor nach der Auffindung des Denkprinzips der reinen Deduktion als Idee deren Weiterentwicklung zur anwendbaren Denkmethode wichtigstes Anliegen ist, das eine Kontinuität der wissenschaftlichen Erforschung über meine eigenen begrenzten Arbeitsmöglichkeiten hinaus erfordern wird, möchte ich selbst die Beiträge aller derjenigen, die diesem Anliegen wohlgesinnt sind, als Grundstock für eine künftig zu schaffende

Stiftung Deduktionsforschung

verstehen und würde sie gern auch von allen denen so verstanden wissen, die mein Anliegen für berechtigt und durch meine Arbeit selbst gerechtfertigt erachten.

Zur Zeit dieser Niederschrift ist eine solche Institution, der die einzige Aufgabe zugeordnet sein soll, die überpersönliche Kontinuität für die Entwicklung der reinen Deduktion von der Idee zur anwendbaren Methode zu gewährleisten, allerdings noch ein reines Wunschziel. Gehören doch zu seiner Verwirklichung vor allem zwei Dinge, die bisher noch in einiger Ferne liegen:

Einmal auch bei bescheidenen Anfängen ein gewisser organisatorisch-administrativer Rahmen und zum andern eine materielle Basis, die vorab für eine Bekanntmachung der Idee selbst über die inzwischen erarbeiteten Ergebnisse durch Drucklegung der wichtigsten Manuskripte unerlässlich ist. Beides übersteigt die Kräfte eines einsamen Autors dieser Idee, deren Konkretisierung allein durch schriftliche Dokumentation eine unteilbare Konzentration erfordert und dadurch eine persönlich vollständige Auslastung bedeutet, bei weitem.

So kann mit dem Dank für bisherige Mitwirkung, sei es durch Beiträge zur problembezogenen Kommunikation, sei es zur Bewältigung äusserer Anforderungen, zu der eine Wissenschaftsförderung im derzeit konventionellen Stil erfahrungsgemäss kaum etwas beisteuert, nur die Bitte verbunden werden, der Idee, um deren Verwirklichung es hier geht, auch künftig

eine unkonventionelle Mitwirkung nicht zu versagen und zu den ersten Schritten einer wirksamen Bekanntmachung beizutragen.

Eine Idee kann nicht lebendig werden und nicht leben, wenn sie nicht weitergegeben werden kann!

Köln, im Juli 1984

Helmut Zhörner

Über den nicht-objektiven Charakter der Mathematik im Gegensatz zur Objektivität des materiellen Universums

Inhalt

	Seite
1. Zum Problem der vollständigen Definition von Objektivität	71
2. Über die Denkvoraussetzungen für Mathematik als Denkinhalt	73
3. Die induktiven Beziehungen zwischen Mathematik und Existenz der Materie über Sinneserfahrung	75
4. Auswahlentscheidungen für den Bezug mathematischer Relationen auf materielle Existenz	76
5. Deduktion als Strukturprinzip der objektiven Existenz	79
6. Rein deduktive Denkerfahrung als komplementär zur induktiven Deutung von Sinneserfahrung	82
7. Mathematik und qualitative Zuordnungen als vermittelnde Strukturen im Grenzbereich zwischen Induktion und Deduktion	86

1. Zum Problem der vollständigen Definition von Objektivität

Die Formulierung der Überschrift wird nicht nur Mathematiker in Erstaunen versetzen und zu Widerspruch herausfordern, sondern wohl jeden, der mathematische Denkweise kennen gelernt hat. Denn mathematische Gesetzmässigkeiten gelten nach allgemeinem Verständnis seit jeher geradezu als prototypisch für Objektivität überhaupt.

Bevor aber wegen des provozierenden Themas Widerspruch angemeldet wird, ist es daher notwendig, diesen Begriff der Objektivität über die im allgemeinen und auch wissenschaftlichen Sprachgebrauch übliche Definition hinaus zu präzisieren. Das Verständnis des Begriffs objektiv als von Subjekten unabhängig ist hierfür: zu allgemein, deswegen unvollständig und auch vieldeutig, denn es fehlt dazu von vornherein schon eine Definition des Subjekts.

Es fehlt aber auch eine Definition der Unabhängigkeit, weil es Abhängigkeit verschiedener Art, also in verschiedener Hinsicht gibt. Unabhängigkeit ohne weiteres Prädikat muss daher im allgemeinen als unbedingte Unabhängigkeit verstanden werden, und sie wird deswegen auch in der Praxis allgemein so verstanden, nämlich als ein Fehlen von Einfluss jeder Art. Diese Deutung muss jedoch dann zu Widersprüchlichkeiten und Vieldeutigkeiten und so zu Missverständnissen führen, wenn dabei Unabhängigkeit nicht als vollständig und erst damit als unbedingt nachgewiesen ist. Und vielfach ist ein solcher Nachweis gar nicht möglich. Wann ist er es also?

Eine vermeintliche Unabhängigkeit, die nicht explizit als bedingt, als beschränkt definiert wird, obwohl eine partielle Abhängigkeit in irgendeiner Weise bestehen muss oder auch nur bestehen kann, bedeutet also selbst eine auf jeden Fall nicht-objektivierbare Interpretation, denn sie ist von einer subjektiv-willkürlichen Entscheidung, nämlich der Nichtbeachtung dieser Bedingungen, ihrerseits bedingt. Deshalb ist es notwendig, alle möglichen Formen und Bedingungen von Abhängigkeit explizit auszuschliessen, wenn Unabhängigkeit schlechthin zugeordnet oder festgestellt wird.

Das Subjekt als Begriff kann hier, wo es um Aussagen geht, die zu interpretieren sind, vorerst allgemein genug als „selbständig aussagefähiges Individuum“ verstanden werden. Reproduktion von bereits gemachten, mitgeteilten, dokumentierten Aussagen muss hier als sekundär nicht berücksichtigt werden. Als selbständig aussagefähig im dafür wesentlichen Sinne verstehen wir so zugleich „selbständig denkfähige Individuen“, zu denen sich der Mensch rein qualitativ schon aufgrund seines hochentwickelten Individualbewusstseins auf jeden Fall selbst zählen muss und kann, wobei von individuellen Unterschieden in der Realisierung dieser selbständigen Denk- und Aussagefähigkeit in diesem Zusammenhang abzusehen ist. Es wird sich im Laufe der weiteren Überlegungen herausstellen, dass diese Subjektdefinition schon ausreichend allgemein und zugleich spezifiziert ist, so dass kein Anlass zu einer Korrektur bestehen wird. Aber Computer, nach welchem Funktionsprinzip und in welcher Perfektion auch immer, gehören eindeutig nicht dazu, wenn sie ein Programm benötigen, das ihnen von aussen eingegeben werden muss.

Wenn hier Aussagen über den Grad der Objektivierbarkeit mathematischer Aussagen gemacht werden sollen, dann sind auch die verschiedenen Formen der Verknüpfung dieser Aussagen mit Subjekten zu beachten. Denn eine Abhängigkeit kann bestehen von einzelnen Subjekten ohne Auswahlunterscheidung, von einzelnen bestimmten Subjekten, also mit einer solchen Auswahlunterscheidung, weiter von Gruppen, also Teilmengen von Subjekten einer Gesamtmenge und. dann schliesslich von der Gesamtheit aller Subjekte nach der zugeordneten Defi-

nition. Dementsprechend ist eine Abhängigkeit unbedingt oder bedingt individuell oder sie ist bedingt oder unbedingt überindividuell, und jede dieser Abhängigkeitsformen ist demnach mit anderen Bedingungskombinationen verknüpft.

Unabhängigkeit als Negation von Abhängigkeit steht daher in recht komplexer Weise mit den möglichen Bedingungen im Zusammenhang, denn bei der Anwendung der Negation auf einen Komplex von Bedingungen verändert sich, den Gesetzen der formalen Logik entsprechend, die formale und damit auch die inhaltsbezogene Verknüpfung der einzelnen Bedingungsparameter immer.

Eine Unabhängigkeit kann daher nur dann als unbedingt gelten, wenn eine solche für alle möglichen einzelnen Bedingungsparameter zugleich besteht, wenn also die einzelnen spezifischen Unabhängigkeiten durch logische Konjunktion verknüpft sind. Diese ausführliche formale Problemanalyse ist durchaus nicht überflüssig, denn nur sie kann mögliche Widersprüche oder Missverständlichkeiten sicher aufdecken.

Das im Thema angedeutete Problem kann demnach in der Fragestellung präzisiert werden, ob die Mathematik, als mögliche Gesamtheit mathematischer Aussagen verstanden, wodurch die Kommunikationsfähigkeit bereits inbegriffen ist, von jedem möglichen Bezug zu selbständig denkfähigen Individuen als Subjekten unabhängig sein kann oder muss oder ob sie das nicht sein kann. In dieser Form erscheint es schon gar nicht mehr so selbstverständlich, dass die Frage mit einem unbedingten Ja zur Unabhängigkeit zu beantworten ist.

Zur weiteren Klarstellung muss die Art der möglichen Abhängigkeit, also auch die Überprüfung der Unabhängigkeit von Subjekten aufgeschlüsselt werden nach den verschiedenen möglichen Zuordnungen zu existenziellen Kategorien der Mathematik selbst. Hierunter sind wesentlich zu verstehen voran ihre Entstehung - oder Erzeugung, je nach Art der Entstehung -, dann das Bestehen an sich als formale Existenz, weiter die Bedeutung als Gültigkeit selbst und so als inhaltsbezogene Existenz, und schliesslich die Anwendung der Mathematik, d.h. ihre Verknüpfung mit definierten Objekten als Operanden ihrer Relationen. Über alle diese Kategorien entscheidet die Mathematik als ein System von Relationen und als nur das nicht allein, denn sie betreffen sämtlich auch ausser-mathematische Kategorien.

Wenn als erste dieser Existenzkategorien die Entstehung betrachtet wird, so steht für uns Menschen als denkende Individuen fest, dass wir sie als Denkobjekt, als Denkresultat und unmittelbar nur als das kennen. Diese Feststellung ist von grosser Bedeutung, denn sie sagt bereits etwas Wesentliches aus sowohl über die Entstehung als auch über das Bestehen als formale Existenz. Auf jeden Fall stehen beide Begriffsinhalte so, wie wir Mathematik ihrem geistigen Inhalt nach verstehen, der kommunikationsfähig und dokumentationsfähig ist, notwendig in einer direkten Beziehung zum menschlichen Denken, einer Beziehung, die nur als Abhängigkeit bezeichnet werden kann.

Die vom Thema initiierte Frage konzentriert sich damit auf das Problem, ob die Mathematik, als Inhalt von Denkresultaten des Menschen erkannt, von dieser Entstehung und dieser Existenzform lösbar, abstrahierbar ist, ob Mathematik also auch ohne Bezug auf menschliches Denken Bedeutung hat und haben kann, und zwar gleichermassen, ob ein solcher Bezug zuvor bestanden hat oder nicht.

Wesentlich ist deshalb die weitere Frage, ob Mathematik, ob mathematische Formen, mathematische Relationen in irgendeiner Weise auch unabhängig von Denkprozessen entstehen und

daraufhin wirksam bestehen, also existieren können, denn erst damit wäre ihre Objektivität als uneingeschränkt, als unbedingt erkennbar. Diese Formulierung ist natürlich mit einem neuen Denkproblem verknüpft, ob nämlich eine solche Objektivität, wenn sie existiert, dann überhaupt erkennbar ist. Denn wie könnte eine Erkenntnis, eine Aussage darüber möglich sein, wenn keine Beziehungen zu menschlichem Denken bestehen sollten? Darauf muss in den nächsten Kapiteln näher eingegangen werden.

Fest steht so von vornherein, dass Mathematik dann nicht objektiv im strengen Sinne einer vollständigen Definition ist und sein kann, wenn sie von menschlicher Geistesaktivität in keiner Existenzkategorie lösbar ist, aber auch dann, wenn sie nur in einer dieser Kategorien nicht von menschlichem Denken trennbar ist. Denn dann kann sie allenfalls bedingt unabhängig davon sein, aber eben nicht vollständig, nicht unbedingt.

Dass Relationen, die der Mathematik angehören - die Problematik dieser Zuordnung sei hier übergangen -, von ihrer Entstehung abgesehen nicht von einzelnen Individuen abhängen können, weder bedingt noch unbedingt, folgt aus ihrer Mittelbarkeit, die eine prinzipielle Übertragbarkeit zwischen Individuen bedeutet. Wenn auch die Entstehung solcher Relationen selbst jeweils von einem einzelnen Individuum ausgehen kann, im allgemeinen sogar ausgehen muss und deshalb auch wirklich ausgeht, so ist das Bestehen wie die Gültigkeit nach ihrer Mitteilung zumindest überindividuell und damit auf jeden Fall bereits individuell unabhängig. Können dann solche Relationen auch überindividuell unabhängig sein oder werden, bedingt oder gar unbedingt?

2. Über die Denkvoraussetzungen für Mathematik als Denkinhalt

Die zuletzt formulierte Frage betrifft nun unsere überkommenen, in langer geistiger Tradition so vielfach bewährten Denkgrundlagen als Denkvoraussetzungen unmittelbar. Für die bedingte überindividuelle Unabhängigkeit scheidet eine Unterscheidung nach Teilmengen der Subjekte bereits aus, da deren spezifische Fähigkeiten im Umgang mit der Mathematik auf die Gültigkeit ihrer Relationen keinen Einfluss hat, auch nicht auf ihre Anwendbarkeit, sondern nur darauf, welchen Gebrauch die Individuen im einzelnen davon machen.

Vorausgesetzt ist dabei allerdings, dass alle diese subjektiven Individuen dieselben Denkvoraussetzungen anwenden, soweit sie auf die Bedeutung, den Inhalt der Relationen als Denkresultat von Einfluss sind. Und diese Bedingung ist nun ganz und gar nicht selbstverständlich erfüllt.

Nur dann, wenn die hier wirksamen Denkvoraussetzungen für alle an der Kommunikation darüber teilnehmenden, selbständig denkfähigen Individuen übereinstimmen, ist es nicht schon von vornherein unmöglich, dass mathematische Relationen sonst überindividuell unabhängig gültig sind. Durch den notwendigen Bezug auf diese Voraussetzungen sind sie es damit keinesfalls unbedingt. Nun muss dazu festgestellt werden, dass die Mathematik zu diesem Zweck von den Anfängen an mit einer systematischen Grundlage versehen worden ist, die der ganzen Entwicklung ständig angepasst werden muss, nämlich mit einer spezifischen Axiomatik, welche nach allgemeiner anerkannter Auffassung diese überindividuelle Übereinstimmung der Voraussetzung unter Mitwirkung von Konventionen vermittelt oder zumindest vermitteln soll. Dass diese Funktion nicht immer rational erfüllt werden kann, ist mindestens seit der Veröffentlichung des Gödelschen Unvollständigkeitssatzes bekannt.

Wenn aber bedacht wird, dass Begriffe wie „es gibt“, „ist“, „gleich“ innerhalb der Mathematik selbst gar nicht definiert werden können, so dass sie einem allgemeineren, vorgeordneten Denksystem entnommen werden müssen, dem unter anderem auch die in der Mathematik durchgehend angewandten und anzuwendenden Gesetze der Logik angehören, dann wird erkennbar, dass die Voraussetzungen insgesamt für die Gültigkeit von mathematischen Relationen überhaupt nicht explizit vollständig angegeben werden können. Denn auch dieses allgemeinere Denksystem benötigt dazu seinerseits eine erhebliche Anzahl von axiomatischen Voraussetzungen, und deren übereinstimmende Interpretation ist ausschliesslich eine Konvention, allein schon deswegen, weil diese Voraussetzungen gar nicht vollständig formuliert werden können, nachdem es über induktives Denken kein Kriterium für diese Vollständigkeit gibt. Eine praktische, zweckmässige, aber eben eine Konvention zwischen den beteiligten Individuen ist es also, die solcher Übereinstimmung für die Kommunikation zugrunde liegt, und schon im Hinblick auf die anzuwendende Logik ist es durchaus keine selbstverständliche oder gar einzig mögliche Konvention.

Nun ist die unvermeidliche Anwendung von axiomatischen Voraussetzungen für das Denken als Grundlage generell charakteristisch für das Denkprinzip der Induktion, für das verallgemeinernde Denken, das speziell unser modernes wissenschaftliches Denken weitgehend beherrscht. Denn erst die Induktion ermöglicht eine Verallgemeinerung von Erfahrungsdeutung als Erkennung übergeordneter Zusammenhänge zwischen den Objekten unserer Erfahrung.

Die dafür notwendige Axiomatik ist aber, wie auch immer im einzelnen entstanden, das Ergebnis subjektiver Denkscheidungen, mit denen nur in Ausnahmefällen eine unbedingte Notwendigkeit verbunden ist. In der ganz überwiegenden Mehrzahl sind diese Entscheidungen dagegen von einer zielorientierten Pragmatik bestimmt, die unvermeidlich eine wesentliche irrationale Komponente enthält.

Damit bleibt festzuhalten, dass die Mathematik als eine nicht erkennbar beschränkte Gesamtheit aller mathematischen Relationen ein Denkresultat darstellt, dessen Zustandekommen, Gültigkeit und Anwendbarkeit an einen Komplex von Denkvoraussetzungen gebunden ist, die insgesamt weder explizit vollständig formulierbar noch alle rational sind. Als Denkinhalt ist daher Mathematik nur bedingt überindividuell unabhängig und somit nicht objektiv im strengen Sinne vollständiger Unabhängigkeit von denkfähigen Subjekten.

Die allgemeine Vorstellung, dass mathematische Relationen objektiv in diesem allgemeinsten Sinne seien, hat mehrere Wurzeln. Zum einen ist es die Gewohnheit unseres Denkens, den Axiomen gewisse fundamentale Eigenschaften zuzuordnen, die als durch Bewährung gerechtfertigt erscheinen und dadurch allmählich jeden individuellen Bezuges ledig erscheinen, so dass „unbeschränkt überindividuell“ begrifflich weitgehend mit objektiv gleichgesetzt wird. Die keineswegs unwesentliche Unterscheidung der Begriffe „von keinem individuellen Bezug abhängig“ und „von jedem individuellen Bezug unabhängig“ wird dabei kaum beachtet oder berücksichtigt, und doch ist der Nachweis einer vollständigen Unabhängigkeit nicht notwendig durch keine (erkannte) Abhängigkeit schon erbracht. Denn er verlangt im Bereich des induktiven Denkens die Anwendung der Methode der vollständigen Induktion, also den Schluss von ausgewählten Fällen auf alle möglichen Fälle, der nicht generell möglich ist. Nicht selten muss daher, wie etwa bei der Deutung von Sinneserfahrung ganz allgemein, die in diesem Sinne nie vollständig sein kann, an die Stelle der vollständigen Induktion die Intuition treten, und diese enthält immer eine zusätzliche wiederum wesentliche irrationale Komponente, die gerade deswegen häufig mit dem Werturteil des Genialen verknüpft wird.

Solange induktives Denken nicht ausgeschlossen werden kann, gilt die These von W. Stegmüller, wie sie auch von H. Meschkowski zitiert wird [1]: „Eine ‚Selbstgarantie‘ menschlichen Denkens ist, auf welchem Gebiet auch immer, ausgeschlossen.“ Damit wird eine unlösbare Abhängigkeit des Denkens und seiner Resultate von irrationalen Denkelementen offen und apodiktisch zum Ausdruck gebracht, eine Abhängigkeit, die daher strenge Objektivierbarkeit von Denkinhalten durch vollständige Abstraktion von Denkprozessen selbst grundsätzlich ausschliesst.

Objektivität von Fakten, Sachverhalten, Erfahrungsinhalten ist somit vom induktiven Denken her unter allen Umständen nur ein Glaubensinhalt, ein Glaubenssatz, und als solcher selbst nicht objektivierbar, also auch nicht objektiv beweisbar. Das gilt deshalb im besonderen auch für Erfahrungsobjekte ausserhalb der eigenen menschlichen Existenz selbst. Die Existenz der Erde als eines materiellen Himmelskörpers als objektiv zu bezeichnen, ist daher wohl in hohem Grade vernünftig, aber, das muss wiederholt werden, aus der Erfahrung allein und ihrer Deutung nicht als selbst objektiv gerechtfertigt bewiesen.

Dagegen ist es gar nicht ebenso vernünftig, von vornherein eine ähnlich objektive Existenz von mathematischen Gesetzmässigkeiten anzunehmen, die von subjektiver Denkaktivität vollständig unabhängig wäre. Erst die Naturerfahrung der Neuzeit hat nach einer langen geistigen Entwicklung zu solchen Vorstellungen geführt, jedenfalls in der heutigen konkreten Weise, die allerdings ihre Wurzeln in der antiken Philosophie hat.

3. Die induktiven Beziehungen zwischen Mathematik und Existenz der Materie über Sinneserfahrung

Die zweite Wurzel der gedanklichen Zuordnung, dass mathematische Relationen objektiv im Sinne von objektiv gültig seien, ist also ihre vielfache Verknüpfung mit den Naturgesetzen, die ihrerseits nun als prototypisch objektiv im Erfahrungsbereich gelten. Die Darstellbarkeit der fundamentalen Naturgesetze so, wie sie aus der Extrapolation eines inzwischen sehr grossen Erfahrungsschatzes folgen, ist selbst eine Denkerfahrung typisch induktiven Charakters und daher ohne einen Nachweis, warum dies so ist und ob dies so sein muss oder auch anders sein könnte, also ohne eine Entscheidungsmöglichkeit über eine Kontingenz. Und gerade diese Entscheidung wäre für das Selbstverständnis unserer eigenen Existenz so ausserordentlich wichtig.

Insbesondere ist in dieser Zuordnung auch als Denkobjekt nicht enthalten, in welcher Form, auf welche Weise mathematische Relationen in der materiellen Welt „enthalten“ sind, sondern nur, dass dies so ist. Und schon gar nicht ist darin enthalten, woher diese Relationen kommen, wie also Mathematik in der materiellen Welt entstanden ist.

Immerhin ist aber dieses induktiv bestimmte Verständnis der objektiven Wirksamkeit mathematischer Relationen in der modernen Wissenschaft von solchem beherrschenden Gewicht, dass zugunsten einer mathematisch-formalen Darstellbarkeit der Prozesse, die als Erzeuger der Phänomene gelten, die unsere Sinneserfahrung in der Natur ausmachen, auf Anschaulichkeit, also anschauliche Vorstellbarkeit bewusst verzichtet wird, wo keine Verträglichkeit festgestellt wird. Diese Deutung geht heute so weit, dass die Anschaulichkeit als für die Erkennung objektiver Zusammenhänge zweitrangig eingeschätzt wird, weil dieser Anschaulichkeit keine objektivierbare Bedeutung beigemessen wird, sehr wohl dagegen eine solche der mathematischen Darstellbarkeit. Es muss dazu aber festgestellt werden, dass bis zur Gegenwart

noch nicht verstanden worden ist und verstanden wird, was dieser Verzicht eigentlich überhaupt bedeutet, denn er ist seinerseits geradezu prototypisch für irrationale Entscheidungen des Denkens. Es wird deshalb ebenfalls nicht verstanden, was Anschaulichkeit, anschauliche Vorstellbarkeit, soweit sie überindividuell definierbar ist, überhaupt bedeutet, und es gibt kein objektives Kriterium dafür, das zwischen Vorstellbarkeit und mathematischer Darstellbarkeit exklusiv entscheiden könnte oder gar müsste. In den weiteren Überlegungen wird deutlich werden, dass es kein solches Kriterium geben kann.

Wie ist aber nun die Beziehung zwischen einer als objektiv existierend erachteten materiellen Welt und der Mathematik als Gesamtheit möglicher quantifizierter Relationen zu verstehen? Das soeben eingeführte Prädikat soll schon einen Hinweis geben, denn Mathematik ist ja nicht ein System von Relationen überhaupt, sondern eines von solchen Relationen, die an ihre Operanden gewisse Voraussetzungen knüpfen, nämlich eben eine Quantifizierbarkeit als diejenige Eigenschaft, welche die Möglichkeit von Zustandsbestimmungen prinzipiell veränderlicher Zustände vermittelt.

Nun sind in diesem Sinne nach bisheriger Erfahrung alle als objektivierbar erachteten Naturgesetze mathematisch darstellbar, umgekehrt stellen aber die dadurch charakterisierten mathematischen Relationen nur eine ausserordentlich kleine Teilmenge der möglichen mathematischen Relationen dar. Dadurch wird die für das Verständnis gerade der Naturgesetze des materiellen Universums grundsätzlich wesentliche, ja entscheidende Frage hervorgerufen, welche Kriterienentscheidungen diejenigen mathematischen Relationen, die in der materiellen Welt „vorkommen“, von allen anderen dort nicht vorkommenden unterscheiden. Zu der ausserordentlich komplexen Antwort darauf - materielle Existenz ist eben etwas sehr Besonderes! - können nachfolgend nur einige der wichtigsten Aspekte entwickelt werden.

4. Auswahlentscheidungen für den Bezug mathematischer Relationen auf materielle Existenz

Mit Sicherheit ist dieser Komplex von Unterscheidungs- und Auswahlkriterien von grundsätzlicher Bedeutung für die Existenz der materiellen Welt selbst. Eigentlich recht verwunderlich ist es deswegen, dass die gezielte Frage danach nicht schon längst in einer so ernsthaften Form gestellt worden ist, dass darauf eine Antwort gefordert und gesucht worden wäre. Sie kann und muss doch zur Erkenntnis der Eigengesetzlichkeit der Naturgesetze selbst wesentlichen Aufschluss vermitteln.

Mit derselben Sicherheit müssen die dabei getroffenen und wirksamen Auswahlentscheidungen mit mindestens allen denjenigen Quellen unserer Erfahrung vollständig und ohne Ausnahme verträglich sein, die ihrerseits mit Gewissheit nicht subjektiv beeinflusst sind.

Die erkenntnistheoretisch wesentliche Bedeutung der für objektiv zu erachtenden Fakten wird darin deutlich, dass sie als Folgewirkung, aber nicht als Voraussetzungen derjenigen Gesetzmässigkeiten auftreten, die wir wegen dieses Zusammenhangs Naturgesetze nennen. Für die Erkenntnisgewinnung durch induktive Verallgemeinerung solcher Erfahrungen sind diese Fakten oder Tatsachen aber vorgegebene Voraussetzungen. Für ihr Zustandekommen dagegen, ihre Existenz also selbst sind sie, wie soeben festgestellt, Resultate, Folgerungen aus demnach notwendig vorgeordnet wirksamen Beziehungen. Es ist eigenartig, dass diesem Gegensatz bei der Deutung der Naturgesetze bisher noch nicht mehr Beachtung gewidmet wurde, denn er hat für die Erkenntnis selbst geradezu eine Schlüsselfunktion.

Die objektive Existenz selbst kann daher in ihren dynamischen Verknüpfungen der induktiven Erkennung nur entgegengesetzt gerichtet ablaufen und damit eindeutig im Entwicklungssinn der Deduktion als Denkprinzip. Auf diese Weise ist bereits ein Kriterium erkannt, das die in der materiellen Welt wirksamen Relationen von mathematischen Formen gegenüber allen anderen auszeichnet. Die Vermutung liegt nahe, und sie wird deduktiv als voll gerechtfertigt erwiesen, dass diese Wirkungsrichtung diesen Relationen als eine Ablaufrichtung zugeordnet ist, die im allgemeinen, d.h. bis auf gewisse genau definierte Zusammenhänge formaler Art, nicht umkehrbar sein kann.

Die Vermutung ist dahingehend zu ergänzen, dass diese Bedingung eine Verknüpfung mit dem fundamentalen Existenzparameter Zeit bedeutet, der in den rein formalen Beziehungen der Mathematik selbst nicht enthalten ist, nicht spezifisch vorkommt, weil diese keinen Operanden qualitativ vollständig definieren können. Umgekehrt muss so die Richtungsorientierung von Wirkungsabläufen mathematischer Relationen als eine von aussen, also nicht-mathematisch bedingte Vorgabe, als echte Voraussetzung für die Existenz der materiellen Welt gelten.

Die Verknüpfung mathematischer Relationen mit der Zeit als spezifisch vordefiniertem Operanden realisiert nun aber noch keine Materie mit all ihren besonderen Eigenschaften. Es sind demnach noch weitere fundamentale Zuordnungen erforderlich, die ebenso von ausserhalb an die mathematischen Relationen herankommen, wiederum unter dem Aspekt einer eindeutigen Richtungsorientierung als Voraussetzungen, die sich als von höchster Komplexität erweisen. Diese Voraussetzungen betreffen nun die weiteren Operanden der mathematischen Relationen, ihre Bezugsobjekte also, zwischen denen sie bestehen. Dabei ist für die Mathematik als Denkresultat charakteristisch, dass sie nur die für die jeweiligen Relationen direkt notwendigen Eigenschaften der Operanden definiert, aber auch das im allgemeinen wieder nur als Voraussetzungen, und zwar als meist axiomatisch verstandene Postulate. Diese ihrerseits sind vielfach durch die mehr oder weniger pragmatische Bedingung definiert, dass für eine Folge von Relationen eine eindeutige Folgeverknüpfung möglich sein muss.

Unvollständig sind die davon betroffenen spezifischen Eigenschaften deshalb, weil sie nur die Quantifizierbarkeit der Merkmale der Operanden betreffen und daher keine Entscheidung darüber herbeiführen, welche qualitativen Eigenschaften damit verbunden sind. Die Operanden mathematischer Relationen sind daher innerhalb dieses Systems von Beziehungen allein dann unvollständig definiert, wenn sie als Objekte gelten und wirken sollen, die nicht exklusiv durch die formalen Relationen bestimmt sind, die damit dem Denksystem der Mathematik nicht vollständig angehören. Genau diese Bedingung muss aber für alle diejenigen Objekte und die Beziehungen zwischen ihnen gelten, die als Materie durch Naturgesetze existieren.

Im Sinne der für objektive Existenz charakteristischen deduktiven Verknüpfung von Objekten als Elementen eines existierenden Systems welcher Art auch immer muss den quantifizierbaren elementaren, nicht zusammengesetzten Eigenschaften je eine bestimmte Qualität zugeordnet, genauer vorgeordnet sein. Diese Eigenschaft kann nicht mathematisch definiert sein, muss also wiederum als Voraussetzung für die Anwendbarkeit mathematischer Relationen im - nun ganz wörtlich zu nehmen! - objektiven Sinne gelten und wirken. Objekte einer objektiven Realität können nur solche Kombinationen von Eigenschaften sein, die durch eine vollständige Zuordnung elementarer Merkmale als Träger von solchen bestimmt sind.

Es ist schon an dieser Stelle zumindest einleuchtend, wenn auch der vollständige Nachweis hier fehlen muss, dass alle diese Zuordnungen einem übergeordneten deduktiven Ordnungs- und Anordnungsprinzip genügen müssen, denn die Merkmalszustände der Objekte sind eben Folgen und nicht Voraussetzungen der sie bewirkenden Gesetzmässigkeiten. Und auch nur durch eine solche Ordnung kann überhaupt bestimmt sein, was Vollständigkeit einer Objektdefinition bedeutet. Hier kündigt sich auch der rein deduktive Ursprung des bisher als von Induktion nicht lösbar verstandenen Begriffs der Kausalität an.

Aus der objektivierbaren Erfahrung stammt bereits seit langem die Kenntnis, dass die primäre quantifizierte Eigenschaft der materiellen Objekte die Zuordnung eines Ortes im Raum ist, der erst durch diese Zuordnung selbst zum physischen Raum wird und sich seinerseits dadurch exklusiv von allen übrigen mathematisch definierbaren Räumen unterscheidet. Alle mathematischen Relationen, die für die objektive Existenz der materiellen Welt spezifisch wirksam sind, beziehen sich demnach auf qualitativ vollständig definierte Objekte, deren Zustände notwendig auch und zuerst durch einen Ort im Raum in Abhängigkeit von der Zeit charakterisiert sind. Diese Notwendigkeit ist jedoch noch nicht gleichbedeutend mit Vollständigkeit, - sonst wäre die Physik kongruent mit der Mechanik -, so dass zwangsläufig weitere qualitative elementare Merkmale erforderlich sind, um materiell existenzfähige Objekte zu definieren.

Die Überlegungen hierzu sollen und können an dieser Stelle nicht systematisch fortgesetzt werden, denn sie bestimmen die ganze weitere gesetzmässig deduktive Struktur der Physik insgesamt, besonders in der Hinsicht ihrer Eigenständigkeit gegenüber dem Formalismus der Mathematik. Dazu kann die bisherige Entwicklung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Erkenntnisse auf induktiv bedingter Denkgrundlage aber nur eine von mehreren prinzipiell möglichen Alternativen zur Darstellung geliefert haben, denn induktiv kann diese Entwicklungsfolge nicht exklusiv eindeutig sein. Sie führt so auf eine mögliche Form der Darstellung, der Beschreibung extrapolierte Erfahrungsdeutung, aber ohne eine definitive Entscheidung, ob diese Form der objektiven Wirklichkeit isomorph ist oder nicht.

So kann hier nur angedeutet und an einigen wenigen Kriterien erläutert werden, dass eine rein deduktive Entwicklung nicht unmittelbar zu denselben Resultaten führt, d.h. dass die moderne Physik zwar schon viele wesentliche fundamentale Gesetzmässigkeiten der objektiven Existenz enthält, dass sie aber dazu teilweise Darstellungshilfsmittel des Denkens in Anspruch nimmt, die in der objektiven Realität kein Gegenstück haben. Deswegen ist es unvermeidlich, dass sie zusätzlich eine ganze Anzahl von spezifischen Axiomen benötigt, über deren Herkunft, Entstehung, Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit sie jedoch selbst keine Aussagen enthält und ermöglicht. So können auch diesen Axiomen entsprechende Prädikate nur wieder durch Postulat und somit wieder nicht rein rational zugeordnet werden, Prädikate, die so auch nicht insgesamt deduktiv verifizierbar sein können. Denn eben darin liegt die grundsätzliche Begrenzung und Beschränkung induktiven Denkens, die auch durch Intuition nicht aufgehoben werden kann.

Damit ist, wie erkenntnistheoretisch im Grunde längst feststeht, die Objektivität der materiellen Welt induktiv im strengen Sinne nicht rational beweisbar, sondern nur irrational begründet axiomatisch voraussetzbar. Da alle diese spezifischen Axiome jedoch physikalische und nicht nur mathematische Relationen sind, auch wenn sie deren Formprinzip genügen, ist von vornherein selbst induktiv doch schon zu schliessen, dass es dann auch jeweils vorgeordnete ebenso physikalische Relationen geben muss, aus denen sie notwendig folgen. Notwendig auch bereits induktiv deshalb, weil für kein Naturgesetz bisher eine ernsthaft konkurrierende Alternative erkannt werden konnte, die nicht entweder äquivalent oder andernfalls falsifiziert ist.

Hier kann das Prinzip der vollständigen Induktion in dem Sinne angewandt werden, dass mögliche Alternativen zu einem Gesetz dieses als Naturgesetz selbst disqualifizieren würden. Aber die Notwendigkeit bedeutet für Induktion nicht schon zugleich Eindeutigkeit, weil keine Relation als solche nur Folge einer einzigen Kriterienentscheidung sein kann. Denn zu dieser Eindeutigkeit ist eine Folgeordnung notwendig, welche die Induktion nicht kennt.

Immerhin lassen sich derartige Verallgemeinerungen zu bestimmten Komplexen bisheriger Voraussetzungen finden, wie speziell neuere Ansätze zu einer Proto-Physik erkennen lassen. Aber alle diese Denkansätze können nicht eindeutig sein in dem Sinne, dass sie als exklusiv anwendbar zu beweisen wären. Und für die Gesamtheit der Naturgesetze können diese Verallgemeinerungen nicht konvergieren, denn immer wieder enden sie - oder beginnen, je nach Verknüpfungsrichtung des Denkablaufs - mit Axiomen, deren Auswahl- und Kombinationsmöglichkeiten jedoch mit der Rückwärtsverfolgung nicht kleiner, sondern grösser werden, eben divergieren, so dass sie insgesamt schon denkstrategisch gar nicht mehr beherrschbar werden, auch wenn von der Unverträglichkeit mit deduktiven Zusammenhängen abgesehen wird.

5. Deduktion als Strukturprinzip der objektiven Existenz

Eindeutig ist von vornherein, dass objektive Realität als Existenz der materiellen Welt dynamisch nicht so strukturiert ist, wie induktives Denken die Zusammenhänge ermittelt. Deshalb sind Induktion und Deduktion nicht nur zwei einander entgegengesetzt gerichtete Verknüpfungen von Denkelementen und Denkstrukturen, sondern sie haben auch eine eindeutige Beziehung zur objektiven Realität bezüglich des Richtungssinnes der dynamisch ablaufenden, durch Prozesse bewirkten Existenz: Deduktion ist ihr gleich-, Induktion entgegengerichtet.

Deswegen ist eine einleuchtende Folge, dass Naturgesetze nur in ihrer deduktiv wirksamen Form die objektiv reale Existenz der Materie wiedergeben, reproduzieren bzw. repräsentieren. Für mathematische Relationen gibt es aber rein formal keine Möglichkeit, zu entscheiden, in welchem Ablaufsinn sie objektiv wirksam sind, nachdem es für jede Relation mindestens eine Umkehrung und meist mehrere formal äquivalente Umwandlungen gibt. Induktive Erkenntnis einer Relation allein ermöglicht so auch im Zusammenhang nicht immer eine Entscheidung über ihre deduktiv wirksame Form. Das gilt ganz besonders für die axiomatisch gedeuteten Beziehungen.

Weiter ergibt sich daraus, dass auch die Folgeverknüpfung mehrerer Relationen nicht mehrdeutig sein kann, so dass objektiv wirksame Relationen im allgemeinen, d.h. bis auf besondere Fälle von Äquivalenz der Folgeposition, also Gleichrangigkeit, nicht in ihrer Anordnungsfolge vertauschbar sein können, in einer Anordnungsfolge demnach, die induktiv nicht erkennbar ist.

Die Eigenschaften, die mathematische Relationen als solche nach ihrer Eigengesetzlichkeit aufweisen, sind demnach in der objektiven Existenz der Materie ganz wesentlich eingeschränkt, sowohl was die Auswahl der Relationen selbst betrifft, als auch ihre Form und ihre Folgeverknüpfungen, und erst recht die Auswahl der in ihnen vorkommenden Operanden. Alle diese so mit der objektiven Existenz verbundenen besonderen Eigenschaften werden vollständig und ohne jede Einschränkung realisiert durch das deduktive Folgeprinzip unter der damit selbst objektiv realisierten Voraussetzung, dass dieses Prinzip exklusiv wirksam ist.

Deswegen muss es eine grundsätzliche Erweiterung bisheriger Möglichkeiten der Erkenntnis durch Denken bedeuten, wenn anstatt der seither unauflösbaren Kombination von induktivem und deduktivem Denken das letztere allein zur Wirkung gebracht werden kann. Die Erfahrung, dass die Naturgesetze der materiellen Welt so strukturiert sind, als ob es eine objektive Wirklichkeit gäbe - und genau soviel lässt die Induktion als Schlussfolgerungen zu - macht schon bisher den irrationalen Glauben an diese objektive Realität vernünftig, aber eben nicht mehr.

Den unwiderlegbaren Beweis jedoch, dass es diese objektive Realität objektiv gibt, dass sie so existiert, liefert erst die reine und vollständige Deduktion, indem sie das Funktionsprinzip dieser objektiven Existenz von seinem allerersten, allgemeinsten Anfang an reproduziert, also abbildet. Und dazu gehört insbesondere der - induktiv unmögliche - Ausschliesslichkeitsbeweis, dass sämtliche anderen formalen Möglichkeiten elementarer Entscheidungsfolgen keine Existenz ermöglichen können.

Diese Beweiskette, die ausserordentlich lang ist, entscheidet auch darüber, welche von den bisher anerkannten spezifisch axiomatischen Relationen deduktiv verifiziert sind, und zwar unterschieden nach ihrer Notwendigkeit für den deduktiven Zusammenhang.

Die nicht unmittelbar notwendigen, sondern nur möglichen Relationen sind diejenigen, welche Darstellungsformen vermitteln, die der objektiven Struktur nicht von vornherein isomorph sind, sondern durch eben diese Axiome ihr erst angepasst werden müssen, dann aber immer nur partiell, weil vollständige Isomorphie eindeutig sein müsste. Diese partielle Isomorphie begründet die Unanschaulichkeit für die subjektive Erkenntnis. So darf es nicht verwundern, dass die Materiewelle eine von diesen nicht isomorphen Darstellungsformen ist, die wegen der objektiv quantenhaften Struktur der Materie selbst, für die es keine Ausnahme gibt, die Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelationen als „Anpassungsaxiome“ benötigt. Letztere sind so, wie pragmatisch bewährt auch immer, deduktiv eindeutig als reines Denkhilfsmittel und nicht als objektive Eigenschaft der Materie und ihrer Existenz nachgewiesen.

Damit wird auch das Problem der Anschaulichkeit als prinzipielle Vorstellbarkeit des rationalen Denkens - also nicht nur im Sinne der naiven visuellen Anschauung zu verstehen - unmittelbar bedeutsam. Denn reine Deduktion, so komplex ihre Folgezusammenhänge auch sind, verlässt diese prinzipielle Vorstellbarkeit nicht und nirgends, einfach deshalb, weil auch finales Denken deduktiv strukturiert sein muss und als Prozess nachweisbar so strukturiert ist. Die Unanschaulichkeit etwa der Kombination von Teilchen- und Wellenbild der Materie ist somit eine unmittelbare Folge des Einbezugs deduktiv redundanter Relationen, deren Verträglichkeit durch zusätzliche axiomatische Beziehungen erst pragmatisch-willkürlich herbeigeführt werden muss. Die Deduktion dagegen muss mit dem „Teilchenbild“ beginnen, sowie materielle Objekte definiert werden, und sie bleibt deshalb konsequent dabei, ohne dass irgendwelche Abweichungen davon möglich oder gar notwendig wären.

Die in der modernen Physik so esoterisch bewertete Unanschaulichkeit ist daher keine mit der objektiven Existenz als solcher verbundene Eigenschaft, vielmehr ist sie ein zwingender Hinweis auf Abweichungen von deren unmittelbarer und isomorpher Abbildung im Denkbereich, bewirkt durch willkürliche, nicht objektiv notwendige Entscheidungen axiomatischer Art. Und die Einführung der Materiewelle ist genau eine Entscheidung dieses Charakters, auch wenn sie bis zur Gegenwart für objektiv notwendig gehalten wird und in dieser Weise als exklusiv. Aber eigentlich müsste die Erfahrung, dass damit die Eigenschaften insbesondere der Elementarteilchen nicht vollständig erkennbar werden, auch induktiv auf diese Beschränkung

schon hinweisen, durch welche die Materiewelle als unvollständiges und damit nicht eindeutig objektivierbares Komplement zum Teilchenaspekt erwiesen ist.

Nicht von vornherein selbstverständlich ist es, dass diese Abbildung deduktiv-objektiver Verknüpfungsfolgen als Strukturprinzip im Denkbereich des einzelnen Individuums überhaupt möglich ist. Bis in die Gegenwart ist diese Möglichkeit auch immer angezweifelt oder entschieden bestritten worden, soweit sie überhaupt in Betracht gezogen wurde. Es sei nur an das Zitat von W. Stegmüller erinnert. Genau genommen ist diese Möglichkeit, ebenso wie diejenige der reinen Deduktion als Denkprinzip an sich, bisher allenfalls ein Wunschziel des Denkens gewesen, wie etwa mehr oder weniger ausgeprägt bei den Philosophen der frühen Aufklärung, Spinoza wohl vor allem, aber oft verbunden mit einem eher scheuen Seitenblick auf etablierte transzendente Glaubenslehren.

Aber - der Weg zur sich selbst definierenden reinen Deduktion kann explizit gezeigt werden, und zwar vollständig, wenn auch für das gewohnte Denken recht mühsam. Dieser Schritt bedeutet aber zugleich den Übergang vom irrationalen Glauben, dass es eine objektive Wirklichkeit gibt, zu der entschiedenen Gewissheit des rein rationalen Wissens und so eine durch keine Bedingungen eingeschränkte Bestätigung des bisherigen Glaubensinhalts zur Existenz der Materie.

Erst die reine Deduktion ermöglicht somit die vollständige Definition des Begriffs der Objektivität ohne jede irrationale axiomatische Komponente, wie versteckt diese auch bei induktiver Argumentation hinter Evidenz und Bewährung oft gehalten wird. Die reine Deduktion, wie sie objektiv durch die Existenz des materiellen Universums realisiert ist und permanent dynamisch realisiert wird, entscheidet damit über die spezifischen Existenzbedingungen der Wirksamkeit mathematischer Relationen in dieser objektiven Wirklichkeit. Von diesen Bedingungen waren hier nur einige wenige, für das Verständnis aber wesentliche Kriterienentscheidungen angeführt worden, die nochmals zusammengefasst seien:

In der objektiven Realität des materiellen Universums wirksame mathematische Relationen unterscheiden sich von allen anderen, die nur als Denkinhalte existieren, durch folgende Eigenschaften:

1. Sie enthalten explizit oder implizit den unabhängig vorgegebenen Existenzparameter Zeit, der mit einer geordneten Ablauffolge aller für die Existenz wirksamen Prozesse eng verbunden ist.

2. Sie sind objektiv nur in einer einzigen, nicht umkehrbaren und nicht umformbaren Struktur wirksam.

3. Sie sind, ausser im Falle explizit definierter Gleichrangigkeit, in der Reihenfolge ihrer Wirkung nicht untereinander vertauschbar, haben also einen objektiv definierten Platz in der deduktiven Folge aller dieser Relationen.

4. Als Operanden objektiv wirksamer Relationen kommen nur qualitativ vollständig definierte elementare Merkmale als Elementareigenschaften von Objekten vor, die ihrerseits als Träger dieser Merkmale permanent definiert sind. Zu diesen Eigenschaften gehört der Ort im Raum als eindeutige, nicht umkehrbare Funktion der Zeit.

6. Rein deduktive Denkerfahrung als komplementär zur induktiven Deutung von Sinneserfahrung

Schon die zuletzt genannte Zuordnung zwischen Zeit und Ort eines materiellen Objekts im Raum ist als definitiv im bisherigen Verständnis von Physik nicht in dieser entschiedenen Weise enthalten. Denn die Relativitätstheorie verzichtet (unter anderem) darauf und ersetzt sie durch eine wechselseitige Beziehung zwischen Zeit und Raumkoordinaten, und zwar in axiomatisch begründeter Weise. Aber genau das ist eine der Ursachen, warum die Aussagen dieser Theorie nicht insgesamt ohne Widersprüche mit der objektiven Wirklichkeit vereinbar und verträglich sind, sondern allenfalls partiell.

Erst recht nicht kann das bisherige induktive Verständnis entscheiden, durch welche Existenzbedingungen der physische Raum genau 3 und nur 3 Dimensionen hat. Erst rein deduktiv ist, erkennbar wieder durch einen vollständigen Ausschliesslichkeitsbeweis, dass für eine andere Dimensionszahl eine Existenz von Objekten mit permanent qualitativ zugeordneten Merkmalen definitiv unmöglich ist.

So kann hier nur angedeutet werden, dass durch reine Deduktion Axiome in erheblicher Anzahl, die bisher zum Verständnis und zur Darstellung der Naturgesetze notwendig sind, entweder als deduzierbar erwiesen oder - dann falsifiziert - durch andere Relationen objektiv ersetzt sind. Dass diese letztere Zuordnung bisher nicht ausgeschlossen werden kann, demonstrieren einige nicht aufgelöste Widersprüche, die im Verständnis derzeit anerkannter Theorien noch enthalten sind, denn die objektive Realität enthält keine Widersprüche, auch nicht solche in Form einer prinzipiellen Unanschaulichkeit.

Als eine wesentliche Folgerung aus der Auflösung konventioneller Axiomatik durch reine Deduktion muss - wieder im Sinne strenger Objektivierbarkeit - die klare Aufschlüsselung der fundamentalen Eigenschaften des als physisch ausgezeichneten Raumes gelten, nämlich in die qualitative Eigenschaft Ausdehnung, welche allein die Denkvorstellung des Kontinuums auflöst, und dieser Definition nachgeordnet ihre Quantifizierbarkeit durch die Anordnung elementarer materieller Objekte in diesem Raum. Diese objektive Struktur definiert demnach nicht eine „Metrik des Raumes“, sondern eine „Metrik im Raum“, wiederum im Unterschied zu allen nicht-physischen Räumen, in denen die Metrik, also die Zuordnung eines Messprinzips, nicht in dieser eindeutigen Weise von der Qualität Ausdehnung getrennt definiert werden kann. Denn alle „Einteilungsmarkierungen“ darin sind nur gedacht, nur reine Denkinhalte, im physischen Raum und nur in ihm sind sie dagegen objektiv, d.h. durch Objekte realisiert, denn sonst könnten keine objektiv wirksamen Naturgesetze an ihnen orientiert, auf sie bezogen sein.

Eine weitere fundamentale Konsequenz dieser objektiven Realisierung ist, dass die Metrik im physischen Raum in zwei separat geordneten Stufen definiert ist, die nicht unmittelbar aufeinander folgend angeordnet sein können. Die erste Stufe bedeutet eine Abzählung von Elementarabständen zur Bestimmung eines beliebigen Objektabstandes, und erst in einer zweiten Stufe erfolgt ein relativer Grössenvergleich dieser Elementarabstände selbst. Nur auf diese Weise ist unter allen Umständen sichergestellt, dass sich die Naturgesetze auf reale Objekte der Materie und nicht auf „gedachte“ Punkte im Raum beziehen. Auch dieser deduktive Zusammenhang lässt einige konventionelle Axiome als ableitbar erkennen und falsifiziert allerdings auch einige andere.

Dass diese Aufschlüsselung der räumlichen Metrik induktiv nicht erkannt werden kann und daher auch aus keiner mathematischen Entwicklung folgen kann, die an bisherige Erfahrung anschliesst, liegt daran, dass die dafür vorauszusetzenden elementaren Objekte der Materie auf diesem Wege selbst nicht erkennbar sein können, wie anschliessend noch genauer erläu-

tert wird. Daraus folgt weiterhin, dass eine erhebliche Anzahl der empirisch erkennbaren und deutbaren Naturgesetze nur die erste der beiden Normierungsstufen der räumlichen Abstandsdefinition in Anspruch nimmt. Eine Abzählnormierung benötigt aber keine geometrische Massdefinition und damit keine Vorgabe irgendeiner geometrisch definierten Raumstruktur.

Auch die Bemühungen, in der allgemeinen Relativitätstheorie, eine nichteuklidische Geometrie als objektive Eigenschaft des Raumes zu definieren, in dem sich das materielle Universum befindet, erweisen sich so als nicht objektivierbare Denkprozesse. Diese werden ausschliesslich deshalb formal notwendig, weil in dieser Theorie die beiden Normierungsstufen der Objektabstände als Mass ihrer Verteilung im Raum nicht separat, sondern untrennbar kombiniert behandelt werden und deshalb, wie bereits gezeigt wurde, materielle Objekte und lediglich gedachte Punkte im Raum nicht unterscheidbar machen.

Deduktiv erweist sich dann auch die zweite Normierungsstufe, welche die Elementarabstände selbst betrifft, als eine universelle Abzählnormierung, so dass für die räumliche Verteilung der materiellen Objekte keinerlei geometrisch definierte Voraussetzungen bestehen. Wie sollten solche auch deduktiv entstanden sein?

Für eine nur zur Veranschaulichung im Denkprozess notwendige Raumvorstellung ist damit keinerlei Bedingung mehr vorgegeben, die eine Abweichung von der Euklidischen Geometrie erzwingen oder auch nur nahelegen würde. Vielmehr ist eine Riemannsche Geometrie, wie sie die allgemeine Relativitätstheorie in Anspruch nehmen muss, nichts anderes als eine Abbildung, eine Projektion der ersten Stufe der Abstandsnormierung auf deren zweite Stufe. Dieser Prozess hat als reine Denkverknüpfung jedoch keinerlei Bedeutung für die objektive Existenz materieller Objekte und kann so in der reinen Deduktion als Denkreproduktion des objektiven Existenzprinzips nur als bedingt redundant vorkommen, im „Original“ dagegen überhaupt nicht.

Wieder zeigt sich so, dass die reine Deduktion keine Verknüpfungen, keine Zuordnungen und keine Relationen zwischen Objekten enthält, die der prinzipiellen Vorstellbarkeit unzugänglich wären. Auch im zuvor dargestellten Zusammenhang erweist sich Unanschaulichkeit als Folge einer deduktiv nicht verifizierten Axiomatik, nämlich der Annahme einer nicht separierten, sondern einstufigen Normierung der räumlichen Abstandsdefinition und den Ersatz von deren Zweistufigkeit durch die Massdefinition einer Riemannschen Geometrie als reines Denkresultat, das objektiv redundant sein muss.

Erst die reine Deduktion lässt dann auch die vollständigen Eigenschaften, also Merkmale der materiellen Objekte erkennen, von denen die wirklich elementaren, also die Träger der elementaren Merkmale, ebenso wie die Zeit als unabhängig vorgeordneter Parameter nicht empirisch unmittelbar zu erkennen sein können. Dies nicht nur etwa ihrer Kleinheit wegen, die damit als relativ nur sekundär zusammenhängt, sondern ihrer Gesamtstruktur wegen, weil sie ihren jeweiligen eigenen Zustand, der durch ganz wenige elementare Merkmalswerte charakterisiert ist, nicht als solchen überhaupt mitteilen können, weder anderen Objekten (etwa als eine entsprechende „Information“) noch erst recht einem „Beobachter“. Beobachtbare Strukturen der Materie sind immer komplex, weil sie nur so Wirkungen auslösen können, die als solche erst kommunizierbar sein können. Elementare Wechselwirkung als Träger solcher Kommunikation kann daher prinzipiell nicht selbst kommunizierbar sein, nicht mitteilbar und daher auch nicht empirisch erkennbar, ob ohne oder mit technischen Hilfsmitteln.

In einem denkmethodisch naheliegenden, aber nur teilweise zutreffenden Vergleich können die Beziehungen eines Hauses zu den Bausteinen gesehen werden, aus denen es aufgebaut ist. Jedenfalls kann aus dem Bauplan des Hauses nicht eindeutig auf die Eigenschaften der Bausteine geschlossen werden, (auch durch „empirische Zerlegung“ des Hauses nicht!), denn diese Eigenschaften sind wohl notwendige - und das schon nicht eindeutig -, aber keinesfalls hinreichende Voraussetzung für die Realisierung des Bauplanes, der von einem Architekten entworfen und von einem Baumeister ausgeführt werden muss. Der Bauplan enthält Strukturen, die nur als Kombinationsmöglichkeiten potentiell mit den Bauelementen verknüpft sind, die aber selbst keine Auswahlentscheidungen treffen können, sondern diese Architekt und Handwerkern überlassen müssen.

Das materielle Universum dagegen hat keinen Architekten (!) und keine Bauhandwerker, und deshalb kann es auch keinen Bauplan als Zielidee, als Sollvorgabe, zugeordnet haben. Das Existenzprinzip, nach dem sich in der Zeit Strukturen von Materie entwickeln, ist rein deduktiv nur aus aktuellen Zuständen und ihren aktuellen elementaren Veränderungen definiert nach einem Prinzip, das in der klassischen Mechanik seit langem als „kanonische Konjugation der Variablen“ bekannt ist. Die reine Deduktion zeigt, warum das so ist, ordnet dieser formalen Verknüpfung somit eine mathematisch nicht definierte qualitative Bedeutung zu oder genauer vor und zeigt, dass sie, allerdings nicht nur für die Orts- und Impulskoordinaten im physischen Raum allein wirksam, den Existenzablauf in der Zeit vollständig bestimmt, determiniert, wenn auch ohne jeden „Bauplan“, weil ein solcher auf jeden Fall redundant wäre.

Dieses Fehlen eines vorzugebenden Bauplanes, anhand dessen die einzelnen Entwicklungsphasen zumindest im Prinzip nach Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft erkennbar und unterscheidbar sein müssten, bedeutet zugleich, dass alle diese Phasen einer induktiven Erkenntnis grundsätzlich unvollständig zugänglich sein müssen, völlig unabhängig etwa von den Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelationen. Insbesondere folgt daraus eine grundsätzliche induktiv-empirische Unzugänglichkeit aller elementaren Parameter und ihrer Zustände, so dass sie induktiv allenfalls vieldeutig und damit unvollständig erschliessbar und so allein deduktiv eindeutig in ihrem Funktionsprinzip erkennbar sind. Ganz besonders zeigt sich hier, dass für eine deduktiv bestimmte Existenz aus induktiv ermittelter Zerlegbarkeit von Strukturen nicht auch nur annähernd eindeutig auf die Art ihrer Zusammensetzung geschlossen werden kann. Diese Einschränkung von Erkennbarkeit ist durch die Beziehungen zwischen Deduktion und Induktion bestimmt, wenn die erstere nicht wie im gewohnten Denken der zweiten nachgeordnet, sondern von der objektiven Existenz her vorgeordnet ist. Formalen mathematischen Gesetzmässigkeiten ist daher diese Einschränkung völlig fremd.

Im Bereich der elementaren Wechselwirkungen zwischen elementaren Objekten wird dann auch erkennbar - wiederum nur rein deduktiv -, dass auch die Gesetzmässigkeiten für die Einzelprozesse dabei ausserordentlich einfach werden, eben elementar, so einfach, dass darin überhaupt nur noch die elementarsten formalen Verknüpfungen vorkommen, die es gibt und die nach diesem Prinzip - ohne axiomatische Voraussetzungen! - selbst erst definiert werden. Hier spielt also die Mathematik im Sinne des üblichen Verständnisses gar nicht mehr die entscheidende Rolle. Alle Naturgesetze der uns bekannten und geläufigen Form haben in diesem Zusammenhang nur noch die Bedeutung, im Sinne der Deduktion also die Funktion von Verträglichkeitsbedingungen für die permanente Existenz der Gesamtheit aller Objekte einschliesslich aller möglichen Veränderungen ihrer Zustandskombinationen.

Das materielle Universum aber benötigt diese Bedingungen nicht operativ, nicht für seine objektive Realisierung, sie sind vielmehr Nebenbedingungen, die deduktiv „von selbst“ erfüllt

werden, weil andere Abläufe gleichbedeutend wären mit Nicht-Existenz. In diesem Sinne sind die Naturgesetze insbesondere diejenigen Beziehungen, welche die Existenz der ganzen Hierarchie der Objektstrukturen von den klassischen Elementarteilchen bis zu den Galaxienhaufen als in sich widerspruchsfrei verträglich mit der Existenz der Gesamtheit der elementaren Objekte definieren. Deswegen können auch die klassischen „Elementarteilchen“ nicht wirklich elementar sein, sie sind vielmehr sämtlich zusammengesetzt, wie auch induktiv ihre komplexen Eigenschaften schon erkennen oder zumindest vermuten lassen.

Denn an sich sind bereits die elementaren Objekte durch ihre elementaren, Mathematik nur eben andeutenden Beziehungen untereinander permanent vollständig determiniert und damit auch das ganze Universum. Die Elementarobjekte bilden dabei komplexe Objektstrukturen, aber die Relationen zwischen diesen sind für die Gesamtexistenz des materiellen Universums schon redundant, weil ja jedes einzelne elementare Objekt als Komponente eines komplexen nicht noch durch zusätzliche Bedingungen bestimmt sein kann, die mit den bereits eindeutigen und vollständigen elementaren nicht verträglich wären. Die Elimination dieser Redundanz überzähliger Relationen liefert deswegen genau die klassischen Naturgesetze, sogar noch wesentlich vervollständigt und teilweise auch etwas korrigiert, vor allem bezüglich von Gültigkeitsbereichen. Genau dies ist ihr deduktiver Ursprung, ihre Entstehung, ihre „Erzeugung“, und das ohne jede Kontingenz.

Dieser Prozess, der so nur im Denken abläuft, indem das Prinzip der objektiven Existenz, nicht ihre Realität selbst reproduziert wird, liefert so die Naturgesetze absolut vollständig, eindeutig und widerspruchsfrei und damit als vollständig deduziert ohne jede spezifische oder universelle Axiomatik, wie sie aus Erfahrungsextrapolationen hergeleitet werden müsste.

Die konkrete Realisierung dieser Denkkonzeption ist freilich, das wird nach diesen Ausführungen niemand verwundern, recht umfangreich, mühsam und auch anspruchsvoll, vor allem wegen einiger notwendiger Umstellungen in den Denkgewohnheiten, insbesondere durch den bewussten und systematischen Verzicht auf Induktion. Erfahrungsinhalte konventioneller Art können hierbei nur als Resultate auftreten, nie als Voraussetzungen, von denen ausgegangen werden könnte. Ganz besondere Mühe bereitet dabei die Erkennung der deduktiven Folgeordnung in allen ihren elementaren Entscheidungen.

7. Mathematik und qualitative Zuordnungen als vermittelnde Strukturen im Grenzbereich zwischen Induktion und Deduktion

Mathematik bedeutet aufgrund dieser Ergebnisse zu den Beziehungen zwischen Denken und objektiver Wirklichkeit, von einigen ganz elementaren Verknüpfungen abgesehen, auch für die objektive Existenz der materiellen Welt nicht eigentlich eine Notwendigkeit, sondern sie hat auch für diesen allgemeinen Zusammenhang ausschliesslich Bedeutung für die Bewusstmachung, die Erkennung der höher organisierten materiellen Strukturen in Raum und Zeit und damit exklusiv für Denkprozesse von Individuen, die der einleitend angegebenen Subjektdefinition entsprechen.

Die Materie selbst braucht Mathematik nicht und kennt sie nicht und hat sie deswegen natürlich auch nicht „erfunden“, entwickelt oder definiert. Es bleibt daher auch in letzter Konsequenz dabei, dass Mathematik als die Gesamtheit von möglichen Relationen zwischen quantifizierbaren Operanden ein reines Denkresultat hochentwickelter selbständiger Denkfähigkeit ist, wobei es nicht verwunderlich sein kann, dass diese Erkennbarkeit selbst als fundamentale

Ursache die allen existierenden Prozessen gemeinsame Existenzgrundlage in Gestalt der Gesetze der reinen Deduktion hat. Mathematik ist demnach als formales Ausdrucks- und Verständigungs-Hilfsmittel zur Darstellung der Naturgesetze überindividuell wesentlich und praktisch unentbehrlich und unersetzbar, sie ist aber nicht selbst objektiver Bestandteil der objektiven Existenz der materiellen Welt. So ist sie zwar weitestgehend überindividuell unabhängig, aber eben nicht objektiv, und sie existiert nur dadurch, dass Individuen existieren, als deren Denkresultat und Denkinhalt sie auftritt,

Das Resultat der in dieser Abhandlung wiedergegebenen Überlegungen rechtfertigt somit den Titel uneingeschränkt und enthält, allen eventuellen Vorurteilen zum Trotz, keinerlei Werturteil an sich. Andererseits ist jede Erkenntnis, ob deren Gegenstand nun „objektivierbar“ ist oder nicht, allein durch ihre Bewusstmachung in einem Denkprozess und durch die damit verbundene Einordnung in zuvor schon vorhandenes Wissen und Glauben - denn Wissen allein ist ohne Glauben auch dann nicht möglich, wenn es nicht davon abhängt - einem subjektiven, individuellen Wertungsprozess unterworfen. Diese Wertzuordnung wird durch Kommunikation und Dokumentation zwar immer und unvermeidlich eingeschränkt und zumindest teilweise aufgehoben, weil Denkinhalte immer nur partiell mitteilbar sind, sie kann aber im Hinblick auf eine überindividuelle Bedeutung einer Erkenntnis auch bei deren kommunikativem Aufnahme wieder in Erscheinung treten.

So ist die Konsequenz aus den hier mitgeteilten Zusammenhängen, dass reine Deduktion als Denkprinzip nicht nur möglich, sondern auch methodisch realisierbar und konkret anwendbar ist und dabei komplementär zu bisher gewohnter induktiv bestimmter Erkenntnisgewinnung wirkt, mit Sicherheit selbst von überindividueller Bedeutung. Und das nicht nur zur Behandlung von Fragen im Bereich der Denkgrundlagen selbst, sondern künftig mit Gewissheit auch für einen praktisch noch mehr als bisher ins Bewusstsein gerückten Umgang mit diesen Grundlagen allgemein. Allein die exklusive Möglichkeit, Objektivität nur deduktiv als unbedingt zu definieren, wird den Anlass dazu geben, manche weniger gründliche Gedankenverknüpfung zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren. Vor allem beim Umgang mit sehr komplexen Problemen, wie sie in zunehmendem Mass aktuell werden, kann diese Möglichkeit, die Denksystematik zu erweitern und zu verbessern, auch Früchte von ganz wesentlich praktischer Bedeutung tragen.

Für die Auffindung und das Verständnis der Naturgesetze selbst folgt daraus vor allem die Erkenntnis, dass die Deutung mathematischer Resultate bei der Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme in vielen Zusammenhängen noch systematischer mit den Fragen der Zuordnung von Qualitäten, also qualitativen Eigenschaften kombiniert werden muss, als dies bis heute vielfach der Fall ist. Denn in jedem objektivierbaren Zusammenhang ist die qualitative Definition der beteiligten Parameter jeder Quantifizierung stets vorgeordnet, d.h. sie ist bereits entschieden, wenn mathematische Relationen angewandt bzw. wirksam werden. Reine Deduktion kennt ganz grundsätzlich keinerlei nachträgliche Definierbarkeit von qualitativen Eigenschaften. Ausführung und Resultat mathematisch-formaler Relationen kann deshalb niemals eine solche definierende Entscheidung erst herbeiführen, sondern sie ist immer schon zuvor getroffen, und genau diese eine gilt es jeweils zu finden. Dafür gibt es also grundsätzlich nicht mehrere Auswahlmöglichkeiten, sondern immer nur die eine, bereits vorliegende Entscheidung, die keinerlei Spielraum für subjektive Interpretationen mehr offen lässt. So wird auch erkennbar, dass die Zeit selbst als Existenzparameter dieser Ordnung unterworfen ist und als in diesem deduktiven Sinne erster, allgemeinsten Parameter diese Ordnung zugleich repräsentiert. Deswegen ist auch die partielle Aufgabe dieser Ordnung in der Relativitätstheo-

rie durch den Grad der darin vorgenommenen induktiven Verallgemeinerung nicht objektivierbar.

Die Rolle der Mathematik, wie sie hier erkennbar gemacht wurde, lässt aber auch deutlich werden, dass Widersprüche, die erkennbar geworden sind und sich, da sie nicht im mathematischen Formalismus selbst auftreten, immer auf qualitative Zuordnungen und deren Folgen beziehen, systematisch eliminiert werden müssen. Das kann aber nicht durch induktive Verallgemeinerung als solche wirklich erreicht werden, weil dadurch Widersprüche allenfalls verdeckt werden, so dass sie bei speziellen Anwendungen wieder hervortreten können oder gar müssen. Insbesondere gilt das auch für sehr allgemeine mathematische Formulierungen. Vielmehr müssen Widersprüche an ihrer Entstehungsstelle lokalisiert werden, um definitiv ausgeschlossen zu werden, was im Bereich objektivierbarer Zusammenhänge grundsätzlich immer möglich ist. Erreicht wird dies aber nur dadurch, dass die Verknüpfung von mathematischem Formalismus einerseits und Deutung durch qualitative Zuordnungen andererseits bis in die elementaren Strukturen vollständig aufgelöst untersucht werden.

So kann das grundsätzliche Wissen um die Möglichkeiten der reinen Deduktion und ihre Bedeutung für die objektive Existenz die Denksystematik selbst wesentlich weiterentwickeln, die zur Lösung künftiger wissenschaftlicher wie praktischer Probleme mit Bestimmtheit benötigt werden wird. Die durch reine Deduktion allein definierte strenge Objektivität ermöglicht so auch eine wesentliche Klärung der Abgrenzung zwischen rationalem und irrationalem Denken mit der speziellen Folge, dass Objektivität zwar von irrationalem Denken ignoriert, aber nicht eliminiert werden kann.

Manchesmal wird auf diese Weise offenbar werden, dass überkommene Denkgewohnheiten an sich vermeidbare Denkfehler nicht ausschliessen, die nach den vorausgehenden Überlegungen fast immer Zuordnungsfehler und deren Folgen sind, und die mit einigem Wissen um die reine Deduktion und ihre Gesetze leichter erkannt und dann auch ausgeschaltet werden können.

Eine gewisse Reduzierung des Gewichts mathematischer Formalisierung zugunsten der deduktiv und objektiv vorgeordneten Interpretation qualitativer Eigenschaften, Zuordnungen und Entscheidungen im Sinne der von keiner Induktion beeinflussten reinen Deduktion wird daher eine ganze Reihe bisher offener Fragen, speziell auch zum Grundlagenwissen, vor allem in den Grenzbereichen der Elementarstrukturen und der Kosmologie, zu einer klaren und eindeutigen Antwort verhelfen.

Dass dazu einige traditionelle Denkgewohnheiten, einige daraus abgeleitete Vorstellungen, die für mindestens möglicherweise objektiv gehalten werden, sowie einige im Grunde irrationale Glaubenssätze aufgegeben werden müssen, sollte kein zu hoher Preis für den deutlich höheren und damit endgültigen Grad von Objektivierbarkeit sein, der die so zu gewinnenden Erkenntnisse und Einsichten auszeichnet.

Literaturhinweis

[1] H. Meschkowski, Was wir wirklich wissen, München 1984, S. 96

Die Herkunft der Naturgesetze und ihre Bedeutung für die geistige Existenz des Menschen

H. Zschörner
(Januar 1985)

Mit voller Absicht wurde das Thema in doppelsinniger Weise formuliert. Unmittelbar verständlich ist dabei der Bezug der Bedeutung auf die Naturgesetze als solche, von denen wir aus langer Existenz- und Forschungserfahrung wissen, dass sie in höchst vielfältiger Weise mit unserem Dasein und dessen Bewusstmachung verknüpft sind. Deswegen fällt es nicht schwer, diese Naturgesetze insgesamt als Voraussetzungen, als Vorbedingungen für dieses Dasein zu erkennen und einzuordnen, wobei auch die eventuell noch nicht bekannten oder noch nicht so genau bekannten mit einzuschliessen sind.

Weit weniger einleuchtend und schon gar nicht selbstverständlich ist dagegen die im Thema ebenfalls formal enthaltene Möglichkeit, die Bedeutung auf die Herkunft dieser Gesetze zu beziehen. Eine Herkunft muss in unserer Vorstellung auf irgendeine Weise mit dem Begriff der Entstehung, der Erzeugung, also des Werdens als dynamisch zu interpretierendem Vorgang verknüpft werden. Und das unabhängig davon, wie dieses Ereignis abläuft, ob spontan, ob in einem geordneten Folgeablauf, auf jeden Fall aber so, dass dafür prinzipiell ein Ursprung, ein absoluter Anfang objektivierbar definiert sein muss. Anders definiert kann mit dem Begriff Herkunft allenfalls eine rein irrationale Spekulation verbunden sein, denn ein blosses In-Erscheinung-Treten ist noch keine Herkunft.

Ein irrationaler, möglicherweise transzendental fixierter Glaube allerdings schliesst die Frage nach einer rational fassbaren Herkunft überhaupt aus. Aber ebenso muss umgekehrt ein solcher Glaube als hierfür nicht zuständig ausgeschlossen werden, wenn die Frage nach einer objektivierbaren Herkunft der Naturgesetze ernsthaft gestellt wird. denn er kann zur Antwort nichts beitragen, sondern sie nur verhindern.

Diese Ausschliesslichkeit jedoch macht es vielen Menschen ausserordentlich schwer, solcher Fragestellung konsequent nachzugehen, und die Unvollständigkeit in der Realisierung dieser Konsequenz ist der wichtigste aller Gründe, warum wir in der Entscheidung über eine rationale Erklärung für die Entstehung der Naturgesetze bisher in der Naturwissenschaft selbst wie auch in der Philosophie noch zu keinem Ende gekommen sind. Eine objektiv gültige Erklärung verlangt aber eine solche Konsequenz, und es wäre Sand in die Augen gestreut, wenn hier nicht klar zum Ausdruck gebracht würde, dass es die Absicht dieser Ausführungen ist, diese Konsequenz vollständig zu ziehen und auf ihre Folgerungen zu prüfen. Eines muss dabei von vornherein klar sein: man kann nicht an den Weihnachtsmann glauben und gleichzeitig wissen wollen, aus welchem Kaufhaus seine Geschenke stammen, was sie gekostet haben und wer sie bezahlt hat!

Was bedeutet dann also objektivierbare Erkenntnis wirklich, wie sie in den Naturwissenschaften doch nach eigenem Anspruch angestrebt wird? Objektivierbarkeit soll und muss in diesem Sinne eine grundsätzliche Ablösbarkeit von Denkvorgängen, insbesondere also von menschl-

chem Denken darüber bedeuten. Wie wir etwa die Existenz der Erde als Mitglied des Sonnensystems für objektiv erachten, weil sie nach allem, was wir aus unserer Denkerfahrung wissen, von solcher nicht abhängig sein kann, in welcher Hinsicht auch immer. Die widerspruchsträchtige Problematik, die damit verknüpft ist, dass wir über Objektivität nur mit Hilfe von Denkprozessen Aussagen bilden können, die somit nach gewohnter Denkweise eo ipso nicht streng objektivierbar sein können, mag hier nur angedeutet werden.

Eines aber haben alle bisher in irgendeinem Zusammenhang bekannt gewordenen Vorstellungen über die Herkunft der Naturgesetze gemeinsam, dass sie nämlich nicht rational formulierbar sind, dass sie also, in welchem Denkbereich oder Denksystem des Menschen diese Frage auch immer aufgetreten ist, diese Herkunft als irrational bedingt oder bestimmt interpretieren, wozu auch das Offenlassen dieser Frage gehören muss. Daher wird mit nur weniger denkkonzeptionellen Ausnahmen damit eine transzendente Vorstellung oder Zuordnung verbunden, und das dann bevorzugt in dogmatisch für eine grössere Gruppe menschlicher Individuen als verbindlich gemeinter Form. Genau genommen macht da auch der dialektische Materialismus keine Ausnahme, nur dass er damit nicht eine individualisierbare Schöpferautorität verknüpft, sondern ein nur rational unvollständig definiertes und damit wieder irrationales Prinzip.

Gerade in der Neuzeit, die durch die Entwicklung der Naturwissenschaften eine von derjenigen der Mathematik wesentliche Verselbständigung rationalen Denkens - Stichwort Aufklärung - gebracht hat, sind von allen bedeutenden Denkern, die sich mit derartigen Grenzfragen auseinandergesetzt haben, diese Grenzen selbst immer als irrational definiert und formuliert worden, dagegen nicht als vorläufige, zeitgebundene Grenzen einer an sich möglichen vollständig rationalen Erkenntnis. Als repräsentativ dafür möge Kant zitiert sein, indem allein auf seine vielfältige Anwendung der Begriffe „a priori“ und „Ding an sich“ hingewiesen wird, was nichts anderes bedeuten soll, als dass für eine Begründung des Wirkens einer a-priori-Beziehung, der Existenz eines Dings an sich keinerlei rationale Erkenntnis vorliegt und als solche auch nicht für möglich erachtet wird,

Für unsere heutigen Anschauungen wesentlich ist, dass über Kants diesbezügliche Aussagen hinaus bis zu heutigen Tage nicht eine einzige Aussage gemacht wurde, die in irgendeiner Weise eine vollständig rationale und damit endgültige Erklärung für die Entstehung der Naturgesetze bedeuten könnte. Alle darüber nachdenkenden Naturwissenschaftler wie Philosophen haben entweder auf diese Herkunftsfrage pragmatisch verzichtet, wie etwa die Positivisten und ihre Nachfolger, oder sie doch und ganz bewusst mit einem irrationalen Ursprung verknüpft, wie etwa Max Planck, und damit auf sich beruhen lassen. Jede solche Beschränkung ist korrekt, wenn damit kein weiterer Anspruch verbunden wird.

Wir müssen uns aber darüber im klaren sein, dass die bisherige Entwicklung der Philosophie bei aller Vielfalt, ja Aufsplitterung der gerade auch in neuester Zeit in Angriff genommenen Denkkonzeptionen, einer Vielfalt, die ausser für wenige Spezialisten ein heute eher verwirrendes Ausmass angenommen hat, noch keine einzige Denkmöglichkeit angeboten hat, weder formal noch semantisch, welche die Entstehung rational erkennbarer und darstellbarer Beziehungen aus irrationalen Zusammenhängen bedeuten und erklären könnte. Es ist auch bisher keine Entwicklung, kein noch so bescheidener Ansatz dazu erkennbar, auf welche Weise dies möglich sein sollte oder könnte. Die Frage nach der Herkunft steht als rational wie als irrational verstanden nach wie vor ohne eine Antwort im Raum, die mehr bedeuten könnte als ein rein subjektives Glauben und Nicht-Wissen.

So also die Frage, um ein konkretes Beispiel anzuführen, wie etwa aus irgendwelchen irrationalen Zusammenhängen, ob erkennbar oder nicht, das Gravitationsgesetz entstanden sein könnte oder sollte. Diese Denksituation betrifft jedoch die fundamentalen Naturgesetze in ihrer Gesamtheit, keines kann davon ausgenommen sein.

Liegt dann aber nicht die Schlussfolgerung nahe, dass solche rational fassbaren Beziehungen, wie sie eben diese Gesetze aus der Erfahrung abgeleitet darstellen, überhaupt nicht auf irrationale Weise entstanden sein können, und zwar weder in ihrer unmittelbaren Wirksamkeit noch in der menschlichen Denkreproduktion? Dass sie also rational begründbar und damit auch ableitbar sein müssen, auch dann, wenn wir bisher nicht angeben konnten, auf welche Weise dies geschehen mag? Dass also etwa das Gravitationsgesetz aus vorgeordnet allgemeineren Beziehungen gesetzmässig folgen, also abgeleitet sein muss?

Damit ist diese Herkunftsfrage aber als ein echtes Problem des Denkens, des Erkennens durch menschlichen Geist definiert und nicht als solches dieser Naturgesetze selbst. Also müssen wir die Bedingungen erforschen, unter welchen wir denken und erkennen können, um damit erst zu ermitteln, welche Beziehungen zu den Naturgesetzen sich daraus auch für ihre Herkunft ergeben.

Dazu müssen wir jedoch aus unserer gesamten bisherigen Denkerfahrung zuerst feststellen, dass es darin überhaupt noch keine Möglichkeit gibt, eine grundsätzliche und unbestreitbare Abgrenzung zwischen Rationalität und Irrationalität zu definieren und systematisch auf unsere Denkvorgänge und ihre Resultate anzuwenden. Nun sind aber Denkvorgänge entsprechend dem zuvor angegebenen Kriterium per definitionem nicht als solche objektivierbar, solange eine Lösbarkeit, also die Herstellung einer Unabhängigkeit ihrer Resultate von dem Prozess ihrer Gewinnung nicht nur formal, sondern auch inhaltlich nicht selbst demonstrierbar ist.

So kommt eben W. Stegmüller 1954 zu dem Resultat: „Man kann nicht vollkommen voraussetzungsfrei ein Resultat gewinnen, man muss bereits an etwas glauben, um etwas anderes rechtfertigen zu können.“ Und K. Popper beginnt eines seiner Kapitel in dem Buch „Logik der Forschung“ auch in der neuesten Auflage 1984 mit der apodiktischen These: „Theorien sind nicht beweisbar.“ Wenn für die Gültigkeit solcher Thesen jedoch keine Denkbereichsgrenzen in Form von Bedingungen konkret angegeben werden - und das geschieht hier nicht, so dass generelle Gültigkeit postuliert wird -, dann versperren wir uns damit selbst den weiteren Weg rationalen Denkens, und das willkürlich, ohne Notwendigkeit, nur als Folge einer Unterlassung.

Genau aus diesem Grunde sind auch die Naturgesetze so, wie sie uns bisher bewusst sind, vorerst nur formulierbar als Denkresultate mit denjenigen Eigenschaften, wie sie gewonnen wurden aus einer vielstufigen Deutung von Sinneswahrnehmung, sei es ohne technische Hilfsmittel oder mit solchen, unter Anwendung einer dafür geeignet erachteten Denkmethode. Dieses methodische Denkprinzip ist wesentlich unter dem Begriff der Induktion bekannt, die eine Gewinnung allgemeinerer Beziehungen aus besonderen, speziellen Erfahrungen - dies im weitesten Sinne gemeint - bedeutet. Dieses Denkprinzip ist die methodische Grundlage eines ganz überwiegend wesentlichen Teils unseres bisher erworbenen Wissens, nicht nur, aber besonders ausgeprägt in den Naturwissenschaften, und es gilt deshalb heute mehr denn je nach allgemein anerkannter Auffassung als das Erkenntnisprinzip im Bereich erfahrbaren Wissens schlechthin, als das Prinzip, neben dem es kein anderes mit gleichrangigem Anspruch gibt.

Denn eine Alternative dazu, nämlich deduktives Denken als die erkennende Schlussweise aus dem Allgemeinen auf das Besondere ist dann nur auf solche das Allgemeine bedeutenden Denkinhalte anwendbar, die zuvor schon induktiv erkannt und bewusst gemacht worden sind. Darin müssen der Vollständigkeit halber die Voraussetzungen eingeschlossen sein, unter bzw. mit denen die induktiv bestimmte Erkenntnisweise möglich und realisiert wurde.

Damit ist eindeutig sicher, dass alle bisher anwendbaren Denkprozesse und ihre Ergebnisse letztlich von eben diesen Voraussetzungen abhängig sind, deren denkmethodisch wesentlichen Eigenschaften mit dem Begriff des Axioms verknüpft sind. Das Axiom wird dabei ganz bewusst als eine Beziehung, eine Aussage interpretiert, für deren Bedeutungsinhalt eine Beweisspflicht nicht bestehen soll, weil eine solche auf rationale Weise als nicht erfüllbar oder als nicht notwendig erachtet wird. Kriterienparameter wie Evidenz, Verständlichkeit aus sich selbst heraus („eo ipso“), oder andererseits pragmatische Bewährung und Anwendbarkeit können dabei nur ein formales Alibi für die bisherige Unmöglichkeit bedeuten, auf die inhaltsbezogene Frage „warum?“ eine rationale Antwort zu finden.

In diesem Sinne wird also, wie jetzt allgemein üblich, der Axiombegriff hier allgemeiner gebraucht als bei Kant, der ihn nur für die Mathematik als „Grundsatz von unmittelbarer Gewissheit“ anwendet und in der Philosophie stattdessen die schon erwähnten Begriffe „a priori“ und „Ding an sich“, deren denkmethodische Funktion derjenigen des Axioms im Denksammenhang jedoch weitestgehend entspricht.

Diese Axiome bilden neben den formalen Denkhilfsmitteln der Syntax und der zwischen beiden vermittelnden Definitionen die eigentlich bedeutungstragende, also inhaltliche Grundlage unseres Denkens nach herkömmlicher Auffassung. Grossenteils sind aber diese Axiome dem Bewusstsein gar nicht ohne weiteres zugänglich, und ihre für unser Denken konkret wirksame Anzahl ist weder bekannt noch auch nur als abzählbar erkennbar, und das noch nicht einmal in sehr speziellen Denkbereichen, vom Denken allgemein gar nicht zu reden. Neben diesen, die also unser praktisches Denken auf mehr oder weniger geheimnisvolle Weise bestimmen sollen, sind es in der Naturwissenschaft, hier nun explizit erkennbar, weitere hunderte von spezifischen Axiomen, die als Denkgrundlage für diesen beschränkten Denkbereich, dem im besonderen Rationalität zugeordnet wird, nach heutigem Verständnis dienen. Fleissige Analyse hat z.B. allein für die spezielle Relativitätstheorie über einhundert solcher axiomatisch angewandter Relationen ermittelt, die somit alle nur durch ihre pragmatische Bewährung legitimiert sind.

Die praktischen Erfolge scheinen diese Denkmethodik in weitestem Umfang zu rechtfertigen, so dass eine grundsätzliche Kritik daran heutzutage schlechthin als Häresie gilt. Aber praktische Erfolge, in welchem Umfang auch immer, bedeuten deshalb noch keine fundamentale, erklärende Erkenntnis. Vielmehr bedeuten sie nur in einem durch pragmatisch formulierte Fragestellungen von vornherein beschränkten Denkbereich eine adäquate Beschreibung bestimmter Prozessresultate - nicht einmal unbedingt, d.h. eindeutig der Prozesse selbst! Und diese oft allzu mangelhafte Unterscheidung zwischen einer allgemein begründenden Erklärung und einer praktikablen, aber bedeutungsbezogen unvollständigen Beschreibung ist eine der grundsätzlichen Schwächen modernen Verständnisses der Naturgesetze, die dessen philosophische Interpretation so mit Recht angreifbar macht. Denn immer wieder wird die Denkategorie Erklärung in Anspruch genommen für Aussagen, die nur Beschreibung bedeuten können und deren Beziehungen zur objektiven Wirklichkeit unvollständig definiert sind. Zahlreiche Missverständnisse, die daraus resultieren, sind dann in oft kontroversen Lehrmeinungen fixiert. Nur auf diese Weise können Aussagen zustande kommen wie die folgende, die vor

einiger Zeit in einem Fachblatt publiziert wurde: „Es gibt keine objektive Realität, aber man kann sie berechnen“, als eine Aussage, deren bedeutungsbezogene Verwirrung kaum grösser sein könnte.

Es muss einmal ganz deutlich zum Ausdruck gebracht werden, dass Bewährung einer axiomatisch begründeten Theorie durch empirische Bestätigungen mit numerisch noch so vielstelligen Genauigkeiten trotzdem dann unvollständig ist, wenn es in dem Erfahrungsbereich, für den diese Theorie zuständig sein soll, auch nur eine einzige ebenfalls empirisch gesicherte Beziehung gibt, durch welche eine solche Bestätigung nicht zutrifft, die also falsifizierend wirkt. Im erkenntnistheoretisch positiven, fördernden Sinne sind derartige Widersprüche immer wieder Anlass dazu gewesen, Theorien abzuändern oder sogar zu verwerfen und an ihrer Stelle neue, wenn vielleicht auch wieder nicht endgültige, also noch überholbare Erkenntnisse zu gewinnen, die so nur vorerst als empirisch gesichert gelten können. Dafür seien die zuerst theoretisch postulierten Elementarteilchen, speziell das Neutrino (Pauli 1930) und das Meson (Yukawa 1936) als historische Kronzeugen genannt.

Aber es gibt eben auch andere Theorien, die in ihrer seither anerkannten Fassung derart etabliert sind, dass solche Widersprüche entweder bagatellisiert und als irrelevant eingestuft ignoriert werden, oder aber dass sie sogar als relevanter Teil dieser Theorie respektiert werden. Von den inzwischen gesicherten Grundlagen der Erkenntnistheorie her steht aber fest, dass es keine objektivierbare Möglichkeit gibt, unzulässige und zulässige Widersprüche unterscheidend und damit die letztere Art überhaupt zu definieren. Es gibt rational grundsätzlich nur unzulässige Widersprüche, die also unter allen Umständen falsifizierend wirken. Wenn speziell eine quantitative Übereinstimmung von theoretischen mit empirisch gewonnenen Zahlenwerten als Bestätigung im Sinne einer Feststellung von Widerspruchsfreiheit - und das ist ihre einzige Funktion! - überhaupt wirksam sein soll, dann gibt es grundsätzlich nur rein willkürliche, also irrationale, nicht objektivierbare Kriterien, über welche rational nicht auflösbare Widersprüche nicht als Falsifizierung der betreffenden theoretischen Aussagen gewertet werden könnten und müssten.

Dafür soll hier mit den wesentlichsten Aspekten ein einziges Beispiel angeführt werden, das bisher noch nicht allgemein diskutiert wird, obwohl es eigentlich seit langem schon recht nahe liegt. Es handelt sich dabei um das bekannte, in seiner Deutung schon immer umstrittene und doch nie vollständig aufgeklärte Phänomen der relativistischen Zeitdilatation.

Dazu gibt es seit den ersten Anfängen der Verbreitung der Relativitätstheorie ein klassisches Denkeperiment, das sogenannte Zwillingsparadoxon, das schon in dem ebenfalls klassischen Lehrbuch zu dieser Theorie von M. v. Laue dargestellt ist und seitdem vor allem im Zeichen moderner Weltraumforschung häufig und gern wiederholt wird, zum Teil mit so gedeuteten empirischen Bestätigungen, die aber im zuvor erläuterten Sinne sämtlich unvollständig sind, noch untermauert. Dabei wird der Altersunterschied von zwei Zwillingsbrüdern bei der Rückkehr des einen der beiden von einem langen Raumflug mit hoher Relativgeschwindigkeit zur Erde gegenüber seinem dort zurückgebliebenen Bruder aus den Folgerungen der bekannten Lorentz-Transformation ermittelt, ein Unterschied, der bei entsprechend hoher Annäherung an die Lichtgeschwindigkeit recht erheblich werden kann, von Fragen der technischen Realisierbarkeit und der menschlichen Belastbarkeit einmal abgesehen. Die Bedenken, dass dieser einseitige Effekt doch dem Relativitätsprinzip selbst widerspräche, das unbedingt Gegenseitigkeit des Effekts der Zeitdilatation zur Folge haben müsste, werden durch die unterschiedlichen Beschleunigungsbedingungen in gewissen Flugphasen nur pauschal und dabei durchaus schon qualitativ unzulänglich, vor allem dann nicht quantitativ eliminiert.

So bleibt bereits ein Widerspruch, der diesem Gedankenexperiment die Bezeichnung Paradoxon eingetragen hat, die nun als anerkannte Folgerung aus der speziellen Relativitätstheorie gilt, obwohl auch empirische Bestätigungen günstigstenfalls partiell und damit im oben erläuterten Sinne durchaus unzureichend sind.

Ganz offensichtlich untragbar wird nun aber der Widerspruch, auch wenn man die letztgenannte Erklärung gelten lassen will, wenn aus dem Zwillingsparadoxon ein Drillingparadoxon wird dadurch, dass zwei von den nun drei ursprünglich gleichaltrigen Brüdern gleichzeitig mit gleichen Raumflugprogrammen in entgegengesetzten Richtungen von der Erde starten und dementsprechend gleichzeitig daraus zurückkehren. Jeder dieser beiden Brüder müsste dem zurückgebliebenen gegenüber um denselben Altersunterschied jünger zurückkehren. Wie sollen dann aber die beiden weitgereisten Brüder noch gleich alt bzw. jung geblieben sein, wenn sie in jeder Phase ihres Fluges relativ zueinander eine - auch relativistisch gerechnet! - höhere Geschwindigkeit hatten als gegenüber ihrem auf der Erde zurückgebliebenen dritten Bruder?

Und die weitere Frage schliesst gleichberechtigt an, wie die Zeitbeziehungen dann definiert sein sollen, wenn es sich nicht nur um die Beziehungen zwischen diesen drei Brüdern handelt, sondern um solche zwischen vielen relativ zueinander in verschiedenen Inertialsystemen (oder angenähert solchen) simultan bewegten Objekten? Diese Beziehungen bestehen doch unabhängig davon, ob sie empirisch beobachtet werden oder nicht! Was ist dann überhaupt „Eigenzeit“, die doch in der speziellen Relativitätstheorie eine so bedeutende begriffliche Rolle spielt als dem einzelnen bewegten Objekt zugeordnet? Denn anders könnte sie sich doch gar nicht auf den biologischen Alterungsprozess des Raumfahrers - und auch nicht auf eine eingebaute Uhr welchen Typs auch immer - auswirken.

Eine Antwort auf dieses nach konventionellem Verständnis nicht rational lösbare Dilemma in Gestalt einer beliebig vermehrbaren Zahl von Widersprüchen, also widersprüchlichen Relationen, kann hier nur angedeutet werden. Die in der Lorentz-Transformation für eine Zeitdilatation über den bekannten Faktor $\sqrt{1 - v^2/c^2}$ wirksame Relativgeschwindigkeit v kann demnach gar nicht eine solche zwischen zwei willkürlich ausgewählten einzelnen Objekten sein, und zwar kann sie es bedeutungsmässig, also qualitativ nicht sein, und das auch dann nicht, wenn beide Geschwindigkeiten dem Betrage nach übereinstimmen sollten. Denn es gibt dann immer beliebig viele andere Relativgeschwindigkeiten für dasselbe Objekt gegenüber anderen Objekten, für die dies dann ganz gewiss nicht zutrifft. Das ist eben genau der Fall der partiellen Bestätigung, wie sie bisher als ausreichend erachtet wird, die deshalb zugleich beliebig vieldeutig sein muss und darum die betreffende Theorie nicht verifizieren kann.

Dieser Fall ist somit charakteristisch für die Situation, dass eine für einen Beweis als notwendig erachtete Beziehung, also auch eine Übereinstimmung, noch nicht hinreichend sein muss. Die in der Mathematik so geläufige Denkmethodik, nach der ein Beweis sowohl notwendig als auch hinreichend formuliert sein muss und nur so vollständig sein kann, wird hier also, obwohl zuständig, gröblich verletzt, und das seit eh und je, wie auch in zahlreichen anderen naturwissenschaftlichen, speziell physikalischen Argumentationen, deren mathematischer Charakter doch als so bedeutsam gilt.

Denkmethodisch folgt aus einer partiellen Widerspruchsfreiheit in keinem Fall schon eine vollständige, d.h. allgemeingültige, weil sie dafür zu jeder anderen mitwirkenden Relation explizit definiert sein müsste, und wenn überhaupt eine Übereinstimmung als Bestätigung, als Bewährung einer Theorie Bedeutung haben soll, dann kann sie das nur, wenn sie dies auch

eindeutig ist. Denn noch nicht einmal pragmatische Kriterien können nach den vorausgegangenen Überlegungen aus mehreren Zeitunterschieden als gleichartigen Kriterienparametern, die miteinander unverträglich sind, gültige und nicht-gültige separieren, es sei denn über reine Willkür. Diese aber ist selbst pragmatisch untragbar und, wie das Beispiel deutlich macht, für Naturwissenschaft ausserhalb jeder ernsthaften Diskussion, sowie sie bewusst wird.

Die noch angedeutete Frage nach der objektivierbaren Bedeutung der relativistischen „Eigenzeit“ wird im Gegensatz zu ihrem konventionellen Verständnis nicht dem Objekt - etwa als Mass für physisches und biologisches Altern - zugeordnet, sondern ausschliesslich der Wechselwirkung zwischen je zwei relativ zueinander bewegten Objekten, und zwar nur für ihre jeweils aktuelle Wechselwirkung ohne jede Nachwirkung zu späterer Zeit für die Objekte selbst. Damit wird von vornherein, also durch die so denkmethodisch bestimmte Zuordnung, die vom Relativitätsprinzip bedingte Gegenseitigkeit des Effekts widerspruchlos realisiert. Aber real als Integraleffekt auftretende Zeitdilatationen, also etwa konkret erst entstandene Gangunterschiede extrem genauer Atomuhren, haben dann andere Ursachen als solche Relativgeschwindigkeiten, die ja als Ursachen für Objektveränderungen gar nicht eindeutig sein können.

Dieses Beispiel, das gegen alle zu erwartenden Widerstände mit Sicherheit an der Notwendigkeit einer Revision des Verständnisses der Relativitätstheorie und einiger ihrer Folgerungen mitwirken muss, und das durchaus nicht allein, was nur eine Frage der Zeit sein kann, ist in dieser Art keineswegs das einzige, das die bisherige Anwendungsweise der spezifischen Axiomatik in der Physik in Frage stellt, es ist nur ein besonders signifikantes und relativ leicht verständliches.

So sei aus demselben Problemkreis nur noch ein weiteres Axiom erwähnt, das wesentlich zu den Grundlagen der Relativitätstheorie Einsteins gehört, nämlich das sogenannte Postulat der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit. Genauer soll davon hier nur eine Komponente betrachtet werden, und zwar die aus einer Reihe klassischer Experimente und ihrer Ergebnisse von Einstein selbst intuitiv abgeleitete, verallgemeinernde Folgerung, dass es eine ganz bestimmte, also eindeutig definierte obere Grenzgeschwindigkeit für die Vorgänge innerhalb der Materie gibt, die beobachtbar sind.

Daraus ist nun von Anfang an der weitere, aber unabhängige Folgeschluss gezogen worden, der auch eine weitere Verallgemeinerung bedeutet, die im Begriff der Grenzgeschwindigkeit an sich noch nicht enthalten ist, dass es nämlich zwischen zwei beliebigen Objekten der Materie im Universum keine grössere Relativgeschwindigkeit geben könne. Und die als universell gültig erachtete Lorentz-Transformation ist nur eine der zahlreichen Folgerungen daraus.

Nun ist aber zu bedenken, dass die empirischen Resultate ausschliesslich Folgen von Wechselwirkungen innerhalb der Materie sind und sein können, so dass ohne Willkür die Definition der Grenzgeschwindigkeit nur auf diese Wechselwirkungen bezogen werden kann. Es steht mit keiner konkreten und keiner potentiell möglichen Erfahrung im Widerspruch, dass grössere Relativgeschwindigkeiten kinematisch möglich sind, wenn mit solchen eine gegenseitige Wechselwirkung ausgeschlossen ist.

Die Berücksichtigung dieser Möglichkeit, die also mit keinerlei Erfahrung unverträglich sein kann, ist jedoch von der bisher entwickelten Form der Relativitätstheorie definitiv ausgeschlossen, obwohl es somit dafür keine objektivierbare Begründung gibt, sondern lediglich den zitierten, daher als rein spekulativ und qualitativ irrational zu bezeichnenden Schritt der

zweiten Verallgemeinerung. Es fehlt also hier eine Gültigkeitsgrenzen definierende Bedingung.

Dieses Beispiel ist nun signifikant und symptomatisch für eine ganz erhebliche Anzahl ähnlicher Unvollständigkeitsfälle in der bisherigen Axiomatik der konventionellen Physik, aber nicht nur dieser, sondern des ganzen traditionell entwickelten Denkens überhaupt. Die unvermeidliche Begleiterscheinung ist dann in jedem Einzelfall das unerkannte und unkontrollierte Hinzutreten irrationaler Denkkomponenten, und eben diese sind es, die das Nebeneinander verschiedener Lehrmeinungen zu diesem für objektivierbar erachteten Gegenstand des Denkens bewirken. Es kann hier nur angedeutet werden, dass vor allem die seither so esoterisch gepflegte Unanschaulichkeit der Theorien der modernen Physik, die so überzeugt als Eigenschaft der objektiven Wirklichkeit gewertet wird, in ihrer Gesamtheit nachweisbar nur eine Folgewirkung aus derartigen Unvollständigkeitsfällen ist, wie sie mit axiomatischer Begründung eben nicht vermeidbar und nicht aufhebbar sein kann.

Damit müssen sich also die spezifischen Axiome der Physik im besonderen die grundsätzliche Fragestellung gefallen lassen, ob sie erstens so gültig sind, wie sie heute angewandt werden, und zweitens, unter welchen Bedingungen sie gültig sind, wenn überhaupt. Denn eben solche müssen dafür bestehen, und zwar als physikalische Bedingungen, nicht als irrationale Alibis. Damit kann es sich aber gar nicht mehr um Axiome nach konventionellem Verständnis dieser Funktion handeln, sondern um physikalische Beziehungen wie andere auch, nur dass ihre vorgeordneten, daher noch allgemeineren Gültigkeitsbedingungen bisher nicht oder nicht vollständig bekannt sind. Und das ist wieder ein reines Denkproblem, aber keine Eigenschaft dieser Beziehungen und damit der objektiv wirksamen Naturgesetze selbst.

Allein durch die Möglichkeit und danach auch Notwendigkeit dieser Fragestellung wird also eine Unvollständigkeit dieses unseres traditionellen Denksystems speziell zu den Naturwissenschaften bereits unwiderlegbar nachgewiesen. Es handelt sich dabei im Bereich der materiellen Existenz um dieselbe prinzipielle Unvollständigkeit, die vor einem halben Jahrhundert der Mathematiker Kurt Gödel für die Axiomatik der Mathematik in speziellen Zusammenhängen nachgewiesen hat. Es ist bezeichnend für die Entwicklungsproblematik solcher allgemeiner Denksammenhänge, dass, wie H. Meschkowski vor kurzem berichtete, der Protagonist axiomatischen Denkens in der Mathematik, David Hilbert, dieses Denkresultat nicht zur Kenntnis nehmen wollte und vielleicht auch nicht mehr konnte.

Ohne dass an dieser Stelle derart fundamentale Grenzbedingungen des Denkens vollständig diskutiert werden könnten, soll dazu nur zum Ausdruck gebracht werden, dass es sich bei all diesen Unvollständigkeitsfällen um jeweils besondere Auswirkungen des allgemeinen Induktionsproblems der Erkenntnistheorie handelt, das zwar seit längerem in der Philosophie bekannt, dessen Ausdeutung jedoch bisher auch nicht annähernd als vollständig gelten könnte. Wie die angeführten Zitate von W. Stegmüller und K. Popper zeigen, wird unser bisheriges Denken von dem Glauben beherrscht, dass die durch dieses Problem definierten Grenzen prinzipiell unüberschreitbar seien.

Denn es ist klar, dass es sich hierbei um ein Glauben, nicht aber um ein Wissen handelt, denn genau diese Unüberschreitbarkeit ist als solche nicht beweisbar, nicht verifizierbar, weil es kein Kriterium für diese Verifizierung geben kann. Und dies unabhängig davon, dass die Abgrenzung zwischen Wissen und Glauben vorerst selbst unscharf, nämlich nicht rein rational definiert ist. Die Hypothese der Unumgänglichkeit kann aber und muss deshalb falsifizierbar sein, wenn es gelingt, explizit zu zeigen, dass die vom Induktionsproblem für das axiomatisch

begründete Denken verursachten Einschränkungen doch überwindbar sind, und wenn auch nur auf eine einzige Weise.

Es ist Aufgabe und ausgemachtes Ziel dieses Referats, diese eine Möglichkeit des Denkens, die es wirklich gibt und die zugleich die einzige ist, die es gibt, wenigstens in ihren Grundzügen vorzustellen, nachdem die Notwendigkeit dazu als Konsequenz aus den vorausgegangenen Überlegungen allenfalls noch willkürlich geleugnet werden kann, aber nicht mit einem Anspruch auf unbeschränkt überindividuelle oder gar objektivierbare Bedeutung.

Den Denkansatz für diese neue Möglichkeit bietet nun ganz offensichtlich die Kritik an den Eigenschaften der Axiomatik als Grundlagenprinzip eines Denksystems überhaupt, ausgehend von ihrer unvermeidlichen Unvollständigkeit mit allen daraus folgenden weiteren Mängeln und Fehlern, Unsicherheiten, Vieldeutigkeiten und Unentscheidbarkeiten. Die unbezweifelbare Bewährung axiomatischen Denkens innerhalb von bedeutungsmässig klar beschränkten Denkbereichen vor allem des praktischen Lebens, aber auch der Wissenschaft, darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass durch zahllose Überschreitungen dieser Kompetenzgrenzen solcher Anlass zur Kritik erst gegeben wird.

Wie wenig jedoch der wirkliche Charakter dieser Beschränkungen bisher erkannt und berücksichtigt wurde, geht daraus hervor, dass ein ganz erheblicher Teil der Folgerungen daraus auch jetzt noch dem Objekt der Naturgesetze, also der Materie und ihren Existenzbedingungen selbst angelastet und zugeordnet wird anstatt dem Problem des Denkens darüber, angefangen mit der dafür so symptomatischen Unanschaulichkeit. Auch die Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelationen gehören nachweislich ganz eindeutig hierzu.

Der entscheidende Schritt in denkmetho-disches Neuland ist damit als Denkaufgabe an sich einfach zu definieren, nämlich als die Ausschaltung aller derjenigen Denkbeschränkungen, welche von axiomatisch verstandenen Denkvoraussetzungen verursacht werden, Allerdings ist, und das kann nun nicht erstaunlich sein, nachdem ein solcher Schritt bis zur Gegenwart unbekannt geblieben ist, obwohl im Grunde zahlreiche Denker schon seit langem danach gesucht haben, die Ausführung und die Realisierung bis zur methodischen Anwendbarkeit dann alles andere als einfach und dementsprechend in diesem Rahmen wirklich nur andeutbar.

Wenn also induktives und damit auf axiomatische Grundlagen angewiesenes Denken die so definierten Ansprüche an die Gültigkeit der Denkresultate nicht erfüllen kann, dann bleibt überhaupt nur eine einzige und damit eindeutige Möglichkeit, nämlich diejenige, auf die Mitwirkung jeglicher Axiomatik als denkstruktureller Funktion systematisch zu verzichten. Es ist offensichtlich, dass unser herkömmlich gewohntes und erlerntes Denken diese Möglichkeit nicht ohne weiteres bieten kann, so dass es nicht verwunderlich ist, dass sie seither grundsätzlich gar nicht beachtet, als nicht bestehend eingeschätzt und so ignoriert wird.

Nun wurde zuvor aber exemplarisch gezeigt, und die Beispiele dafür liessen sich fast beliebig vermehren, dass und wie unser bisheriges Denken durch grundsätzliche Unvollständigkeiten gekennzeichnet ist, die jedoch von diesem Denken aus durchaus nicht unerkennbar sind. Daher ist es nur konsequent, die Fragestellung nach einer Erweiterung unserer Denkmöglichkeiten genau und systematisch an diesen Unvollständigkeitsstellen anzusetzen.

Die wichtigste Forderung als Voraussetzung für diese Konzeption ist, nun schon fast natürlich erscheinend, auf jeden Fall aber als folgerichtig erkennbar, die Aufhebung aller, aber auch wirklich aller irrationalen Tabus für rationale Fragestellungen, und die wichtigste aller dieser

Fragen ist deshalb diejenige nach einer rational definierbaren Herkunft, also einer Ableitbarkeit der bisher axiomatisch interpretierten - oder besser hingenommenen - Relationen. Zwangsläufig müssen diese damit ihre seitherige Funktion dieser Art als Denkgrundlagen verlieren, und das ohne jede Ausnahme.

Das bedeutet für das praktische Denken, bei dem wir uns sowieso über die angewandte Axiomatik auch im konventionellen Sinne entweder gar keine Rechenschaft ablegen oder, wie etwa im wissenschaftlichen Denken, allenfalls partielle, weil es gar nicht anders möglich ist, keinerlei Veränderungen der Denkgewohnheiten an sich. Vielmehr sind diese nur im echt komplementären Sinne zu ergänzen durch das allgemeine Bewusstsein, dass die angewandten Denkvoraussetzungen für rationale oder rational sein sollende Denkinhalte sämtlich ebenfalls als rational abgeleitet gelten müssen, was eben die Axiomatik nicht leistet. Von unmittelbarer Bedeutung für die Denkergebnisse selbst werden diese Beziehungen genau in dem Mass und dem Umfang, in dem diese Grundlagen ihrerseits auf die Resultate durchgreifen.

Das Ziel ist demnach die Entwicklung eines von induktiv bestimmten Komponenten und insbesondere axiomatischen Vorgaben völlig freien, deswegen als rein deduktiv zu bezeichnenden Denkprinzips und einer daraus abzuleitenden praktikablen Denkmethode als komplementär - nicht alternativ! - zur traditionellen Denkmethodik. Die Anforderungen, die damit für das denkende Individuum verbunden sind, müssen zwangsläufig der bisher gewohnten Denkweise weitgehend fehlen und ihr deshalb fremd sein, denn sonst wäre eine echte Komplementarität nicht möglich. Andererseits muss es aber, damit eine solche Konzeption überhaupt realisierbar sein kann, auch möglich sein, an die bisher mit so vielen pragmatischen Erfolgen angewandte Denkweise, wie sie sich historisch entwickelt hat, anzuschliessen und von ihr auszugehen.

Die Anknüpfungspunkte dazu bieten - nun nicht mehr unerwartet - die schon festgestellten und weiterhin festzustellenden Unvollständigkeiten, jedoch dies natürlich nur dann, wenn sie uneingeschränkt rational behandelt werden. Dies muss demnach ganz systematisch geschehen, und zwar nach formalisierbaren Gesetzmässigkeiten. Die dafür erforderlichen elementaren Denkhilfsmittel und Denkstrukturen stehen durchaus schon seit jeher zur Verfügung, wie die Konkretisierung dieses Programms ganz klar ergibt, und das im Prinzip sogar vollständig, nur dass sie trotz dieser Verfügbarkeit eben in einer hierfür zu entwickelnden Systematik noch niemals eingesetzt worden sind.

Signifikant dafür ist die Erfahrungstatsache, dass in der gesamten Entwicklung philosophischen Denkens elementare Strukturen bisher, wenn überhaupt, dann allenfalls in formaler Hinsicht beachtet und berücksichtigt wurden und werden, nicht aber in rein qualitativer, bedeutungsbezogener Hinsicht. Der Begriff von Bedeutungselementen als nachweisbar nicht zusammengesetzten Bedeutungsstrukturen spielt deswegen darin seither noch nie eine wesentliche Rolle. Die Gesetzmässigkeiten des Zusammenwirkens solcher Bedeutungselemente sind daher bis zur Gegenwart völlig unbekannt. Und genau dieses Fehlen ist die Ursache dafür, dass die Möglichkeit und die Bedeutung rein deduktiven Denkens bisher nicht erkannt werden konnte.

Die nachfolgend nur anzudeutenden Denkverknüpfungen, die das Ziel einer dafür zu entwickelnden Denksystematik realisieren, sind, wie kaum anders zu erwarten, erstens ungewohnt und zweitens hinsichtlich der für ihren individuellen, subjektiven Nachvollzug einzusetzenden Konzentration und Folgerichtigkeit extrem anspruchsvoll. Denn wohl haben die Menschen in ihrer langen Denktradition die Fähigkeit entwickelt, auch rational zu denken. Aber eben nur

„auch“, und nicht diejenige, rein rational, d.h. ohne inhaltsbezogene Mitwirkung jeder, aber auch wirklich nachprüfbar jeder irrationalen Komponente rational zu denken.

Um es zu wiederholen, diese neue Denkmethodik soll und kann die gewohnte nicht ersetzen, ja sie darf es nicht, sondern sie muss sie ergänzen. Das allerdings, wie die angeführten Beispiele gezeigt haben, an den Nahtstellen zum Teil mit korrigierendem Einfluss. Aber eine solche Ergänzungsweise entspricht durchaus schon der bisher anerkannten Sinnggebung und Zielsetzung der Denkkategorie Wissenschaft und damit der - durchaus mit Recht irrationalen - Beziehung zum einzelnen denkenden Individuum, verlangt derart also keine neuen, Denkvorgänge irrational stimulierenden Leitprinzipien.

Von den Bedingungen, die sich aus diesem Anspruch, diesem Ziel ergeben, können hier nur einige grundsätzlich bedeutsame angegeben werden, soweit sie wenigstens einigermaßen allgemeinverständlich sein können, auch wenn ihre konkrete Anwendung recht mühsam ist. Die Freiheit von jeder axiomatischen Vorgabe bedeutet insbesondere, dass ein solcher Denkansatz mit der „Voraussetzung“ beginnen muss, dass noch absolut keine Voraussetzungen bestehen und wirksam sein können. Dieser formale Widerspruch ist inhaltlich nur scheinbar ein solcher, ist also keine Antinomie, sondern wird dadurch aufgelöst, dass erkannt, wird, wie hier der Begriff Voraussetzung, wie das auch sonst oft geschieht, ohne bemerkt zu werden, doppelsinnig, mit zweierlei Bedeutung gebraucht wird. Denn eine axiomatisch fungierende Denkvoraussetzung muss, um ihre Aufgabe erfüllen zu können, eine bestimmte Struktur aufweisen, und zwar muss es sich um eine Beziehung zwischen Objekten, Elementen handeln, welcher Art auch immer. Die Anfangsbedingung Voraussetzungsfreiheit bedeutet also ohne inneren Widerspruch das Nichtbestehen jeglicher Beziehungen und damit auch jeglicher Objekte, zwischen denen Beziehungen bestehen könnten und dann auch müssten, denn ohne Beziehungen und deren Operanden sind auch Objekte nicht definierbar.

Eine Entstehung von Objekten und Beziehungen zwischen ihnen ist aber nur möglich durch Veränderung dieses „Zustandes völligen Nichtbestehens“, und das kann nur durch eine Veränderungsentscheidung geschehen (oder geschehen sein), durch einen Prozess, der diese Entscheidung herbeiführt bzw. geführt hat.

Nun kann in einem solchen Prozess nichts mitwirken, was nicht schon zuvor - noch nicht zeitlich zu verstehen, sondern sozusagen strukturlogisch - als bestehend, als existierend definiert und herbeigeführt wurde, so dass der Anfangszustand eines rein deduktiven Denksystems charakterisiert ist durch die „Gesamtheit aller nicht entschiedenen Entscheidungsmöglichkeiten“ als die jeder möglichen Form von Existenz vorausgehende, also vorgeordnete „Voraussetzung“, diese letztere nun in dem Sinne verstanden, der die Beziehung des denkenden Individuums zu seinem Denkobjekt vermittelt. In diesem Falle enthält dieses Denkobjekt selbst „noch keine Voraussetzungen, keine Entscheidungen“ und bedeutet dieserart sozusagen „die Konkretisierung, die Verkörperung des Nichts“.

Damit und nur auf diese Weise ist eine allgemeinst mögliche Ausgangsbasis für jede Form von Existenz gefunden, die dabei exakt - rein rational! - als Negation der Nichtexistenz definiert wird, d.h. als durch Relationen, welche die Nichtexistenz jeweils elementar ausschließen. Damit ist die Existenz auch begrifflich in einer nicht mehr verallgemeinerungsfähigen Weise definiert, und das, wie unmittelbar deutlich wird, auf eine streng formalisierbare Weise. Diese Existenz muss somit diejenige der Materie wie auch der Denkprozesse und ihrer Resultate umfassen.

Auf welchem Wege nun daraus sowohl die eine wie die andere speziellere Existenzkategorie entsteht bzw. entstanden ist, kann nur in einer ausserordentlich umfangreichen, aber nichtsdestoweniger rein rationalen Entwicklungsfolge von existenzdefinierenden Kriterien und ihren Entscheidungen als Strukturprinzip dieser Existenz reproduziert werden. Dass darin die vollständige Deduktion der Naturgesetze eine fundamentale und dieses Fundament beherrschende Rolle spielen muss, d.h. eine Fortwirkung auf alle weiteren Formen von Existenz ausüben muss, folgt daraus, dass alle anderen Möglichkeiten systematisch als nicht existenzfähig und damit nicht existent ausgeschlossen sind. Es führt sozusagen kein Weg an den Naturgesetzen vorbei. Aber wie kann das sein? Und wie kann das erkennbar sein und dazu rational erkennbar?

Die Antwort wird sein, dass diese Zusammenhänge überhaupt nur rational erkennbar sind - oder gar nicht, letzteres jedoch nur als subjektive Entscheidungsalternative. Damit sie nun der Denkreproduktion zugänglich, d.h. als Erkenntnis individuell und überindividuell möglich sind, muss eine grosse Anzahl von objektiven Gesetzmässigkeiten wirksam sein bzw. werden. Sie müssen ihrerseits sämtlich die schon genannte Bedingung erfüllen, dass darin keinerlei Objekt, keine Beziehung vorkommen können, die nicht zuvor in derselben Prozessfolge schon durch Entscheidungen definiert wurden. Jede Verletzung dieser Bedingung, allenfalls in der Denkreproduktion möglich, würde Irrationalität bedeuten, und genau dadurch ist Irrationalität in allgemeinst möglicher Weise selbst definiert.

Bei einer ersten Konfrontation mit dieser Anforderung erscheint ein solches Ordnungsprinzip als subjektiv völlig unerkennbar, denn wenn auch die Naturgesetze vielfältig miteinander verknüpft sind, so erscheinen sie doch vielmehr nebeneinander als nacheinander wirksam angeordnet zu sein. Entscheidend beteiligt sind natürlich an der Entwicklung solcher Vorstellungen die zahlreichen Axiome, die ja als solche nur unabhängig voneinander und damit nicht in eine einzelne Folgestruktur einordnungsfähig sein könnten, so dass die Verknüpfung der Naturgesetze bedeutungsbezogen durch eine Art Netzstruktur abgebildet sein müsste, mit den Axiomen irgendwie am Rande. Da eine solche Struktur aber nicht objektiv rational existiert, auch nicht als funktional wirksame Denkstruktur, hat sie keine andere Bedeutung als diejenige subjektiv irrationaler Fiktionen, so dass die objektiv wirksame Verknüpfungsstruktur von prinzipiell anderer Art sein muss.

Es ist nun im Gegensatz dazu gelungen, diese objektivierbare Verknüpfungsstruktur zu finden in Gestalt der Gesetzmässigkeiten, die mit dem Prinzip der reinen Deduktion immanent verbunden sind, und des für alle wesentliche Elemente in der Weise, dass sie genau die vorgenannte Bedingung für die Definierbarkeit von Existenz vollständig erfüllen.

Die unmittelbare Konsequenz ist, dass diese gesamte Struktur von Objekten und Beziehungen sich selbst definiert und determiniert, und zwar mit genau denjenigen Eigenschaften, die einer Existenz zugeordnet sein können und dann auch müssen. Von diesen qualitativen Merkmalen kann auch nicht eines fehlen, weil durch jeden solchen Ausfall Nichtexistenz definiert ist. Von entscheidender Bedeutung ist, dass es dafür nur eine einzige Ordnungsfolge dieser qualitativen Merkmale gibt, welche für diese selbst die Bedeutung innerhalb des deduktiven Zusammenhangs bestimmt. Jede qualitative Bedeutung ist somit durch eine Ordnungsstruktur definiert, ein Zusammenhang, der ebenso für das Denken zutrifft und dieses damit überhaupt erst möglich macht.

Determinierung bedeutet dabei eine vollständige Definition von Existenz durch Ausschluss nachweislich aller Möglichkeiten von Nichtexistenz. Dies geschieht objektiv durch eine in der

angedeuteten Weise rein deduktiv geordnete Folge von elementaren, also rein zweiwertigen Kriterienentscheidungen. Existenz ist demnach nicht dadurch definierbar, dass entschieden wird, was dazugehört, denn dafür kann es keine geordnete Entscheidungsfolge geben, sondern vielmehr dadurch, dass in sich selbst ordnender Folge alles an Eigenschaften und Parametern ausgeschlossen wird, was nicht dazugehören kann. Dieses zugleich Qualitäten als Bedeutungen definierende Ordnungsprinzip bildet den Schlüssel zum Verständnis der exklusiven Rolle und Wirkung der reinen, von axiomatischen Vorgaben freien Deduktion. Dass dieses Prinzip von der Induktion her nicht erkennbar sein kann, liegt nun auf der Hand.

In dieser Folge ganz systematisch enthalten sind im besonderen alle diejenigen Verzweigungsentscheidungen, durch welche sowohl die Vielzahl der Objekte wie auch die Bildung von komplexen Strukturen definiert wird. Dieser letztere Prozess ist für das Verständnis in mehrfacher Hinsicht von besonderer Bedeutung. Zum einen ist dies der Fall dadurch, dass komplexe Strukturen prinzipiell nur als aus elementaren Objekten zusammengesetzt definiert sind. Diese Zusammensetzung wird deduktiv definiert als eine vielstufige komplexe Hierarchie, deren Hauptkategorien durch die Begriffe Materie, Leben und Denken repräsentiert werden.

Existenz bedeutet aber für die echt elementaren Objekte und damit für die niedrigste Stufe dieser Strukturhierarchie, dass ihre Zustandsparameter bereits vollständig determinierbar und damit am Ende der jeweils aktuellen dynamischen Definitionsphase eines Systemzustandes unabhängig von der Bildung höherer Strukturen konkret determiniert sind. Und erst ihnen deduktiv nachgeordnet sind dann auch alle hierarchisch übergeordneten Strukturen bestimmt, weil diese eben nichts anderes sind als Komplexe von niedriger eingestuft und damit letztlich echt elementaren Objekten.

Von ebenfalls besonderer Bedeutung für das Verständnis ist dabei die deduktive Definition der Determinierbarkeit, weil diese nur für die aktuelle Gegenwart vollständig ist. Dadurch ist die Zeit mit dem deduktiven Folgeprinzip verknüpft, und genau dadurch unterscheidet sich objektive Wirklichkeit von allen anderen „möglichen“ Zuständen der Materie in Vergangenheit und Zukunft, dass nämlich diese grundsätzlich nicht mehr bzw. noch nicht vollständig determinierbar sind. Das gilt, weil objektiv, auch für den berühmten Laplaceschen Dämon, und nicht nur für diesen, sondern auch für jedes irrationale Denkprinzip.

Aus der hierarchischen Verknüpfung aller existierenden Strukturen folgt zwingend, dass die Existenzbedingungen für die komplexen Objekte und Strukturen nichts anderes sind als die Verträglichkeitsbedingungen zwischen diesen verschiedenen Stufen der Hierarchie, weil eben nur solche Komplexe überhaupt als existierend erscheinen können, die letztlich aus elementaren Objekten zusammengesetzt sind. Etwas anderes gibt es nicht, ist nicht existent, und insbesondere sind über Nichtexistierendes nachweisbar keine weiteren Aussagen möglich.

Die für die reine Deduktion signifikante Apodiktik in Form der Ausschliesslichkeit ihrer objektiven Entscheidungen wie auch gleichermassen, also isomorph dazu derjenigen in der Denkreproduktion, der Erkennung, gewährleistet ohne jede Möglichkeit des Widerspruchs, der Vieldeutigkeit, der Unvollständigkeit als lauter qualitativ ausgeschlossener Eigenschaften die für jede Form von Existenz notwendige Abschliessbarkeit der Entscheidungsfolge nach einer endlichen Zahl elementarer Folgeschritte zur Determination.

Die elementaren Objekte dieser Existenz sind als Trägersubstrat aller komplexen Gebilde per definitionem nicht empirisch erkennbar, weil eben alle so erkennbaren Eigenschaften irgend-

welcher Objekte damit auch selbst komplex sind. Nicht-Zusammengesetztheit ist als solche nicht gleichbedeutend mit Nicht-Zerlegbarkeit, die allein induktiv erkennbar wäre, aber die erstere nicht nachweisen kann, weil sie zwar notwendig, aber nicht hinreichend dafür ist. Alle empirisch zugänglichen Erscheinungen sind demnach von ihrer Existenz her komplex, und die gesetzmässigen Bedingungen für diese Existenz sind die Kompatibilitätsbedingungen mit der vollständigen Determination der elementaren Objekte. Für die Objekte der Materie selbst sind genau dies die Naturgesetze und nichts anderes.

Diese aus dem Prinzip der reinen Deduktion allein resultierende Konsequenz, dass die Naturgesetze als Verträglichkeitsbedingungen mit dem echt elementaren Strukturbereich, der als solcher empirisch unerkennbar vorgeordnet sein muss, also nur rein deduktiv erkennbar ist, bedeutet somit die objektiv rationale und damit endgültige, durch keine künftig mögliche Erkenntnis noch überholbare, also auch nicht falsifizierbare Antwort auf die Frage nach der Herkunft der Naturgesetze.

So erscheint es nur noch als zwangsläufig, dass diese Gesetze sich auf dem vorgezeichneten Wege sämtlich deduzieren, also ableiten lassen müssen. Es ist ausschliesslich eine Frage der konsequenten, methodisch einwandfreien Anwendung der mit dieser reinen Deduktion verbundenen inneren Gesetzmässigkeiten, die inzwischen vollständig erkannt wurden, dieses Programm konkret zu realisieren. Darin wurden seither bereits wesentliche Ergebnisse erzielt, die auf der einen Seite zahlreiche längst bekannte Gesetze der Physik enthalten, die ihrerseits nun ohne jede axiomatische Vorgabe in höchstmöglicher Allgemeinheit und Vollständigkeit ihrer Gültigkeits- und Wirksamkeitsbedingungen definiert sind.

Dass auf der anderen Seite zahlreiche Folgerungen, vor allem solche extrapolierenden Charakters, aus den bisher als bestätigt geltenden Gesetzen und Relationen deduktiv nicht verifiziert, sondern falsifiziert werden, lassen die eingangs angeführten Problembeispiele recht deutlich erkennen. Die Folge ist, dass der gegenwärtige Kenntnisstand in den Grundlagen der Naturwissenschaft, speziell der Physik, als noch durchaus unvollständig, teilweise revisionsbedürftig und jedenfalls ergänzungsbedürftig gelten muss. Ebenso folgt daraus, dass die Vervollständigung systematisch nicht ohne die Anwendung des Denkprinzips der reinen Deduktion als stets der letzten Kontrollinstanz erfolgen kann.

Erst recht zwangsläufig ist, dass keine mögliche Erfahrung mit diesen Resultaten der reinen Deduktion im Widerspruch stehen kann, so dass sie in jedem anderen Fall mit einer Täuschung verbunden sein muss, die es zu erkennen und zu eliminieren gilt.

Eine von den Konsequenzen allgemeiner Art ist z.B., dass die vor allem für kosmologische Betrachtungen sehr weitreichend entwickelten Extrapolationen gesicherter Erfahrungsdeutung weitgehend nicht deduktiv verifiziert werden, dass also insbesondere die Urknall-Hypothese für den Beginn der Existenz des materiellen Universums eindeutig falsifiziert und damit in den Bereich der „science fiction“ verwiesen werden muss, weil es prinzipiell nicht möglich ist, dafür einen absoluten Anfang rational zu definieren. Singularitäten kommen in der reinen Deduktion objektiv nicht vor, weil es keinerlei Entstehungsprozess dafür gibt. Sie sind daher für die objektive Existenz redundant, und zwar nicht-eliminierbar redundant, damit inkompatibel und deshalb nachweisbar nicht existent.

Die Existenz des materiellen Universums hat vielmehr in einer durch reine Deduktion lückenlos reproduzierbaren Weise - was die Gesetze betrifft, nicht deren konkrete Realisierung, die selbst unwiederholbar ist! - begonnen mit der Bildung von genau zwei realen, d.h. vollständig

determinierten Elementarobjekten aus einem virtuellen. Die Vermehrung dieser Elementarobjekte ist ein nicht separierbarer Bestandteil der Naturgesetze, so dass diese in konventioneller Form auch dadurch unvollständig sind, dass sie sich nur auf schon bestehende Objekte beziehen. Deshalb können sie z.B. die universelle Expansion des Universums als Existenzbedingung nicht begründen, wie sie sich aus der Deduktion ergibt. Die Elementarobjekte selbst sind nach ihrer Entstehung, die völlig gesetzmässig verläuft, unvergänglich, und alle Veränderungen im Bereich höherer Strukturen, deren Entstehen und Vergehen, wie z.B. das Zerstrahlen materieller Teilchen, sind nur Veränderungen in der Anordnung und den Zuständen von elementaren Objekten.

Wie weit auch zahlenmassigen Grössenordnungen unser menschlicher Erfahrungsbereich mit allen technischen Hilfsmitteln, von der Radioastronomie bis zu den grossen Teilchenbeschleunigern, noch entfernt ist und immer entfernt bleiben muss von den deduktiv bestimmten elementaren Strukturen, mögen zum Schluss einige Zahlenwerte demonstrieren, die aus den aktuellen Grössenwerten von etwa einem halben Dutzend sogenannter Fundamentalgrössen wie Lichtgeschwindigkeit, Gravitationskonstante, Weltalter usw. deswegen resultieren, weil auch diese deduktive Resultate der bisherigen Entwicklung dieses Universums sind. Kein Wunder deshalb, dass für solche Zahlenwerte im Zusammenhang mit den Elementarstrukturen jedes Vorstellungsvermögen fehlen muss.

Das elementare Zeitintervall, innerhalb dessen jeweils ein neuer Zustand aller Elementarobjekte des Universums determiniert wird, beträgt

$$\delta t_0 = 2.3 \cdot 10^{64} \text{ Sekunden,}$$

wonach das aktuelle

$$\text{Weltalter mit ca. } 4.5 \cdot 10^{17} \text{ Sekunden etwa } 2 \cdot 10^{81} \text{ Elementarzeiten}$$

entspricht. Von den grössenordnungsmässig

$$10^{244} \text{ Elementarobjekten,}$$

die seit dem Existenzbeginn entstanden sind und nun aktuell das materielle Universum nicht nur erfüllen, sondern überhaupt bedeuten, hat nur ein ganz verschwindend

$$\text{kleiner Bruchteil, nämlich ziemlich genau } 1 \text{ von } 10^{153}$$

eine durch besondere Zustandsbedingungen als von null verschieden definierte Masse, deren Einheit den Betrag von

$$\text{ca. } 1.5 \cdot 10^{-39} \text{ kg, d.h. etwas weniger als } 10^{-8} \text{ Elektronenmasse}$$

erreicht hat. Dass dieser Zahlenwert mit der Masse des Neutrino nach seitheriger Vorstellung etwas zu tun hat, kann hier nur angedeutet werden, weil es sich dabei um einen komplex dynamischen Zusammenhang handelt. So sind es

$$\text{rund } 10^{91} \text{ solcher massebehafteter Elementarobjekte,}$$

die zur Masse der existierenden Materie beitragen, die gegenwärtig mit der Grössenordnung von

$$10^{80} \text{ Neutronenmassen abgeschätzt wird.}$$

Im freien Raum, Vakuum genannt, ist der mittlere Abstand benachbarter Elementarobjekte

$$\delta r_0 = 7 \cdot 10^{-56} \text{ m,}$$

und die Geschwindigkeit, die dadurch definiert wird, dass ein bestimmter Zustandswert eines solchen Objekts innerhalb eines Zeitelements δt_0 auf ein Nachbarobjekt übertragen wird, ist deduktiv bestimmt als das Verhältnis dieser beiden Grössenwerte, das mit

$$\text{etwas weniger als } 3 \cdot 10^8 \text{ m/sec}$$

nichts anderes bedeutet als die Vakuumlichtgeschwindigkeit. Auch hier somit eine Definition ohne jede axiomatische Vorgabe und mit - hier nicht ausgeführten - Eigenschaften, die alle objektiv verifizierbaren Folgerungen aus der Bedeutung dieses Parameters bedingen.

Die Elementarobjekte selbst sind durch ihre deduktiv bedingte Fähigkeit bzw. Eigenschaft, Zustandswerte nicht nur austauschen zu können, sondern zu müssen, Träger aller Erscheinungen, die makroskopisch mit Feldwirkungen verbunden sind, und das sowohl im freien Raum wie innerhalb der komplexen Materie, die letzterem gegenüber durch eine um 16 Zehnerpotenzen höhere räumliche Dichte der Elementarobjekte mit wesentlicher Beteiligung permanent zugeordneter Masse gebildet wird.

Im Raum des Universums selbst aber nehmen die Elementarobjekte die Funktion des früher einmal postulierten, dann als formal redundant pragmatisch verworfenen Weltäthers wahr, nun allerdings rein quantenhaft und nicht kontinuierlich strukturiert. Die Frage, was für die Maxwell'schen Gleichungen eigentlich das materielle Substrat ist, auf das sie angewandt werden, ebenso wie für die Wellengleichungen der Elektrodynamik, ist damit nicht mehr tabu und sie darf es für die Deduktion nicht sein, weil die Qualitäten vollständig vorgeordnet definiert sein müssen. Als pragmatischer Verzicht auf die Klärung der qualitativen Bedeutung dieses Substrats wäre ein solches Tabu in jedem Falle eine irrationale, nur willkürlich dogmatisch aufrecht zu erhaltende, vielleicht praktisch tragbare, aber nicht objektivierbare Entscheidung und Festsetzung, die Erkenntnis nicht vermitteln, sondern beschränken oder gar verhindern würde.

Es ist völlig ausgeschlossen, diese hier mitgeteilten quantitativen Ergebnisse, die deduktiv der Größenordnung nach bereits im wesentlichen gesichert sind, an dieser Stelle im notwendigen Zusammenhang zu begründen. Sie sollen vielmehr nur einen deutlichen Hinweis darauf, einen Eindruck davon vermitteln, dass es auch vom traditionellen Wissenschaftsverständnis her gesehen möglich und notwendig ist, die rein deduktive Denkmethodik komplementär zur herkömmlich gewohnten einzusetzen, wenn Erkenntnisse gewonnen werden sollen, die dem Kriterium der Objektivierbarkeit in aller Strenge nicht nur standhalten sollen, sondern auch können.

Die dargestellten Zusammenhänge sollten, so unvollständig sie sein mussten, jedenfalls doch gezeigt haben, dass dadurch, aber auch nur auf diese Weise, die von K. Popper noch immer vertretene These, dass wissenschaftlich erarbeitetes Wissen grundsätzlich nur Vermutungswissen ohne letzte Gewissheit sei, widerlegbar und damit auch widerlegt ist. Die Möglichkeit zu dieser Erweiterung unseres Denkens besteht, nachdem sie einmal aufgezeigt wurde, irreversibel, und es ist nur eine Frage des geistigen Aufwandes und der Bereitschaft dazu, sie zu nutzen und nachzuvollziehen.

Die Frage, ob für diese Entscheidung nicht eine echte, überindividuelle Notwendigkeit vorliegt, wenn es noch so viele falsifizierbare Thesen in dem bisher entwickelten Wissen als Aussagen unserer Wissenschaften gibt, speziell in den Naturwissenschaften mit dem offenen Anspruch der Objektivierbarkeit, Thesen, von denen hier nur Andeutungen vorgebracht werden konnten, diese Frage nach der Notwendigkeit einer solchen Denkentwicklung kann so nur noch aus einem pragmatisch eng begrenzten Blickwinkel heraus für überflüssig erachtet oder gar verneint werden,

Die deduktiv bedingte und begründete Beschränkung der Determinierbarkeit und Determiniertheit auf die jeweils aktuelle Gegenwart als ein im Ablauf der Zeit und dazu die in den Naturgesetzen als Existenzbedingungen komplexer Objekte enthaltene Mannigfaltigkeit von nicht-elementaren Entscheidungsmöglichkeiten innerhalb der durch Kompatibilität bestimmten Redundanz gegenüber den elementaren Objekten widerlegen definitiv die weit verbreitete

Meinung, dass Determiniertheit gleichbedeutend sei mit vollständiger Vorherbestimmung oder Vorherbestimmbarkeit. Objektiv ist vielmehr das Gegenteil der Fall.

Determinierbarkeit ist für echt elementare Strukturen vollständig real, für komplexe dagegen nur mit vollständigem Bezug auf diese. Für induktives Erkennen ist dieser Bezug jedoch prinzipiell ausgeschlossen, so dass hier Determiniertheit nur noch partiell besteht, soweit sie erkennbar sein könnte. Dagegen ist Determinierbarkeit ausserhalb der Gegenwart, insbesondere als Vorherbestimmbarkeit zukünftiger Vorgänge und Zustände, für alle Objekte, alle Stufen der Strukturhierarchie prinzipiell unvollständig, vollständige Vorherbestimmung daher definitiv unmöglich. Jede begriffliche Vorstellung dieser Art ist somit rein irrational ohne jede objektivierbare Bedeutung.

Deswegen sind Determinierbarkeit als immanente Eigenschaft der deduktiv bestimmten Existenz und Entscheidungsspielraum in den Ablaufbedingungen für das Bestehen höherer Strukturen innerhalb dieser Kompatibilität keine unvereinbaren Gegensätze, und so beruhen auch alle vermeintlichen Widersprüche zwischen Determinierbarkeit im Bereich der Naturgesetze und Willensfreiheit im bewussten Denkbereich auf Fehlinterpretationen, auf falsifizierbaren Annahmen und Vorstellungen.

Der ganz erhebliche Spielraum individueller Denkscheidungen ist innerhalb einer hierarchisch streng geordneten Struktur durch die reine Deduktion auch definiert in dem vollen Umfang, in dem er erfahrungsgemäss durch Denkmöglichkeit ausgefüllt werden kann. Kein noch so ausgefallener Denkprozess jedoch kann einen vorgeordneten deduktiven Zusammenhang ausser Funktion setzen. Im Grunde hat auch Kant dies schon zum Ausdruck gebracht, wenn auch nicht in dieser rationalen Weise, sondern irrational und daher ohne Begründung, eben als „a priori“ gültig.

Dieses Ergebnis, dass die strenge Determinierbarkeit in der reinen Deduktion objektiver Existenz keinen Widerspruch zur menschlichen Bewusstseins erfahrung enthält und enthalten kann, wird künftig von ausserordentlicher erkenntnistheoretischer Bedeutung sein müssen.

Dass die mit der menschlichen Existenz untrennbar verbundenen Probleme ihrer Sicherung vor allem für künftige Generationen an Komplexität permanent zunehmen, nicht am geringsten durch menschliches Verhalten selbst verursacht, ist längst kein Geheimnis mehr. Es ist auch keines, dass zur Bewältigung solcher Probleme vielfach nur noch unzulängliche Lösungen verfügbar sind, wesentlich dadurch bedingt, dass formalisierte Denkmethode, also Verfahren, einerseits und Bedeutungsinhalte dieser Probleme andererseits oft nur noch in stark beschränktem Mass aneinander angepasst und anpassbar sind. Hier werden zunehmend die dem induktiven Denken auferlegten Grenzen ganz konkret und praktisch wirksam, und es wird für die Zukunft wesentlich sein, dass dies bald erkannt wird.

Weil aber das rein deduktive Denken durch seine immanente Eigengesetzlichkeit die qualitativen Entscheidungen als allen quantifizierbaren vorgeordnet erkennt und behandelt, ist es auch für dieses im Sinne der Existenzsicherung und -erhaltung pragmatisch orientierte Denken, als Verantwortung im anspruchsvollsten Sinne verstanden, als Komplement zum überkommenen Denken kaum noch zu entbehren. Dazu müssen sowohl die denkmethodeischen Aspekte wie die komplementären Denkinhalte deduktiv angelegter Denkprozesse beitragen.

Damit ermöglichen diese weit mehr und besser als das primär induktiv entwickelte überkommene Denken eine Anpassung zwischen einem Problem und seiner Lösung, weil die innere

Struktur dieses Denkens dem dynamischen Ablauf der objektiven Existenz gleichgerichtet ist und nicht entgegengesetzt wie beim induktiven Denken, das schon von der Eigenstruktur her deswegen mit soviel Unvollkommenheiten belastet ist, völlig unabhängig von der individuellen Beherrschung der zugehörigen praktischen Denkmethodik, so dass das rein deduktive Denken in absehbarer Zeit als Komplement unverzichtbar werden wird.

Wir kennen die Naturgesetze bisher nur durch Ausdeutung von Erfahrung über Sinneswahrnehmung, diese aber ist objektiv ihrerseits nur Folgewirkung der Naturgesetze, Die von dieser Gegensinnigkeit bedingten, unausweichlichen und erheblichen Beschränkungen von Erkenntnismöglichkeit können nur durch komplementäre Anwendung rein deduktiven Denkens überwunden werden.

Aber Irrationalität, in welcher Form und mit welchem Anspruch auch immer, als Alternative anstatt als Komplement zur Rationalität kann dabei nur noch als Flucht vor der objektiven Realität wirken und gewertet werden, weil die Abgrenzung zur Irrationalität nur von der Rationalität her definiert werden kann, also durch reine Deduktion, und nicht umgekehrt durch Glaubenssätze. Alles irrationale Denken wird sich in zunehmendem Mass an den objektiv-rationalen Gesetzmässigkeiten als Fundament jeder Existenz und in diesem Sinne unabhängig vorgeordnet orientieren müssen, weit konsequenter, als dies bisher geschieht und für möglich gehalten wird.

Diese Umorientierung wird selbst eine Existenzfrage für die Menschen werden, damit über den ständig zunehmenden rückkoppelnden Einfluss menschlichen Handelns auf mögliche Wirkungen aller vorgeordneten Gesetzmässigkeiten nicht die eigene Existenz schliesslich doch zerstört würde oder werden könnte. Es wird eine wesentliche Ergänzung der Kenntnis dieser Gesetzmässigkeiten dazu erforderlich sein, die als eindeutig vorgeordnet alle unentzerrbar sind, und zu denen nicht nur die Naturgesetze im konventionellen Sinne gehören, sondern auch die objektivierbaren Gesetze des Lebens und des Denkens, Gesetze die selbst nur auf der Basis der reinen Deduktion die hoch-komplexen Prozesse dieser Kategorien als final gerichtete Vorgänge in der Existenz realisieren.

Um dazu ausreichende Erkenntnisse zu erlangen, auch wenn sie dem Verständnis nur relativ weniger Individuen der Spezies Mensch durch die damit verbundenen Ansprüche wirklich zugänglich sein können, wird es unerlässlich sein, die prinzipiellen Fragen nach dem Warum, nach Gründen und Ursachen mehr und mehr auch in einem weiteren sozialen Gefüge sowohl von den pragmatischen wie erst recht von den dogmatischen Fesseln zu befreien, denen sie in der Gegenwart noch in ganz erheblichem Mass unterliegen. Das aber sind in allen Fällen irrationale Entscheidungen, welche diese historisch entwickelten Beschränkungen aufheben müssen, und für welche die Aufklärungsperiode der Neuzeit nur einen Anfang gesetzt hat. Denn zur Einsicht gehört als unabdingbare Voraussetzung der Wille, die Bereitschaft und die Fähigkeit zur Bemühung um diese Einsicht, die ihrerseits wieder in irrationaler Verknüpfung Voraussetzung für ein daran orientiertes Handeln ist.

Auch diese Verknüpfung gehört zu den in komplexer Weise hierarchisch rückgekoppelten Beziehungen der Existenz innerhalb aller drei Fundamentalkategorien Materie, Leben und Denken. Die Möglichkeit, kontrollierbar steuernden Einfluss auf eine solche Entwicklung auszuüben, ist dem Menschen als selbständig denkfähigem Wesen mit hochentwickeltem Individualbewusstsein durch die von der reinen Deduktion her bestimmte finale Struktur jeder Existenz zwar grundsätzlich angeboten, jedoch bedarf es noch eines umfangreichen Lernpro-

zesses hinsichtlich der Bedeutung der sehr zahlreichen Kontingenzen, die in diesen Zusammenhängen enthalten sind und als Entscheidungsmöglichkeiten verstanden werden müssen.

Es geht dabei um die Einsicht in die überindividuell wirksamen, bisher als rein irrational erachteten Wechselwirkungen zwischen Freiheit und Notwendigkeit, um diese Möglichkeit des Denkens optimal nutzen zu können. Die Massstäbe dafür sind nur vordergründig irrationaler Art und damit nicht nur transzendental gesetzt, sondern dazu vorgeordnet durch all die Kriterien, welche das Prinzip Existenz von Nichtexistenz unterscheiden und dadurch letztlich immer objektivierbar und so in dieser Eigenschaft auch erkennbar sind.

Wie die reine Deduktion vermittelt oder vorerst wenigstens ahnen lässt, sind die Bedingungen, unter denen sich Strukturen bis zu den hierarchischen Stufen vom Grade menschlichen, bewussten Denkens entwickelt haben können und auf der Erde konkret entwickelt haben, seither doch noch recht unvollständig bekannt. Und jede einzelne Bedingung, die auch nicht erfüllt sein kann, verringert die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten dieses Ereignisses. Es muss deswegen damit gerechnet werden, dass die bisher dafür angenommenen und abgeschätzten Wahrscheinlichkeiten erheblich zu hoch, zu günstig angesetzt wurden.

Vielmehr gibt es, wenn auch beim gegenwärtigen Entwicklungsstand der Denkreproduktion rein deduktiver Zusammenhänge noch mit einigem Vorbehalt zu äussern, objektivierbare Hinweise dafür, dass eine Entwicklung der Strukturhierarchie bis zu derart bewusstem Denken doch möglicherweise einzig oder annähernd einzig in ihrer Art sein könnte. Daraus, aber auch schon allein aus der effektiv sicheren Unmöglichkeit, Kommunikation mit nichtirdischen Intelligenzen vergleichbaren Ranges in der Strukturhierarchie zu entwickeln, resultiert eine menschliche Existenzverantwortung, die nicht delegierbar sein kann.

Ob der Mensch als Art diesen Anspruch künftig erfüllen wird dadurch, dass solche Erkenntnis in ausreichendem Mass gewonnen und dann mit entsprechender auch operativer Entscheidungsbefugnis als Handlungsbefugnis ausgestattet werden kann, wird letzten Endes darüber entscheiden, ob diese Art überleben wird, und wenn überhaupt, dann unter welchen Bedingungen. Das ist des Menschen ureigenste Verantwortung, die ihm nichts und niemand abnehmen kann, insbesondere auch keine transzendente Autorität.

Denn eine solche kann immer nur ein Prinzip verkörpern, auch wenn dieses der Allgemeinverdeutlichung halber partiell personifiziert werden mag, ein Prinzip jedenfalls, das als Leitprinzip für menschliches Denken und Handeln, also menschliche Entscheidungen anerkannt werden kann, aber nicht muss in dem Sinne, dass es keine andere Möglichkeit gäbe. Ein Prinzip also, das, wenn es existenzfördernd und -erhaltend sein und wirken soll, dann mit dem objektiven Existenzprinzip verträglich sein muss, diesem aber - allen dogmatischen Lehren zuwider - niemals vorgeordnet sein kann. Nur wenn der Mensch - über kompetente und befugte Vertreter seiner Art - diesen Charakter der Eigenverantwortung erkennt und akzeptiert, kann er das zum Überleben notwendige Entscheidungspotential gewinnen, Ob ihm das gelingt, ist, wie die Zukunft des Universums insgesamt, auf keinen Fall vollständig vorherbestimmbar, also auch nicht garantierbar.

Das irrationale und transzendente Denken gehört auch von der rein deduktiv bestimmten objektiven Existenz des Menschen her notwendig zur individuellen Persönlichkeit des einzelnen, weil das bewusste Denken erst in sehr hohen Stufen der Strukturhierarchie überhaupt entsteht und abläuft, und weil von dort aus die deduktiv notwendig vorgeordneten existenziellen Gesetzmässigkeiten prinzipiell nicht durch ihre konkrete Realisierung auch nur annähernd

vollständig erkennbar sein können. Erkennbar sind vielmehr nur diese Gesetzmässigkeiten als solche, weil sie und nur sie objektivierbar allgemeingültig und permanent reproduzierbar sind.

Von einer klaren Orientierung des irrationalen Denkens an diesen vorgeordnet rationalen Beziehungen sind die Menschen nach der Entwicklungsgeschichte des Geistes noch weit entfernt, aber die Denkmöglichkeiten im Irrationalen sind mannigfaltig genug, um dieses Ziel erreichbar zu machen. Auch wenn damit Ansprüche verbunden sind, die immer nur ein kleiner Teil lebender menschlicher Individuen erfüllen können derart, dass alle Widersprüche zum Bereich objektivierbar rationalen Denkens eliminiert werden, wird das künftige Schicksal der Menschheit von der Gesamtwirkung dieses Prozesses wesentlich bestimmt werden. Möglich ist dies allein dadurch, dass irrationales Denken einschliesslich des transzendentalen bewusst und konsequent am Existenzprinzip als solchem orientiert wird, das eben objektiv jeder transzendentalen Dogmatik vorgeordnet ist, ob anerkannt oder nicht.

Eindeutige Dominanz der Irrationalität jedoch wird deswegen auf die Dauer, also in der Generationenfolge, den Menschen existenzunfähig machen und so, wenn die Widersprüche zur objektiven Existenz bedeutungsmässig Überhand nehmen, die menschliche Existenz als solche zwangsläufig zerstören. Das objektiv existierende Universum wird dann fast unverändert weiter bestehen, denn menschliche Existenz ist darin nicht notwendig, sondern nur möglich.

Und es gibt kein objektivierbares Prinzip, das sie notwendig machen könnte. Vom einzelnen Individuum ist nur das unvergänglich, was es an physischer und geistiger Substanz an seinesgleichen und insbesondere an die nachfolgenden Generationen weitergeben kann. Die Fähigkeit zu dieser Kommunikation mit irreversibel zeitübergreifender Nachwirkung ist ureigenstes Wesen des Individuums und damit, wenn man so will, seine Seele.

Erkenntnis oder Illusion?

Oder die unvermeidliche Belastung axiomatisch begründeten Denkens durch Vorurteile und ihre Auswirkungen in den Naturwissenschaften

H. Zschörner
(Januar 1985)

Es ist kaum zu übersehen, dass mit dem Untertitel eine Aussage verbunden sein soll, welche der traditionellen Auffassung über die Interpretierbarkeit naturwissenschaftlichen Denkens in provozierender Weise widerspricht. Da dies mit voller Absicht geschieht, kann zu Recht erwartet werden, dass in den nachfolgenden Ausführungen ein stichhaltiger Beweis dafür angetreten wird.

Damit jedoch Zweifel und Missverständnisse von vornherein weitestgehend vermieden werden, erscheint es nicht nur zweckmässig, sondern auch notwendig, die in der Überschrift auftretenden wesentlichen Begriffe über das im gewohnten Sprachgebrauch übliche Mass hinaus zu präzisieren. Dazu können die Begriffsbestimmungen dienen, wie sie im philosophischen Sprachgebrauch angewandt werden, und zwar durchaus in einer allgemein verständlichen Weise.

Denn von einer solchen Problemdarstellung muss ausgegangen werden, wenn daran anschliessend neue Erkenntnisse gewonnen und eingeordnet werden sollen. Da hier solche über Erkenntnisprozesse selbst in einem somit deutlich rekursiven Denkprozess ermittelt werden sollen, muss dieser mit besonderer Sorgfalt sowohl in formaler wie in semantischer Hinsicht entwickelt werden. Die folgenden Erörterungen sind deswegen in ausführlicher Weise darum bemüht, begriffliche Klarheit zu schaffen überall da, wo es notwendig ist, um ein höchstmöglich vollständiges Verständnis zu ermöglichen.

Erkenntnis soll dabei in dem allgemeinen Sinne verstanden werden, wie er in dem Begriff der Erkenntnistheorie als philosophischer Disziplin enthalten ist und ohne weitere Spezifizierung, etwa durch Bezug auf einen bestimmten, ausgewählten Denkbereich, auch üblicherweise verstanden wird. Welche besonderen Aspekte die Beziehung zu den Naturwissenschaften hinzufügt, ist dann explizit Bestandteil der Problembehandlung.

Zu unterscheiden ist dabei lediglich eine gewisse Doppelsinnigkeit, wonach, dem jeweiligen Zusammenhang entsprechend, einmal Erkenntnis als Prozess, als Gewinnung neuer Denkinhalte, zum andern aber auch als das Resultat dieses Prozesses und damit eben diese neuen Denkinhalte bewussten Denkens gemeint sind.

Die Gegenüberstellung von Erkenntnis und Illusion als Alternativen lässt erkennen, dass Illusion hier als eine mögliche Negation von mehreren, die denkbar sind, zum Begriff Erkenntnis verstanden werden soll. Was dabei negiert wird, ist nicht die Beziehung zum denkenden Subjekt, denn auch eine Illusion ist stets ein Denkinhalt, der nur subjektiv entstehen kann. Negiert

wird vielmehr eine bestimmte Zuordnung des Erkenntniswertes zur Eingliederung in schon vorhandenes Wissen, ein bewertender Parameter also, der seinerseits durch einen Wahrheitswert definiert wird, wie er mit dem Bewusstsein dieses Denkinhalts als für dessen Denkbereich zuständig erkannt und anerkannt wird,

Die Definition der entsprechenden Wahrheitskriterien ist also der Entscheidung, ob ein neuer Denkinhalt eine Erkenntnis bedeutet oder nicht, vorgeordnet, damit also auch vorausgesetzt, d.h. ohne eine solche Vorgabe ist ein neuer Denkinhalt nicht als Erkenntnis und auch sonst nicht systematisch mit dem schon vorhandenen Wissen verknüpfbar.

Wahrheitskriterien und damit Definitionen von Wahrheitswerten als Entscheidungsmöglichkeiten dieser Kriterien sind inhaltlich und formal wiederum gebunden an Denkvoraussetzungen, ohne welche sie vor allem semantisch gar nicht denkbar und so nicht anwendbar wären, und sind somit durch diese bedingt. Weil die Auswahl von Denkvoraussetzungen jedoch allgemein höchstens teilweise bewusst und in jedem Falle subjektiv, nämlich durch einzeln denkende Individuen erfolgt, - auch dann, wenn sie danach kommunikativ verallgemeinert werden -, sind die Vorbedingungen für die Wahrheitsdefinitionen erstens immer komplex, zweitens unvollständig bewusst, weil dies auch schon für die dafür notwendigen Denkvoraussetzungen unvermeidlich zutrifft, und drittens deshalb als bewusste Denkinhalte stets mehrdeutig.

Jede einzelne Wahrheitsentscheidung über die Bedeutung eines bestimmten Denkinhalts ist deswegen ebenfalls komplex bedingt, und die Bedingungen dazu sind unvollständig bewusst und so unvollständig bekannt.

Das bedeutet daher im allgemeinen, dass eine Erkenntnisbewertung nicht endgültig sein muss, sondern dies lediglich sein kann, ohne dass es auf traditionelle Weise nachweisbar wäre. Es ist deshalb eine Sache des Vermutens, des Glaubens, der Plausibilität, welche Entscheidung diesbezüglich angenommen wird. Die Folge davon ist, dass es Erkenntnisse gibt, die wohl nach subjektiver, möglicherweise auch nach allgemein konventioneller Einordnung wahr sind, die aber trotzdem nach veränderten, z.B. präzisierten, damit vervollständigten Wahrheitskriterien nicht wahr sind oder eben nur bedingt wahr. Diese Möglichkeit muss daher in Betracht gezogen werden, und sie darf nicht von vornherein ausgeschlossen werden, weil sonst ein ganzer Bereich von Denkmöglichkeiten willkürlich ausgeschlossen wird, solange die Wahrheitsdefinitionen auch nur die geringste Kontingenz enthalten. Insbesondere muss die Vorstellung eines unbedingten Wahrheitswertes in irgendeinem Zusammenhang grundsätzlich aufgegeben werden, weil es solche nicht geben kann, so dass jede Wahrheitsbestimmung als bedingt verstanden werden muss,

Die Frage, ob und in welcher Weise Wahrheitsdefinitionen dann kontingent sind, also auch anders lauten könnten, ob sie kontingent sein können oder sein müssen oder nicht sein können, ist also für den Erkenntniswert eines Denkinhalts von entscheidender Bedeutung. Es kann ohne Gefahr der Widerlegbarkeit behauptet werden, dass diese allgemeinen Zusammenhänge bezüglich der Denkgrundlagen auch im herkömmlichen wissenschaftlichen Denken viel zu wenig und viel zu unsystematisch beachtet werden, denn Beispiele liessen sich dazu in unübersehbarer Zahl anführen. Und im folgenden wird sich klar zeigen, dass auch I. Kant darüber nicht ganz erhaben ist.

Solange eine solche Kontingenz in den Wahrheitsdefinitionen nicht ausgeschlossen ist, diese also genau genommen unvollständig sind, muss es daher auch subjektiv bedingt Erkenntnisse

geben, die grundsätzlich noch falsifizierbar sind, ohne dass dies erkannt werden müsste, also Denkinhalte, die dann nur noch als vermeintliche Erkenntnisse, eben als Illusionen Komponenten eines Denksystems sind, z.B. auch überindividuell einer Hypothese oder Theorie.

Als eine besondere, in den Grundlagenwissenschaften extensiv angewandte formale Methodik, für welche diese Fragwürdigkeit der Resultate stets in besonderem Grade zutrifft, ist die Extrapolation zu bewerten, über deren Wirksamkeitsbedingungen und daher auch Folgewirkungen im traditionellen Denken weitgehend unerkannte Unklarheiten bestehen, verursacht durch Unvollständigkeiten, die als solche unterschätzt oder gar nicht beachtet werden.

Eine Illusion ist demnach ein subjektiv als Erkenntnis interpretierter Denkinhalt, der jedoch durch ein allgemeineres, der subjektiven Entscheidung vorgeordnetes und deswegen davon unabhängiges Kriterium falsifiziert wird. Diese Folgeordnung von Kriterien ist dem denkenden Individuum allerdings nicht notwendig bewusst, insbesondere nie vollständig, so dass es die Begründung der Falsifizierung dann nicht erkennen kann. Eine letzte Entscheidung über die Möglichkeit einer Falsifizierung kann nur dann getroffen werden, wenn es in diesem Komplex von Kriterien durch deren Verknüpfungsordnung ein Allgemeinstes gibt, das semantisch nicht von subjektivem Denken abhängig ist, also objektiv im eigentlichen, strengen Sinne.

Das bedeutet also nicht nur Bezug auf ein Objekt, sondern exklusiv einen solchen, d.h. völlige Unabhängigkeit davon, ob ein Denkprozess darüber stattfindet oder auch nur stattfinden kann. Die Erkennung der so definierten Objektivierbarkeit von Relationen ist aber, weil dies doch über einen Denkprozess erfolgen muss, also davon nicht unabhängig sein kann, ein Problem, dem im weiteren Verlauf dieser Überlegung noch besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muss, weil dazu die gewohnte Denkmethodik nicht ausreicht.

Die auf die Titelfrage als Untertitel folgende Erläuterung behauptet dementsprechend, dass mit der traditionellen Denkweise, wie sie in den Naturwissenschaften und deren Deutung - also auch in der Naturphilosophie - mit beträchtlichen, vor allem pragmatisch anwendungsbezogenen Erfolgen aufwarten kann, Vorurteile verbunden seien, die als solche unbegründete Urteile im Kantschen Sinne sein müssen, die somit von der Notwendigkeit einer Begründung nicht freigesprochen werden können und deswegen grundsätzlich noch falsifizierbar sein müssen.

Diese Behauptung stellt sich nun ganz offen gegen die traditionelle Auffassung über die Bedeutung von Apriori und Axiomen speziell im Bereich naturwissenschaftlichen Denkens. Denn danach sind seit jeher, und zumindest implizit meist mit Berufung auf Kant und seine grundlegenden Arbeiten über das Denken als Funktion von Verstand und Vernunft, solche Relationen, die als a priori gültig oder als Axiome gedeutet werden, dann auch nicht legitimationspflichtig.

Sie sind nach diesem Verständnis für das Denken also unabhängig von einer Notwendigkeit, dass auch ihre Herkunft und ihre Begründung erkennbar sein müssten, weil diese - insbesondere nach Kants Vorstellungen - nicht erkennbar sein können, oder weil die Relationen tautologisch sind speziell dadurch, dass sie „unmittelbar gewiss“ nach der Formulierung von Kant sind, und das bedeutet folgerichtig „unbedingt gewiss“ oder „in jedem möglichen Falle gewiss“, d.h. immer richtig. Es muss hier aber hinzugefügt werden, auch wenn dies sonst ziemlich allgemein nicht geschieht und nicht beachtet wird: nach der subjektiven Auffassung, dem

Kenntnisstand des erkennenden Individuums, und damit definitionsgemäss nicht ohne weiteres objektivierbar.

Nach dieser herkömmlichen Vorstellung über die Basis-Struktur unseres Denkens können Apriorismen und Axiome - im Gegensatz zur thematischen Behauptung hier - natürlich nicht als Vorurteile im üblichen Sinne gelten oder auch nur mit solchen verknüpft sein. Dementsprechend unterscheidet denn auch Kant [1]: „Zuweilen sind die Vorurteile wahre vorläufige Urteile (die davor erläutert wurden, d.A.); nur dass sie uns als Grundsätze oder als bestimmende Urteile gelten, ist unrecht. Die Ursache von dieser Täuschung ist darin zu suchen, dass subjektive Gründe fälschlich für objektive gehalten werden, aus Mangel an Überlegung, die allen Urteilen vorher gehen muss. Denn können wir auch manche Erkenntnisse, z.B. die unmittelbar gewissen Sätze (also die Axiome, d.A.) annehmen, ohne sie zu untersuchen, d.h. ohne die Bedingungen ihrer Wahrheit zu prüfen: so können und dürfen wir doch über nichts urteilen, ohne zu überlegen, d.h. ohne ein Erkenntnis mit der Erkenntniskraft, woraus es entspringen soll (der Sinnlichkeit oder dem Verstande), zu vergleichen.“

Die genaue Analyse dieses Zitats, das wegen seiner zentralen Bedeutung auch bei R. Eitler in seinem Kant-Lexikon [2] in gleicher Vollständigkeit angeführt ist, wird im Zusammenhang mit anderen Äusserungen Kants eine bisher unbeachtete, daher überraschende Schlüsselfunktion für das Verständnis unserer Denkgrundlagen hinsichtlich ihrer funktionalen Wirksamkeit erhalten.

Für Kant sind demnach apriorische Grundsätze und unmittelbar gewisse Sätze von den einschränkenden Bedingungen, welche ein Vorurteil charakterisieren, eindeutig nicht betroffen. Diese These wird nun aber ihrerseits nicht eigentlich begründet, jedenfalls nicht in der Weise, wie Kant eine Begründung definiert, also nicht durch einen „vorgängig bestimmenden Grund“, der nur durch die Entscheidung eines vorgeordneten Kriteriums geliefert würde und so eine objektivierbare Antwort auf die Frage vermitteln müsste, warum diese besonderen Relationen trotz fehlender Begründungen keine Vorurteile sind.

Andererseits darf jedoch diese These selbst natürlich kein Vorurteil sein, wenn sie nicht noch falsifizierbar sein soll. Wenn dies wiederum ausgeschlossen sein soll, dann muss sie ihrerseits zu den von dieser Kritik nicht betroffenen Aussagen gehören, also insbesondere a priori gültig sein, denn von unmittelbarer Gewissheit kann bei einer semantisch derart komplexen Aussage nie die Rede sein. Unmittelbare Gewissheit kann, wie das Attribut selbst kennzeichnet, nicht semantisch zusammengesetzt sein, kann also - wenn überhaupt, was noch zu klären ist - nur solchen Relationen zugeordnet sein, deren wesentlicher Aussageninhalt elementar oder, wie Kant es ausdrückt, einfach ist.

Kann also diese Aussage über apriorische und axiomatische Bedeutung selbst a priori gültig sein? Wenn sie es nicht ist, dann ist sie aber ein Vorurteil und damit möglicherweise falsifizierbar oder sonst begründbar.

Ein erster Ansatz zur Kritik findet sich bereits in dem vorausgehenden Kant-Zitat selbst, indem nämlich die Ansicht vertreten wird, wie auch in gleicher Weise an zahlreichen anderen Stellen bei Kant, dass „die unmittelbar gewissen Sätze annehmen, ohne sie zu untersuchen ...“ ein selbst der Legitimation weiter nicht bedürftiger Denkvorgang sei. Das müsste aber bedeuten, dass die Frage nach einem Grund, einer Begründung dafür entweder unmöglich oder überflüssig, redundant, bedeutungslos sei, denn eine andere Möglichkeit als sonst doktri-

näre, dogmatische Willkür, die ein Tabu für diese Frage errichten würde, gibt es nicht. Also ist diese Frage durchaus wesentlich.

Eine Entscheidung darüber ist schon, wenn auch nur implizit und dadurch bisher nicht wirklich erkannt und beachtet, bei Kant selbst zu finden, und zwar sowohl in pragmatischer wie in semantischer Hinsicht. Die pragmatische Entscheidung wird eindeutig herbeigeführt durch die letzten beiden Sätze des zuvor angegebenen Zitats. Denn danach ist das Fehlen einer an sich möglichen Begründung stets als Folge eines „Mangels an Überlegung“ zu bewerten und damit auch immer subjektiv. Das bedeutet nun nichts anderes, als dass die Suche nach einer Begründung für die Erkenntnis notwendig ist und deswegen nicht subjektiv-willkürlich ohne oder auch nur mit vorläufigem, d.h. unvollständigem Resultat abgebrochen werden darf, wenn der Anspruch Erkenntnis aufrecht erhalten werden soll,

Mit anderen Worten, wo für eine Erkenntnis eine objektive (nach Kant), besser eine objektivierbare Begründung möglich ist, da ist sie unverzichtbar, denn eben mit dem Prädikat der Objektivierbarkeit ist jede subjektive Entscheidung oder Auswahl ausgeschlossen. Kant gibt dabei auch ganz klar zu verstehen, dass die Begründungen, also die vorgeordnet wirksamen Kriterienentscheidungen sowohl aus der Erfahrung über Sinneswahrnehmung wie auch durch reines Denken, damit also auch transzendental, herbeigeführt werden können.

Es ist ausserdem bemerkenswert, dass dieses Kant-Zitat aus einem seiner spätesten Werke stammt, das er nicht einmal mehr selbst herausgegeben hat, und somit im Bewusstsein seiner ganzen früheren Arbeiten und Aussagen. Insbesondere müssen sich diese damit der für die Erkennungsgewinnung pragmatisch notwendigen Forderung stellen, die hier wiederholt sei, weil sie den Schlüssel liefert: „..... so können und dürfen wir doch über nichts urteilen, ohne zu überlegen, d.h. ohne ein Erkenntnis mit der Erkenntniskraft, woraus es entspringen soll, zu vergleichen.“

Diese fundamentale Forderung, gegen die auch heute noch höchstens rein willkürliche, dogmatisch-doktrinäre Einwände erhoben werden könnten, muss Anlass sein herauszufinden, ob Kant selbst sie stets im höchstmöglichen Grade erfüllt hat, die grundsätzlichen Grenzen von Erkennbarkeit also erreicht hat oder möglicherweise auch nicht. So erscheint es fast eigenartig, dass diese Frage seither nicht schon so systematisch gestellt und behandelt wurde, dass eine endgültige Antwort darauf zu finden ist.

Damit ist die Frage nach einer grundsätzlichen Grenze für die Erkennung der Semantik von Begründungen unmittelbar aufgeworfen, die Kant unmissverständlich bereits in einer seiner frühen, vorkritisch genannten Schriften formuliert und entschieden hat, nämlich in seiner Habilitationsschrift „Neue Erhellung der ersten Grundsätze metaphysischer Erkenntnis“ von 1755 [3], und zwar besonders prägnant in der Folgerung zum sechsten Satz im Kapitel „Vom Satz des bestimmenden Grundes“: „Mithin ist alles, von dem man sagt, es sei unbedingt notwendig da, nicht wegen eines Grundes da, sondern weil das Gegenteil gar nicht denkbar ist. Diese Unmöglichkeit des Gegenteils ist der Erkenntnisgrund für das Dasein, aber ein vorgängig bestimmender Grund fehlt völlig. Es ist da; dies wirklich von ihm gesagt und begriffen zu haben ist genug.“

Diese These ist sinngemäss für jede Anwendung des Begriffs a priori schlechthin unentbehrlich und tritt daher später in der „Kritik der reinen Vernunft“ vor allem, nur mit letztlich gleicher Bedeutung, allenfalls in abgewandelten Formulierungen auf. Es gibt dafür semantisch keine Alternative, d.h. das Prinzip des Apriori als das einer als unbedingt akzeptierten Vorga-

be ist auf keine wesentlich andere Weise denkbar. Das bedeutet aber direkt, dass diese von Kant formulierte Bedingung und der Begriff des Apriori einander umkehrbar eindeutig zugeordnet sind. Entweder sind beide gültig, und das dann apodiktisch unbedingt - und da müssen bereits gewisse Bedenken angemeldet werden -, oder sie sind es beide nicht. Und dann ist das Prinzip des Apriori nur eine Fiktion! Das aber muss sich entscheiden lassen, und zwar durch rationales Denken, durch die „reine Vernunft“ also. Es wird sich zeigen, dass Kant selbst die wesentlichen Stichworte dazu geliefert hat!

Ist also nun die oben angegebene These, dass apriorische Grundsätze und unmittelbar gewisse Sätze keine Vorurteile seien bzw. von solchen prinzipiell frei seien, diesen Kriterien gewachsen? Genauer: In welcher Beziehung stehen die soeben angeführten Kant-Zitate zueinander? Können sie insgesamt überhaupt im Sinne Kants entschieden werden und wirksam sein? D.h. können sie aufgrund reiner Überlegungen zu einem konsistenten Denkresultat führen? Oder sind darin noch irgendwelche Probleme implizit ungelöst enthalten, die eine solche Konsistenz verhindern können oder gar müssen? Eine Antwort auf diese Fragen muss bei Kant selbst zu finden sein, und sie ist es.

Die Fragen, die hier eine Antwort finden müssen, sind weiter zu präzisieren. So ist speziell die Frage sinnvoll und deshalb die Überlegung dazu - nach oben - notwendig für eine Erkenntnisgewinnung, ob die „Unmöglichkeit des Gegenteils“ einer Relation nicht nur einen Erkenntnisgrund für das Dasein bedeutet, sondern ob sie eben doch durch einen „vorgängig bestimmenden Grund“ entschieden und herbeigeführt wird, der dann - im Widerspruch zu Kant - nicht „völlig fehlt“, sondern nur nicht als solcher erkannt wurde. Oder anders ausgedrückt, ob die Entscheidung darüber, dass das Gegenteil einer Relation, das in einer elementar zweiwertigen Unterscheidung, wie sie hier ansteht, nur die Negation dazu sein kann, dass dieses Gegenteil also unmöglich sei, nicht doch die Folge eines vorgeordnet wirksamen Kriteriums ist und als solche eine objektivierbare Bedeutung hat, eine Bedeutung als Antwort auf die erkenntnisrelevante Frage „warum?“.

Die Überlegung zu dieser Frage liefert zwei rationale Antworten als alternative Möglichkeiten, von denen stets eine erfüllt ist, so dass die beiden Antworten diese Frage vollständig komplementär entscheiden. Entweder ist die „Unmöglichkeit des Gegenteils“ ein nur vermeintlicher „Erkenntnisgrund“ infolge subjektiver Unfähigkeit, eine vorgeordnete Kriterienentscheidung zu erkennen, Folge also einer unvollständigen Überlegung; dann aber ist diese Zuordnung einer Gültigkeit a priori ein subjektives Vorurteil.

Oder andernfalls, es gibt auch eine objektivierbare „Unmöglichkeit des Gegenteils“, und dann ist - völlig unabhängig von jedem Denken als solchem - das dafür entscheidende, somit vorgeordnete Kriterium ein solches, das Existenz von Nicht-Existenz elementar separiert und somit eine objektive Komponente der Existenz selbst definiert und determiniert. Dann ist das Denken darüber eine isomorphe Abbildung, also Reproduktion dieser gesetzmässigen Entscheidung und genau dadurch und auf keine andere Weise auch objektivierbar. Warum und wie eine solche isomorphe Abbildung als möglicher Denkinhalt zustande kommt, ist nicht aus der Erfahrung ableitbar, sondern nur durch rein rationales Denken erkennbar und kann, obwohl inzwischen erkannt, wegen des ausserordentlichen Umfangs dieser Denkentwicklung an dieser Stelle nicht dargestellt werden.

In diesen beiden Fällen zur Antwort sind alle objektivierbaren und nicht-objektivierbaren, also alle denkbaren Möglichkeiten enthalten, die auch irrationales Denken einschliessen. Es ist dabei nicht zu verkennen, dass irrational beeinflusste Denkinhalte prinzipiell nur der erst-

genannten der beiden Entscheidungsmöglichkeiten angehören können, die zweite dagegen nur über rein rationales Denken erkennbar sein kann. Dazu fällt aber auf, dass diese letztere Möglichkeit mit herkömmlicher Denkweise gar nicht realisierbar ist, denn wie soll das Strukturmerkmal „rein rational“ bisher verwirklicht sein?

Damit ist nun eindeutig entschieden: Im Bereich rationaler, der Vernunft zugänglicher Relationen gibt es keine unbegründete „Unmöglichkeit des Gegenteils“ einer als gültig erkannten Relation und damit auch keine derartige Relation, die im Kantschen Sinne „a priori“ gültig oder wirksam ist, weder für das Denken noch in der objektiven Realität. Auf diese objektivierbare Weise ist somit entschieden, dass im Bereich objektivierbarer Denkverknüpfungen, die als solche nur rein rational zustande kommen können, eine Gültigkeit „a priori“ grundsätzlich nicht vorkommen kann. Sie bedeutet daher eine reine Fiktion, für die es keine isomorphen Beziehungen in der objektiven Realität gibt.

Die Zuordnung einer Gültigkeit a priori zu irgendeiner Relation, die objektivierbare Bedeutung hat oder auch nur haben soll, ist damit als Resultat eines subjektiven Denkprozesses, als das sie allein auftreten kann, erkannt als ein Vorurteil auch und gerade im Sinne Kants, und zwar als ein nicht verifizierbares, sondern falsifiziertes Vorurteil. Somit ist die Zuordnung einer „Bedeutung a priori“ für alle möglichen rationalen Beziehungen, für deren Entstehung und Herkunft in objektivierbarer Weise ausgeschlossen.

Der hier wiedergegebene Gedankengang demonstriert darüber hinaus eine konsequente Anwendung der Pragmatik, die Kant selbst in seiner hier zitierten Erläuterung zum Begriff des Vorurteils angegeben und als notwendig ausgedrückt hat. Damit ist also Kant in einem fundamentalen Zusammenhang bezüglich der Entstehung unserer Denkvoraussetzungen nach seinen eigenen Kriterien und Anforderungen eindeutig widerlegt.

Die Titelfrage dieser Abhandlung ist dadurch für den Begriff des Apriori als Erkenntnisprinzip im Sinne einer Illusion entschieden, und zwar apodiktisch endgültig entschieden. Dass und warum Kant nicht schon vor zwei Jahrhunderten zu dieser Erkenntnis gelangen konnte, obwohl er, wie hier exemplarisch nachvollzogen wurde, die dazu notwendigen denkmethodischen Elemente implizit durchaus schon verfügbar hatte, das hat vielerlei Gründe. Sie sollen hier nicht im einzelnen ermittelt und erörtert werden, und sind natürlich vor allem auch mit verursacht durch die Denktradition bis hin zu seiner Zeit, von der sich Kant in dem hierfür notwendigen Grade wohl weder lösen konnte noch wollte.

Daraufhin ist nun ohne besondere Überraschung zu erwarten, dass sich auch hinsichtlich der Begründung „unmittelbar gewisser Sätze“ entsprechende Folgerungen ergeben müssen. Denn ihre formale Bedeutung für die Verknüpfungsstruktur der Denkelemente ist ja durch die Randposition im Denkgefüge nach konventioneller Auffassung dieselbe wie diejenige der apriorischen Grundsätze. Die im Anschluss an das Logik-Zitat von Kant aufgeworfene Frage, dass doch eigentlich eine „unmittelbare Gewissheit“ als solche irgendwie begründet sein muss, und zwar relevant begründet und nicht redundant, nicht trivial oder von vornherein tautologisch sein kann, führt unmittelbar auf die weitere Frage, ob „unmittelbar gewiss“ nicht ein echter, d.h. objektivierbarer Widerspruch in sich selbst ist und damit gar keine objektivierbare Bedeutung für Erkenntnis an sich haben kann. Und es ist gar nicht so schwierig zu entscheiden, dass dies zutrifft, und zwar wiederum aufgrund von Überlegung, wie Kant sie verlangt.

Eine solche Aussage nämlich, die „unmittelbar gewiss“ sein soll, hat nur dann überhaupt einen Sinn, eine semantisch bestimmte Bedeutung, wenn auch ihre Negation zumindest formal

möglich und somit „nicht undenkbar“ ist. Dann aber muss es notwendig ein vorgeordnet unterschiedenes - nicht nur entscheidbares! - Kriterium geben, das genau diese eindeutige Auswahlentscheidung trifft. Diese Entscheidung ihrerseits bedeutet dann genau den „vorgängig bestimmenden Grund“ für eben diese Aussage oder Relation und wieder nicht nur einen „Erkenntnisgrund“, der allein nie eine rationale Aussage legitimieren würde.

So ist auch die „unmittelbare Gewissheit“ als Begriff nur Denkresultat einer unvollständigen Überlegung und auf diese Weise in jedem denkbaren Fall eine reine Fiktion ohne objektivierbare Bedeutung. In einer rationalen, objektivierbaren Denkstruktur, ohne die auch Denkinhalte mit gleichen Eigenschaften nicht zustande kommen können, gibt es „unmittelbare Gewissheit“ ebensowenig wie es „unbedingte Wahrheit“ geben kann, weil Gewissheit wie Wahrheit nur aufgrund vorgeordneter Kriterienentscheidungen überhaupt definierbar sind.

Aus den vorausgehenden Überlegungen, die sich, das sei noch einmal hervorgehoben, ganz systematisch und mit konsequenter Vermeidung jeder Widersprüchlichkeit die rationalen Aspekte der Kantschen Denkanforderungen zu eigen gemacht haben, geht ebenso folgerichtig hervor, dass das Resultat, nämlich die Erkennung der prinzipiellen Unvollständigkeit jeder, aber auch wirklich jeder Form von apriorischer bzw. axiomatischer Gültigkeit von Relationen oder Aussagen, aber auch ihrer im rationalen Denkbereich ebenso prinzipiellen Behebbarkeit, selbst nicht mehr falsifizierbar sein kann und deshalb apodiktische Gültigkeit beansprucht, wie sie auch Kant schon für Erkenntnis im eigentlichen Sinne fordert. Aber erst auf diesem Wege ist sie überhaupt grundsätzlich erreichbar.

Die Zahl der Fragen, die sich daraus für ein vervollständigtes Verständnis der Grundlagen unseres Denkens ergeben, das von Illusionen über die Basisstruktur der wirksamen Denkverknüpfungen frei sein soll, ist zwangsläufig so hoch, dass es ausgeschlossen ist, sie als Auswirkungen entsprechend der Formulierung des vorangestellten Untertitels mehr als nur andeutungsweise hier anzuführen. So können nur wenige Aspekte weiterverfolgt werden, und die gewiss notwendige Vervollständigung muss in anderem Zusammenhang erfolgen.

War die Frage nach der Gesamtordnung eines komplexen Denkgefüges mit den bisherigen Vorstellungen über apriorisch bzw. axiomatisch vorgegebene Voraussetzungen schon seither nie vollständig und abschliessend zu beantworten, weil eine solche Ordnung gar nicht formal geschlossen darstellbar wäre, so ist nun die Frage nach einer solchen Meta-Struktur von Denkgefügen insgesamt völlig neu gestellt. Es kann hier eine wesentliche Konsequenz daraus, die in allen Einzelheiten rational entwickelt werden kann und wesentlich inzwischen auch dementsprechend entwickelt worden ist, nur metaphorisch vorgestellt werden. Jedenfalls fallen dabei „Anfangsbedingungen“ in grösserer Zahl unter allen Umständen weg, sie kommen nicht vor, sondern signalisieren allenfalls subjektive Erkenntnisgrenzen.

Eine objektivierbare Ordnung von Denkstrukturen ist für eine gesetzmässige Entstehung von Denkinhalten unentbehrlich notwendige Voraussetzung, die als solche nicht schon subjektiv-individuelle Eigenschaften aufweisen kann, sondern vielmehr diese erst nachgeordnet ermöglicht in einer Weise, durch die dann intersubjektive Beziehungen entstehen können. Eine derart gesetzmässige Ordnung gibt es, da apriorische oder axiomatische Herkunft ausgeschlossen ist, nur als Komponente einer Gesamt-Ordnung von Strukturen der Existenz als solcher, und wenn so häufig die mehr oder weniger irrational vertretene Vorstellung von „Ganzheit“ als Prinzip des Verständnisses von Existenz komplexer Strukturen überhaupt eine rationale Bedeutung haben soll und kann, dann durch einen definierten Zusammenhang mit einer hierarchischen Ordnung aller Strukturen, die „existieren“.

Die geeignete Metapher für deren Darstellung, wenn auch in extrem vereinfachter Form, ist durch die von der Anschauung her allgemein geläufige Baumstruktur gegeben, genauer gesagt, durch den oberirdischen Teil der Struktur eines Baumes mit genau einem Stamm. Diesen „Begründung“ als absoluter Anfang - somit ohne die Wurzeln, welche der Baum als Pflanze benötigt - kann nur transzendental, nur metaphysisch verstanden werden, denn der Bereich der Erfahrbarkeit endet, um bei dieser Metapher zu bleiben, bereits mitten in der Baumkrone, gesehen von den Blättern und Blüten aus, die in ihrer Vielfalt die Begriffe im Denken symbolisieren. Es ist, als ob wir nur die Zweige und kleineren Äste, und diese in grosser Zahl, einzeln kennen und erkennen, ohne erfahren zu können, wie sie insgesamt in ihrer Vielfalt und doch alle geordnet einem einzigen Stamm entspringen. Jeder Ast oder Zweig „beginnt“ so scheinbar apriorisch-axiomatisch, aber es ist eben eine Illusion.

Die Komponenten eines Baumes, unterschieden nach Stamm, Ästen, Zweigen, Blättern und Blüten, symbolisieren dabei in einfachster Weise die Strukturhierarchie, die mit der Entstehung des Begriffes „Baum“ metaphorisch für „Existenz“ verbunden ist. Deren Verständnis entwickelt sich dann im einzelnen entsprechend der Art der Annäherung an den Gesamtkomplex, und wissenschaftstheoretische Entwicklungsprinzipien wie etwa Holismus und Konstruktivismus [4] erweisen sich als mehr oder weniger vollständig komplementäre Methoden zu dieser Annäherung.

Die Komplementarität lässt dabei verschiedene Gegensätze, die sich aus den einzelnen Vorgehensweisen relativ zueinander ergeben, als Scheinprobleme entlarven, soweit nicht einzelne Aspekte doch objektiv falsifiziert werden, denn alle diese Versuche zur Interpretation gewisser Bereiche von Existenz, Versuche, die ja sämtlich apriorisch-axiomatisch begründet sind, müssen nunmehr als unvollständig erkannt werden und gelten.

Es kann hier nur mitgeteilt, aber nicht explizit nachgewiesen werden, obwohl dies durch eine lückenlose Folge von Ausschliesslichkeitsbeweisen an sich möglich ist, dass diese höchst vereinfachte Charakterisierung das Prinzip der Existenz und innerhalb von ihr die Entstehung von Denkprozessen und Denkinhalten als deren Resultaten in objektivierbarer Weise grundsätzlich richtig beschreibt.

Als eine weitere Konsequenz aus der Notwendigkeit, seither apriorisch oder axiomatisch gedeutete Relationen als innerhalb eines Denkgefüges abgeleitet, durch einen „vorgängig bestimmenden Grund“ entschieden zu verstehen, ist diejenige, dass dies nur möglich ist durch die Erkennung solcher Kriterien, welche diese Entscheidung jeweils rein elementar zweierartig treffen. Offensichtlich bedeutet dies aber keine semantische oder denkmethodische Einschränkung, denn jedes komplexe Kriterium, das denkbar ist, das ist erstens aus einer geordneten Folge derart elementarer Kriterien zusammengesetzt und zweitens grundsätzlich als so zusammengesetzt auch rational erkennbar. Die Beachtung dieses elementaren Entscheidungscharakters bedeutet somit nur, dass damit auch die Art dieser Zusammengesetztheit als geordnete Folge erkannt werden muss. Wieder geht es dabei also um die Vollständigkeit einer Erkennung, die nur über solche elementaren Strukturen möglich ist.

Umgekehrt bedeutet jedes für die Erkenntnis nicht aufgelöste komplexe Kriterium eine Unvollständigkeit dieser Erkenntnis. Denn für die Existenz mit allen ihren möglichen Formen, welche durch die Hauptkategorien Materie, Leben, Denken charakterisiert sind, bedeutet jedes einzelne entschiedene elementare Kriterium eine notwendige Bedingung, so dass insbesonde-

re jede Anwendung von apriorischen oder axiomatischen Denkbegründungen mit einer Unvollständigkeit in der Kenntnis von Existenzbedingungen gekoppelt ist.

Jedes verkannte Kriterium bedeutet aber das Fehlen einer Unterscheidung zwischen zwei unverträglichen, sich gegenseitig ausschliessenden Folgerelationen - andernfalls wäre die Unterscheidung selbst redundant -, von denen nur die eine objektivierbar wirksam und gültig ist, die andere dagegen objektiv ausgeschlossen ist und deshalb denkreproduktiv ausgeschlossen sein müsste. Da sie das aber bei Nichterkennung dieser Entscheidung und des zugehörigen Kriteriums nicht ist, so dass auch entsprechende Folgerelationen nicht ausgeschlossen sind, obwohl sie es ebenfalls sein müssten, entstehen auf diese Weise die objektivierbaren Widersprüche in der - nun eindeutig nur vermeintlichen - Erkenntnis. Jede Illusion ist auf diese Weise mit versteckten, nicht erkannten Widersprüchen behaftet.

Im Denkbereich sind die objektivierbar entschiedenen Existenzbedingungen aber stets zugleich Gültigkeitsbedingungen, die somit für derart begründetes Denken unter allen Umständen unvollständig bekannt und erkannt sind. Es ist dabei durchaus nebensächlich, ob im Einzelfall diese Bedingungen für ein bestimmtes Denkanliegen, also ein Problem, wichtig sind oder nicht. Vielmehr steht von vornherein fest, dass zu jedem auf konventionellem Wege gewonnenen Denkresultat die Gültigkeitsbedingungen unvollständig bekannt und bewusst sind.

Genau genommen ist dies nur eine besondere Formulierung des bekannten Induktionsproblems der Erkenntnistheorie, und der hier wiedergegebene Zusammenhang wird nur deswegen nicht allgemeiner erkannt, weil die Begriffe a priori und Axiom üblicherweise nicht mit dem Begriff der denkmethologischen Induktion verbunden werden. Denkstrukturell besteht aber eine solche Kopplung sehr wohl, denn sie ist mit jedem Randproblem von Denkgefügen gleichartig untrennbar verbunden.

Die entscheidende Erkenntnis hierzu ist jedoch diejenige, dass - im Gegensatz zur bisherigen Auffassung - die daraus resultierenden Beschränkungen der „Erkenntniskraft“, wie Kant dieses reine, von Erfahrung an sich unabhängige, ihr vorgeordnete Denkvermögen nennt, das genau deswegen transzendental und speziell metaphysisch rational anwendbar ist, dass also dessen Beschränkungen als solche prinzipiell behebbar sind und keine absoluten Erkenntnisgrenzen markieren, wenn auch nur über grundsätzliche Erweiterungen unserer überkommenen Denkmethodik, nämlich durch eine Auflösung des genannten Randproblems in Gestalt seiner sukzessiven und zusätzlich unabhängig davon komplementären Eliminierung.

Wie dies zu geschehen hat, lassen die vorausgehenden Beweisführungen schon zu einem gewissen Teil überschauen, jedenfalls was die Erkennung einer Begründung bisher als nicht begründet angenommener Relationen betrifft, also den Prozess, der den nicht begründbaren Rand eines Denkgefüges sukzessiv weiter verdrängt und hinauschiebt. Dass ein solcher Prozess allein nicht konvergieren, den Rand als solchen also nicht eliminieren kann, macht jedoch eine davon unabhängige, komplementäre Methode unverzichtbar, die hier nicht im einzelnen erläutert werden kann. Da aber auch die systematische Verallgemeinerung der Denkgrundlagen dann, wenn sie in objektivierbarer Weise, und zwar formal und semantisch objektivierbar, und nicht nach subjektiv und dann immer irrational bedingten Kriterien erfolgt, neue Erkenntnisse vermittelt, soll dieser Aspekt hier wenigstens nach einigen besonders bedeutsamen Richtungen hin noch erweitert werden.

Von grundlegendem Einfluss darauf ist einmal die denkstrukturelle Funktion der Negation in elementaren, rein zweiwertig entscheidbaren Kriterien, eine Bedeutung, die hier allerdings

auch nur wieder im Überblick dargestellt werden kann. Vor allem ist die Negation der einzige denkmethodisch wirksame Operator, der auf ein einzelnes Denkelement angewandt werden kann. Es lässt sich zeigen, dass hiermit die elementare Verknüpfung von formaler Struktur und semantischer Bedeutung von Denkinhalten in exklusiver Weise definiert wird, vor allem auch dadurch, dass die Negation in dieser Art sowohl auf Eigenschaften als Operanden wie auf Operatoren von bzw. in Relationen angewandt werden kann, und dass damit jedesmal ein bedeutungsvermittelnder und dadurch für das Verständnis sinnvoller Prozess verbunden ist. Diese strukturell bewirkte Verknüpfung von Form und Inhalt von Denkelementen und Komplexen von solchen geschieht unmittelbar nur in elementaren Relationen, und genau deswegen ist für ein als vollständig zu wertendes Verständnis die Kenntnis der Zusammensetzung komplexer Relationen aus elementaren so unentbehrlich.

Dass umgekehrt aus elementaren Relationen komplexe folgen können, denen dann ebenfalls bestimmte, insbesondere objektivierbare Bedeutungen zukommen können, ist wesentlich dadurch bedingt, dass bei elementaren Entscheidungskriterien sowohl die beiden Zustandsmöglichkeiten des Kriterienparameters in Negationsbeziehung zueinander stehen als auch die beiden jeweils daran anschließenden Folgerelationen. Dies folgt ohne weiteres daraus, dass die beiden verschieden sind.

Eine geordnete Folgestruktur von solchen Kriterien und deren jeweiliger Entscheidung als Begründung im Kantschen Sinne für die nachgeordnete Relation ist ausserdem noch davon abhängig, dass jeweils genau eine von den beiden Entscheidungsmöglichkeiten selbst eindeutig ist, die andere dagegen im allgemeinen nicht, wie exemplarisch das Entscheidungspaar eindeutig - vieldeutig als solches auch. Alle diese Beziehungen können hier nur angedeutet werden als dem Komplex der Eigengesetzlichkeit der objektiven Existenz zugehörig und damit auch für die objektivierbaren Denkmöglichkeiten massgebend. Es ist offensichtlich, dass eine vollständige Entwicklung dieser Gesetze in anderem Zusammenhang erfolgen muss und dass dies nur unter strengster Vermeidung jeder apriorisch-axiomatischen Vorgabe über reines, deduktives Denken möglich ist.

Um nun die mit dem bisherigen apriorisch-axiomatisch gedeuteten Ursprung gewisser Denkvorsetzungen verbundenen Unvollständigkeiten und daher auch immer Vieldeutigkeiten besonders eindrucksvoll zu demonstrieren, soll zum Abschluss dieser Betrachtung nur noch eine als fundamental allerdings sehr folgenreiche Konsequenz gezogen und exemplarisch erläutert werden, welche einen wesentlichen Einfluss auf die Bewertung unseres aktuellen Wissensstandes unter dem Erkenntnisaspekt, weniger einem pragmatischen Anwendungsaspekt gerade auch in den Naturwissenschaften haben muss. Dazu möge der folgende Überlegungsgang dienen, der an das Vorausgehende unmittelbar anschliesst.

Hierfür müssen die formalen wie semantischen Auswirkungen des Fehlens der Begründung einer Relation noch etwas genauer spezifiziert werden. Es war bereits deutlich geworden, dass es sich dabei um die Entscheidung eines vorgeordneten zweiwertigen Kriteriums handelt, das seinerseits derart formuliert sein muss, dass die Entscheidung „Bedingung erfüllt“ eine eindeutige Fortsetzung in Gestalt der zu begründenden Relation zur Folge hat. Die auf diese Weise ausgeschlossene alternative Entscheidung „Bedingung nicht erfüllt“ ist im allgemeinen vieldeutig, weil die Nichterfüllung meist verschiedene Gründe ihrerseits haben kann, ebenso vieldeutig wie die damit alternativ verknüpfte Folgerelation, die eine Negation der hier zu begründenden Relation sein muss. Andernfalls wäre das Kriterium selbst redundant und würde so keine Begründung vermitteln können, d.h. es wäre überhaupt nicht das begründende Kriterium, sondern ein falsches.

Diese Unterscheidung wird am anschaulichsten dadurch, dass das vorgeordnete Kriterium - als zweiwertig entscheidbar - praktisch immer die Form eines Vergleichs hat, und zwar eines solchen auf Gleichheit oder Ungleichheit, wobei die erstere Entscheidung als stets eindeutig der Bedingungserfüllung zugeordnet ist, die zweite dagegen im allgemeinen vieldeutig und so der Nichterfüllung der Gleichheitsbedingung zugeordnet ist.

Nebenbei wird dadurch klar, dass auch Wahrheitsentscheidungen in jedem Fall formal Gleichheitsentscheidungen sind. Das können sie sowohl mit qualitativ wie mit quantitativ definiertem Kriterienparameter sein, je nach dem erforderlichen Zusammenhang, aber nur in der zweitgenannten Form können sie in der Mathematik vorkommen, die für rein qualitative Entscheidungen nicht kompetent ist, sondern solche in jedem Fall als vorgeordnet schon entschieden voraussetzen muss, häufig in der Form von Postulaten, also wieder axiomatischen Vorgaben. Wo dies nicht ausreichend beachtet wird, entsteht immer eine Unanschaulichkeit der schon erwähnten Art, verursacht durch - mindestens - eine objektiv fehlende, hier qualitative Kriterienentscheidung, und damit unvollständige Bestimmung qualitativer Eigenschaften der bezogenen Objekte. Die Entscheidung über deren Vollständigkeit ist aber prinzipiell kein mathematisch angreifbares Problem.

Die zuvor erläuterte Folgeverknüpfung von elementaren Prozessen und damit auch von deren Resultaten muss nun daraufhin untersucht werden, was im Gesamtzusammenhang verändert wird, wenn die zu begründende Relation apriorisch oder axiomatisch gedeutet und angewandt wird, das vorgeordnete Begründungskriterium also unbekannt und unerkannt oder unbeachtet ist. Es sei nur ergänzend darauf hingewiesen, dass der aus der formalen zweiwertigen Logik für derart zweiwertige Kriterienentscheidungen gern herangezogene Satz „tertium non datur“ hier überhaupt nicht weiterhilft, denn er bedeutet im Grunde nur die formale Definition der zweiwertigen Entscheidung als solcher und setzt zudem die Definiten der Negation als bereits unabhängig vorgegeben voraus, und erst diese Kombination vermittelt die semantische Bedeutung. Dazu ist dieses Zusammenwirken noch allgemeiner als der Identitätssatz, demzufolge eine doppelte Verneinung eine Bejahung bedeutet, was in höchster Allgemeinheit für die objektive Realität, also Existenz, noch an weitere Vorbedingungen geknüpft ist, die nicht allgemein bekannt sind und nicht nur zur Unterscheidung dieser Existenz von fiktiven Denkmöglichkeiten beitragen, sondern auch zu der Struktur-Hierarchie in dem Sinne, dass derartige Denkmöglichkeiten nur über die objektive Existenz als Substrat, als Träger-Kategorie sozusagen, überhaupt entstehen und so „erdacht“ werden können.

Im vorliegenden Zusammenhang ist zu entscheiden, welche Beziehungen dadurch verändert werden, dass das einer Relation direkt vorgeordnete, sie unmittelbar begründende Kriterium ignoriert wird, aus welchen Gründen dies auch immer geschieht. Diese Einschränkung der unmittelbaren Vorordnung ist deshalb notwendig, damit die elementaren Verknüpfungen explizit geklärt werden, wie es sein muss.

Die zu begründende Relation ist, auf jeden Fall dann, wenn sie selbst objektivierbar ist bzw. sein soll, wie gerade in der Physik, objektivierbar an die eindeutige Erfüllungsentscheidung des vorgeordneten Kriteriums gebunden. Dieser Parameterzustand und die Folgerelation sind einander demnach eindeutig zugeordnet, und zwar einseitig gerichtet und daher nicht umkehrbar. Auch dies ist ein spezifisches Merkmal der objektiven Existenz.

Wird nun das Kriterium ignoriert, so wird die zu begründende Folgerelation erstens aus ihrem objektivierbaren Denkgefüge einseitig herausgelöst und somit zweitens auch dann akzeptiert,

wenn das Kriterium nicht erfüllt, der Vergleich also auf Ungleichheit entschieden ist und deswegen der Kriterienparameter irgendeinen aus sämtlichen anderen seiner möglichen Zustände annimmt, die eigentlich, d.h. objektivierbar, die zu begründende Folgerelation dann ausschliessen und durch eine der dazu möglichen Negationen ersetzen müssten, die ihrerseits wiederum unbestimmt vieldeutig sein können.

Diese so veranlasste Denkkombination führt aber schon formal und deshalb stets auch semantisch auf einen Widerspruch gegenüber der verifizierten Kombination von Kriterienentscheidung und Folgerelation, und genau von dieser Art ist die Entstehung der Widersprüche, die in den gegenwärtig anerkannten Theorien zu den Grundlagen der Naturwissenschaften, speziell der Physik, in erheblicher Zahl enthalten sind. Sie sind zugleich in ihrer Gesamtheit verantwortlich für die Unanschaulichkeit, die mit diesen Theorien verbunden ist und bis zur Gegenwart als immanente Eigenschaft der objektiven Realität gewertet wird, obwohl sie, wie nunmehr erwiesen ist, nur auf die Unvollständigkeit von Denkvoraussetzungen zurückzuführen und somit niemals objektivierbar ist.

Der fundamentalen Bedeutung wegen möge dies an einem einzigen Beispiel für alle anderen Fälle etwas ausführlicher demonstriert werden. Es geht dabei um den Gültigkeits- und damit auch Anwendbarkeitsbereich des Relativitätsprinzips, wie es A. Einstein selbst in seiner Originalveröffentlichung definiert hat [5]: „Die misslungenen Versuche,, führen zu der Vermutung, dass dem Begriff der absoluten Ruhe nicht nur in der Mechanik, sondern auch in der Elektrodynamik keine Eigenschaften der Erscheinungen entsprechen.... Wir wollen diese Vermutung (deren Inhalt im folgenden „Prinzip der Relativität“ genannt wird) zur Voraussetzung erheben.“ Dieses Prinzip ist also eindeutig als axiomatische Denkgrundlage für die gesamte danach benannte Theorie gemeint und führt in der bekannten Weise auf sehr allgemeine physikalische Sätze, wie etwa das oft abgekürzt so genannte „Postulat der Konstanz der Vakuum-Lichtgeschwindigkeit“, die Einführung und Anwendung der Lorentz- Transformation und viele andere Konsequenzen.

Entsprechend den hier entwickelten Überlegungen ist dazu, mit Bezug auf das traditionelle Verständnis dieser Theorie, wie es von Einstein selbst und anderen initiiert und entwickelt worden ist, die Frage als notwendig zu stellen, ob die Voraussetzungen für diese Entwicklung vollständig genug sind, damit die Resultate als objektivierbar gelten können, wie es die seitherige Interpretation beansprucht. Wenn Einstein in seinem Zitat „Erscheinungen“ anspricht, so meint er damit, weil gar nicht anders möglich, empirisch zugängliche physikalische Vorgänge, und er setzt somit implizit deren Erfahrbarkeit durch Sinneswahrnehmung, wenn auch mit technischen Hilfsmitteln, als notwendig voraus, um zu seinen Schlüssen zu kommen. Diese Erfahrbarkeit ist aber auf Wechselwirkungen innerhalb der Materie unverzichtbar angewiesen, und es ist deshalb eigentlich denkmethodisch ebenso unverzichtbar, in den Aussagenkomplex der entsprechenden Theorie ein Unterscheidungskriterium dafür aufzunehmen, ob solche Wechselwirkung stattfindet oder nicht.

Dass ein Fehlen dieser Unterscheidung objektiv falsifizierbare Folgen für die Interpretation einer solchen Theorie haben muss, kann nunmehr nicht verwunderlich sein, denn es handelt sich dabei offensichtlich um ein objektivierbar fehlendes Kriterium, dessen Ignorierung unvermeidlich auf Widersprüche führt.

Die Beschreibung der materiellen Existenz durch die Darstellungsmittel der Physik, speziell mit Hilfe der Mathematik, muss notwendig Zustände von materiellen Objekten und Zustandsänderungen von diesen erfassen, wie sie im Ablauf der Zeit auftreten, und das geschieht auch

in sehr allgemeiner Weise. Nur ist damit bisher keinerlei Kriterium für die Entscheidung verknüpft, wie vollständig oder unvollständig diese Gesetzmässigkeiten auf diese Weise erfasst sind.

Wenn nun, wie es durchaus mit der gewohnten Auffassung verträglich ist, Zustandsänderungen materieller Objekte grundsätzlich als die Folge von Wechselwirkungen zwischen ihnen interpretiert werden, weil sonstige Einflüsse gar nicht definierbar sind, dann bedeutet das für die Relativitätstheorie, weil sie nur auf Erfahrungen über solche Wechselwirkungen basiert, dass sie ausschliesslich Aussagen über Zustandsänderungen vermitteln kann, aber nicht über die Zustände als solche, zu denen als wesentlich vor allem der Ort im Raum gehört. Und genau diese Einschränkung ist die eigentliche, objektivierbare semantische Bedeutung des Relativitätsprinzips, auch wenn dieser Zusammenhang durch die konventionelle Formalisierung der Theorie mehr oder weniger verdeckt wird, nicht am geringsten dadurch, dass Beziehungen zwischen Objekten der Materie formal durch solche zwischen Inertialsystemen ersetzt werden, mit denen immer nur partielle Eigenschaften der Objekte gekoppelt sein können, aber niemals alle.

Nun ist ein aktueller Zustand eines materiellen Objekts, ganz gleich ob eines Elementarteilchens, eines Atoms oder Himmelskörpers, die Folgewirkung aller während seiner gesamten Existenz schon vorausgegangenen Zustandsänderungen, und jede von diesen ist bestimmt durch die Folgewirkungen aller jeweils zu ihrer Zeit aktuellen Wechselwirkungen. Deshalb kann die Erfahrung nur Zustandsänderungen über einen meistens sehr eng beschränkten Zeitraum erfassen, und deren Auswertung kann auch diese nur dann objektivierbar interpretieren, wenn die Wechselwirkungen selbst vollständig erfasst werden.

Die für eine diesbezügliche Erfahrungsgewinnung häufigste Form der beobachteten Wechselwirkung ist der Austausch von Lichtsignalen zwischen relativ zueinander bewegten Objekten. Repräsentativ dafür ist der klassische Michelson-Versuch. Diese Wechselwirkung hat nun generell nur einen ausserordentlich gering rückwirkenden, meist praktisch unmessbaren Einfluss auf die Relativgeschwindigkeit der betreffenden Objekte, und die aktuelle Relativgeschwindigkeit ihrerseits ist immer eine Folgewirkung von vorausgehend wirksam gewesenen Einflüssen in Gestalt aller bereits vorausgegangenen Wechselwirkungen.

Wenn nun eine Beziehung aus speziellen Wechselwirkungserfahrungen abgeleitet wurde, dann kann sie nur dann eine gesetzmässige Beziehung sein, wenn sie in allen möglichen Konstellationen gleicher Art auch wirklich auftritt und somit wirksam ist. Diese Beziehungen müssen dann aber in ihrer Gesamtheit miteinander verträglich sein, schon weil sie gleichartig sind und deshalb keinerlei qualitative Prioritäten aufweisen, sondern sich allenfalls hinsichtlich ihrer quantitativen Auswirkung unterscheiden können, also etwa durch Betrag und Richtung von Kräften.

Diese Bedingung, die objektivierbar im strengen Sinne ist, weil sie nachweislich ohne axiomatische Vorbedingungen ableitbar ist, wird nun allerdings durch die Anwendung des mathematischen Formalismus einer Theorie wie insbesondere der Relativitätstheorie häufig missachtet und verletzt, so z.B. dann, wenn nur bestimmte einzelne Objekte herausgegriffen werden, um deren Beziehungen separat zu untersuchen und zu interpretieren. Legitimiert wird dieses Vorgehen zumeist rein pragmatisch nach dem speziellen Interesse des untersuchenden Individuums, aber objektivierbar kann eine solche Entscheidung grundsätzlich nicht sein.

Derartige Auswahlentscheidungen haben nämlich denkmethologisch stets die Funktion von Randbedingungen des angewandten Denkgefüges und damit bezüglich dessen Gesamtstruktur dieselben Eigenschaften wie apriorisch oder axiomatisch interpretierte Aussagen. Denn die Begründung für die Auswahl solcher Beschränkungen sind nicht Bestandteil der gesetzmässigen Beziehungen der Objekte dieses Denkgefüges oder Teilausschnittes aus einem Denksystem, sondern stets subjektiv-willkürlich hinzugefügt, auch wenn solche Beschränkungen praktisch oft nicht vermeidbar sind.

Die Frage ist nun, wie weit diese Bedingungen auch objektivierbar sein können. Entschieden wird diese Frage durch das Resultat des Kriteriums, das überprüft, ob semantische oder formale Widersprüche zu den objektiv wirksamen Gesetzmässigkeiten auftreten oder nicht, wenn solche Auswahlentscheidungen eingeführt werden.

Eine besondere Form des objektivierbaren Widerspruchs tritt dann in Erscheinung, wenn ein elementarer, quantifizierbarer Zustandsparameter der Materie für deren Existenz aufgrund formalistisch angesetzter Beziehungen nicht einen eindeutigen Zustandswert zugeordnet erhält, wenn er also insbesondere formal über- oder unterbestimmt ist, also entweder vieldeutig oder überhaupt unbestimmt. Denn diese Eigenschaft steht qualitativ mit der Bedeutung des elementaren Zustandsparameters in einem unaufgelösten Widerspruch.

Dies soll nun an einem speziellen Beispiel zur Relativitätstheorie demonstriert werden. Es ist dafür durchaus üblich und wird bis zur Gegenwart in keiner Weise bestritten oder kritisiert, die Beziehungen, welche die Relativbewegung zweier Objekte im Raum betreffen, die eine an sich beliebige, vorzugsweise jedoch hohe Relativgeschwindigkeit zueinander aufweisen, durch die bekannt Lorentz-Transformation darzustellen und quantitativ zu interpretieren. Bekannte Folgerungen daraus sind etwa die relativistische Zeitdilatation und die Lorentz-Kontraktion, Phänomene, die immer wieder auch Anlässe zur Kritik an der Relativitätstheorie gaben, weil sie nicht widerspruchsfrei erscheinen. Und Widersprüche können ohne reine Willkür in einem Denksystem nicht toleriert werden, in dem Widerspruchsfreiheit als Argument, als Kriterienparameter für empirische Bestätigung und Bewährung benötigt und angewandt wird.

Vom Prinzip physikalischer Gesetzmässigkeit her ist wohl auch nach gewohnter Auffassung unbestritten, dass naturgesetzlich verstandene Beziehungen unabhängig davon sind, ob sie im Einzelfall beachtet werden oder nicht. Wenn zwischen zwei beliebigen materiellen Objekten eine Beziehung besteht, welche durch die Lorentz-Transformation qualitativ und quantitativ beschrieben wird, so bedeutet das aber entsprechend obiger Bemerkung über die Allgemeinheit gesetzmässiger Beziehungen, dass dann eine solche Beziehung auch zwischen sämtlichen Objekten gegenseitig besteht, die existieren, soweit sie überhaupt Beziehungen zueinander haben können und somit auch haben müssen. Denn anders kann keine Gesetzmässigkeit definiert sein.

Diese Folgerung, auf die Lorentz-Transformation angewandt, bedeutet aber, dass zwischen einer Anzahl von N Objekten insgesamt $N \cdot (N-1)$ gegenseitige Beziehungen dieser Art bestehen, von denen jeweils zwei einander entgegengesetzt gerichtet sind, so dass zwischen N Objekten insgesamt $N \cdot (N-1)/2$ Paare von diesen Transformationen simultan bestehen müssen, und alle völlig gleichberechtigt. Das sind aber mehr als N Beziehungen, sowie $N > 2$ ist, weil dann für jedes Objekt mehr als eine solche besteht.

Nun ist jedoch jedes einzelne Objekt jeweils immer durch genau eine Zustandskombination charakterisiert, denn andernfalls wären definierte Beziehungen als solche überhaupt unmöglich, entsprechend obiger Feststellung über elementare Zustandsparameter, aus denen jede Zustandskombination zusammengesetzt ist. Wenn nun die Transformationsbeziehungen auch auf diese Zustandskombinationen und damit die einzelnen Zustandsparameter selbst Einfluss haben sollen, wie es die konventionelle Form der Lorentz-Transformation impliziert, weil sie die Ortskoordinaten selbst enthält, dann wären diese Einflüsse für die grosse Zahl von $N \gg 2$ Objekten, für die sie auf jeden Fall gelten, in hohem Grade überbestimmt. Das trifft sowohl für den Ort im Raum zu wie auch speziell für die sogenannte „relativistische Eigenzeit“, die nach anerkannter Formulierung der Theorie jedem bewegten Objekt zugeordnet wird, als solche dann allerdings eindeutig sein müsste, was sie für mehrfach gültige Lorentz-Transformationen aber nicht sein könnte. Vielmehr bleibt eine Determinierbarkeit aller Zustandsparameter nur unter der Bedingung erhalten, dass die Anzahl der Beziehungen mit der entsprechend wirksamer Vorgänge eindeutig korrespondiert, und das sind hier eben die Wechselwirkungen.

Nur für diese und damit für deren jeweilige Einflüsse auf die Zustandsveränderungen der betreffenden beteiligten Objekte gilt daher eine Lorentz-Transformation und für nichts anderes, nicht also für die Zustände selbst, nicht für den Ort dieser Objekte und erst recht nicht für die Zeit am Ort der Objekte, also die „Eigenzeit“, die somit überhaupt als rein formale Fiktion erwiesen ist und keine objektivierbare Bedeutung zugeordnet haben kann.

Dass diese Transformation dann auch formal anders aussehen muss als in der üblichen Darstellung für $N = 2$, folgt daraus, dass eben für $N > 2$ Objekte diese Beziehungen auch in ihrer Überzahl widerspruchsfrei miteinander verträglich sein müssen. Eine der dazu notwendigen Bedingungen ist z.B., ohne dass die Folgerungen hier im einzelnen entwickelt werden können, dass sämtlichen dieser Transformationsbeziehungen eine einzige, einheitliche, also universelle Zeit zugrunde liegt bzw. zugeordnet ist. Die Relativität der Zeit selbst, wie sie in der konventionellen Deutung der Theorie vertreten wird, erweist sich so als nicht objektivierbar, eben als rein formale Fiktion ohne objektive Bedeutung.

Die denkmethologischen Ursachen dafür, dass diese - neben weiteren, hier nicht erwähnten - Gültigkeitsbeschränkungen der Relativitätstheorie bisher nicht erkannt oder nicht beachtet wurden, sind mehrere. Ein erster von diesen Gründen ist in der häufigen Anwendung von „Gedankenexperimenten“ gerade für diese Theorie zu sehen, in denen mit rein formalistischer Willkür, wenn auch noch so pragmatisch motiviert, gewisse Parameterverknüpfungen berücksichtigt und andere ebensolche ignoriert werden, ohne dass dieser letztere Vorgang auf seine Folgen bezüglich des Vergleichs mit der objektiven Realität überprüft und beachtet würde. Das gilt z.B. für die meisten der bekannten „Uhrenexperimente“, die deswegen alle mehr oder weniger mit Widersprüchen gekoppelt sind, die dann heute als „Paradoxa“ der objektiven Wirklichkeit zugeordnet werden.

Direkt erkennbar war als weiterer Grund zuvor die Nichtbeachtung der als den bekannten Beziehungen vorgeordnet wirksamen Kriterienentscheidung, dass sich Relativität - obwohl diese Bezeichnung dies ja eigentlich selbst signifikant macht - nur auf Wechselbeziehungen und unter diesen, von der Erfahrbarkeit her bedingt, nur auf Wechselwirkungen, also operativ wirksame Wechselbeziehungen selbst beziehen kann. Die Frage, ob es auch Wechselbeziehungen gibt, die nicht operativ, nicht zustandsverändernd wirken, ist formal bereits damit beantwortet, dass auch in der konventionellen Darstellung in der Physik kinematische Beziehungen an sich noch keine Wechselwirkungen implizieren. Vielmehr zeigt sich erst bei der

Frage nach ihrer Begründung, wie etwa der Keplerschen Gesetze durch die Schwerkraft und das Gravitationsgesetz, ob eine solche Wechselwirkung dazugehört oder nicht. Aber das muss unterschieden werden und ist nicht trivial oder formal tautologisch.

Die Anwendung der Relativitätstheorie schliesst nach ihrem anerkannten Verständnis die Existenz von rein kinematischen Beziehungen willkürlich aus, weil sie ein entsprechendes Unterscheidungskriterium nicht kennt und somit allen kinematischen Beziehungen zwischen materiellen Objekten auch prinzipiell operative Wechselwirkungsmöglichkeit zuordnet, insbesondere auch unabhängig von ihrer Verteilung im Raum. Das ist aber eine rein transzendente, metaphysische Spekulation, für die es keinerlei Möglichkeit der Prüfung an der Erfahrung gibt, von dieser her also auch nicht legitimiert ist. Es ist daher eine willkürliche Denkentscheidung, die so eine axiomatische Denkvoraussetzung schafft. Diese aber müsste, wie nun feststeht, dann semantisch objektivierbar zu begründen sein, d.h. es müsste ein vorgeordnetes Kriterium geben, das entscheidet, warum es für die Materie keine rein kinematischen Beziehungen ohne Möglichkeit der Wechselwirkung geben könnte.

Dieses Problem ist zugleich typisch für eine Relation, bei der es sich weder um einen „unmittelbar gewissen Satz“ noch um eine apriorische Gültigkeit wegen „Undenkbarkeit bzw. Unmöglichkeit des Gegenteils“ handeln kann, denn gerade dieses Gegenteil ist durchaus denkbar. Hier wird also deutlich, dass bei der axiomatischen Deutung und Anwendung gewisser physikalischer Relationen, hier von Folgerungen aus der Definition der Relativität, die schon von Kant formulierten und angewandten Kriterien für apriorische oder axiomatische Gültigkeit weder beachtet wurden noch, selbst nach dem aktuellen Stand des Wissens, erfüllt werden bzw. sein können, so dass auch im Sinne von Kants Denkmethodik die Frage nach der Begründung notwendig und zugleich beantwortbar sein muss.

Darüber hinaus ist auch mit keiner möglichen Erfahrung unverträglich, dass dann, wenn ein bestimmter Grenzwert einer Relativgeschwindigkeit überschritten wird, keine Möglichkeit der Wechselwirkung mehr besteht, ganz einfach deswegen, weil sich diese letztere selbst mit eben dieser Grenzgeschwindigkeit im Raum ausbreitet. Auch diesbezüglich fehlt also in der Begründung der bisherigen Axiome der Relativitätstheorie eine vorgeordnete Kriterienentscheidung, welche auch die Alternative semantisch berücksichtigt. Das bedeutet, dass auch dafür eine Folgerelation, eine Folgeaussage mit objektivierbarer Bedeutung bestehen bzw. möglich sein muss, die eben durch das Fehlen einer Wechselwirkungsmöglichkeit bei kinematischer Überschreitung der Grenzgeschwindigkeit ausgedrückt wird.

Es ist zu bedenken, dass es sich um eine rein qualitative Entscheidung handelt, bei der ein quantitatives Mass, eine Eichung und ein Grössenwert als solcher für die Grenzgeschwindigkeit noch völlig irrelevant, weil erst weit nachgeordnet entscheidbar, ist, so dass noch nicht einmal dessen Konstanz für diese Entscheidung notwendig ist, dass es überhaupt einen Grenzwert dafür gibt. Charakteristisch dagegen ist, dass für einen mathematischen Formalismus solche rein qualitativen Entscheidungen grundsätzlich fremd und eben deswegen zuvor schon entschieden sein müssen, bevor mathematische Relationen eine bestimmte Bedeutung erhalten können. So wird hier ganz speziell deutlich, dass die Relativitätstheorie als ein solcher Formalismus entwickelt worden ist, von dem bis zum heutigen Tage nicht in apodiktisch gültiger und anerkannter Form geklärt ist und geklärt werden konnte, was er eigentlich qualitativ, semantisch bedeuten und wiedergeben soll und kann und insbesondere, was nicht. Die immer noch schwebenden Kritiken an dieser Theorie sind, wenn auch alle selbst in ähnlicher Weise unzulänglich begründet, nämlich unvollständig oder sogar selbst teilweise falsifizierbar, so sind sie deswegen doch nicht grundlos.

Demnach ist diese Denksituation direkt zu charakterisieren durch die Anwendung der Titelfrage dieser Abhandlung: Erkenntnis oder Illusion? Eine Antwort darauf ist bisher nur in dogmatisch-doktrinären Formen gegeben worden, aber nicht objektivierbar. Denn dazu ist insbesondere zu vermerken, dass hierfür nicht die erkenntniskritische Untersuchung einzelner spezifischer Axiome einer solchen Theorie ausreicht, wie sie hier exemplarisch vorgeführt wird, sondern dass ein derartiger Erkennungsprozess erst dann abgeschlossen ist, wenn die axiomatischen Relationen, die gerade für die Relativitätstheorie recht zahlreich sind, sämtlich ohne Ausnahme begründet sind, und zwar einschliesslich dieser neuen Begründungen selbst, die ja auch keine apriorische oder axiomatische Funktion im Denkbereich haben können.

Nach Klärung der im aktuellen Fall anstehenden Entscheidung ist somit definiert, dass diese Grenzgeschwindigkeit als solche eine Grenze für Wechselwirkung zwischen materiellen Objekten entscheidet, also eine bedingte, nicht aber eine unbedingte, absolute Grenze qualitativ definiert. Objektivierbar kann es dementsprechend eine unbedingte Grenze gar nicht geben, vielmehr ist diese Begriffskombination eine echte Antinomie ohne jede Bedeutung für die objektive Realität, denn jede Form von Definition ist für den zu definierenden Begriff - auch objektivierbar - eine Bedingung, wie es schon für die Begriffe Gewissheit und Wahrheit festgestellt wurde. Mit der formalen Bedingung verbindet die Definition dann immer auch eine semantische Begründung, wenn das betreffende letzte Kriterium elementar zu entscheiden ist, und das ist immer der Fall, wenn die Struktur der Bedingung vollständig erkannt ist.

Von besonderer Bedeutung ist für ein objektivierbares Denksystem, wie es das der Naturwissenschaften sein soll, dass jede derartige Begründung auch wieder nur mit solchen Begriffen erfolgt, die entweder schon begründet sind oder - in einer erst entstehenden Denkentwicklung - begründet werden können, weil nicht begründbare Denkelemente nach dem, was über objektive Wirklichkeit nun feststeht, darin gar nicht enthalten sein können. Denn sie würden sofort die strenge Objektivierbarkeit verhindern bzw. aufheben.

Wiederum kann nur angedeutet werden, dass ein solches Denksystem deswegen letztlich keine apriorischen oder axiomatischen Elemente enthalten kann, damit auch keine induktiven Denkverknüpfungen, und dass es selbst demnach rein deduktiv strukturiert sein muss. Dass diese Struktur bisher nicht erkannt worden war und weitgehend noch immer für überhaupt unmöglich gehalten wird, ist kein Beweis, keine Begründung dafür, dass es sie nicht geben könnte, weil dieses Nichtbestehen durch kein objektivierbares Kriterium in diesem Sinne entschieden - und entscheidbar - ist, nachdem das Gegenteil explizit existiert. Nach allem, was über objektive Realität nunmehr mitgeteilt wurde, ist es nicht schwer zu schliessen, dass auch sie rein deduktiv strukturiert sein muss.

Von dieser Erkenntnis aus ist der weitere Schluss ohne besondere Schwierigkeit zu ziehen, dass nach diesem Strukturprinzip der reinen Deduktion allein auch die komplementäre Erkenntnisgewinnung möglich ein muss und deshalb auch ist, welche zur Ergänzung der Begründung der vielen einzelnen bisher apriorisch bzw. axiomatisch gedeuteten Beziehungen unentbehrlich ist.

Ein Aspekt möge aber hier noch etwas ausführlicher erörtert werden, der sich mit den Folgewirkungen eines wie auch immer selbst subjektiv-irrational begründeten Verzichts auf dieses denkmethodische Komplement für die Erkenntnisgewinnung befasst.

Die Begründung von zuvor unbegründet als Denkvoraussetzungen hingenommenen Relationen wurde bisher nur in dem Sinne erörtert, dass sie eine Verifizierung der betreffenden Beziehungen auch in letztlich streng objektivierbarer Weise herbeiführt. Dieses Resultat ist nun aber durchaus nicht selbstverständlich, schon gar nicht apodiktisch gültig, denn wie bereits angedeutet, ist damit die weitere Bedingung verknüpft, dass auch alle diejenigen Aussagen, welche mit einer jeweils zur Begründung vorgeordneten Kriterienentscheidung verbunden sind, ihrerseits in gleicher Weise begründet werden müssen. Dazu gehört vor allem, dass auch über die aktuell ausgeschlossene Alternative konkrete Aussagen nicht nur möglich, sondern notwendig sind.

Da es sich bei diesem Prozess jedoch um ein ganz systematisch induktives Denken handelt, ist rein formal eine Beendigung als solche nicht ohne weiteres anders als willkürlich erreichbar. Der eine induktive Schlussfolge abschliessende Prozess nach dem sogenannten Prinzip der vollständigen Induktion ist hier nicht anwendbar, weil dies wegen der dazu notwendigen Gleichartigkeit der möglichen Bezugsobjekte sowie der ebenso notwendigen Definition der Vollständigkeit nur für quantitative Entscheidungen möglich ist, wenn überhaupt, aber nicht für qualitative Begründungen, wie sie hier unter allen Umständen vorgeordnet erforderlich sind. Vielmehr wird jede neue Begründung qualitativer Art wieder die Frage nach dem Warum von neuem zulassen müssen, und eben deswegen ist ein Ende der Folge im Entwicklungssinn der Induktion nur als ein Anfang dieser Folge im Sinne von Deduktion überhaupt definierbar. Sie ist, soweit überhaupt, dann aber auch so rational erkennbar, um wieder auf den rein transzendentalen Denkbereich hinzuweisen, der hier als komplementär notwendig ermittelt ist, doch nicht explizit vorgestellt werden kann.

Die genannte Zuordnung zwischen induktiver und deduktiver Verknüpfung ist jedoch nur dann möglich, wenn die deduktiv determinierte Folge als solche unabhängig von jedem Denkversuch, sie induktiv zu erkennen, also wirklich objektiv bereits definiert ist, d.h. existiert. Da hier Nicht-Objektivierbarkeit von Zusammenhängen nicht auf reale Möglichkeiten der Existenz hin untersucht wird, ist der Bezug auf Gesetzmässigkeiten vom Charakter der Naturgesetze für diese Überlegungen notwendig.

Für die induktiven Entscheidungsprozesse jedoch ist es zur Ergänzung der Begründungserkennung unerlässlich, auch die Möglichkeit zu berücksichtigen, dass es sich bei der jeweils zu begründenden Relation um eine solche handelt, die objektivierbar nicht verifiziert wird und werden kann. Praktisch muss sich dies bei der hier diskutierten Methodik so auswirken, dass bei der sukzessiven Erkennung von neuen, vorgeordneten, also allgemeineren Kriterien schliesslich ein solches auftritt, durch dessen Entscheidung ein Widerspruch zu wenigstens einer der weiteren bisher in diesem Denksammenhang axiomatisch angewandten Aussagen entsteht.

Dieser Widerspruch tritt im Denkgefüge lokal dadurch in Erscheinung, dass dazu an irgendeiner bisher unerkannten oder unbeachteten Stelle ein vorgeordnetes Kriterium fehlt. Kann dagegen in einem als objektivierbar geltenden Zusammenhang, also insbesondere zu den Grundlagen der Naturgesetze, an einer Stelle des „Randes“ ein vorgeordnetes Kriterium nicht erkannt werden, das entweder die „Unmöglichkeit des Gegenteils“ oder die „unmittelbare Gewissheit“ begründen müsste, so ist dies nach obigen Überlegungen immer eine rein subjektive Unzulänglichkeit ohne objektivierbare Bedeutung und kann durch systematisches Denken stets überwunden werden.

Im Gesamtgefüge eines Denkbereichs allerdings, also dem vollständigen Denkbereich, wie ihn speziell die Naturgesetze als solche letztlich bedeuten müssen, kann ein Widerspruch formal auf zweierlei Weise ausgelöst werden. Entweder handelt es sich um die Mitwirkung einer an sich falschen Relation, die also in objektivierbarem Zusammenhang überhaupt nicht vorkommt, oder um eine an sich objektiv verifizierbare, aber aktuell falsch eingeordnete Relation. Dann sind in dieser Verknüpfungsordnung mindestens zwei Kriterien mit entsprechenden Folgerelationen vertauscht gegenüber der einzigen insgesamt widerspruchsfreien Folge,

Als einleuchtendes Beispiel dafür möge für den quantitativen Vergleich darauf hingewiesen sein, dass ein Vergleich auf grösser oder kleiner, also ein echt elementar zweiwertig entscheidbares Kriterium, notwendig die Entscheidung „ungleich“ eines vorausgehenden Vergleichs auf gleich oder ungleich explizit voraussetzt. Jede andere Anordnung würde Widersprüche, eine Zusammenfassung beider Kriterien etwa stets eine Mehrdeutigkeit möglich machen, d.h. nicht definitiv ausschliessen.

Die Unterscheidung der formalen Ursachen für die Entstehung eines Widerspruchs kann aber nur aus einem schon recht weit entwickelten, als objektivierbar wesentlich bestätigten Verknüpfungszusammenhang erkannt werden und nicht bei der Begründung einer einzelnen Relation. Es wird so erkennbar, dass hierin auch eine objektivierbare Definition der Kausalität enthalten ist, die sehr viel allgemeiner und vollständiger begründet ist als nur durch eine Orientierung an der Zeit etwa als physikalisch erschliessbarem Parameter oder auch an Einzelverknüpfung von Relationen über Kriterien. Vor allem ist eine solche Kausalität definitiv frei von jeder apriorischen oder axiomatischen Voraussetzung und damit auch von jedem subjektiven irrationalen Einfluss.

Solange also das Grundlagenwissen noch zahlreiche Apriorismen und Axiome enthält, Postulate, Annahmen, „Prinzipien“, und wie die pragmatisch vielleicht bewährten, aber selbst unbegründeten Relationen bezeichnet werden mögen, solange können die Entscheidungen über eine Gesamtstruktur des Denkgefüges der Naturwissenschaften als unvollständig allenfalls provisorisch getroffen werden, müssen somit noch vielfältig falsifizierbar sein.

Die Frage, wie in diesem induktiven Prozess der Suche nach Begründung eine nach Inhalt oder Einordnung objektiv falsifizierbare Relation sich im einzelnen auswirkt, ist dafür also höchst aktuell.

Wenn schon für die semantischen Entscheidungen im formal geordneten Zusammenhang der Verknüpfungen zwischen Relationen und ihren Begründungen allein die Negation als zwischen der Form, also auch Ordnung, und Inhalt vermittelnde elementare Parameter wirksam ist, dann müssen die mit dessen Auftreten verbundenen Möglichkeiten natürlich grundsätzlich alle bekannt sein. Dazu sei hier wenigstens ein kurzer Überblick gegeben.

Nichterfüllung einer Kriterienbedingung ist direkt mit einer Negation des zugeordneten Parameters verbunden. Welche elementaren Komponenten in diesem implizit enthalten sind durch seine qualitative Bedeutung und so gegebenenfalls negiert sein können, wäre explizit nur erkennbar, soweit dies aus weiter vorgeordneten Begründungen bekannt wäre. Gerade hierzu kann pragmatische Bewährung als eindeutig nachgeordnet gar nichts beitragen, denn sonst entstünde sofort ein Zirkelschluss.

Da diese Kenntnis bei dem induktiven Vorgehen jedoch nicht wirklich vorliegt und nicht verfügbar ist, kann die Bedeutung der Negation des Kriterienparameters über seine formale Bildung hinaus allenfalls vermutet, aber nicht bestimmt werden. Wenn also, um an ein vorausgehendes Beispiel anzuknüpfen, der inzwischen als solcher erkannte Parameter für die Begründung der Relativität als Prinzip die Bedeutung „Möglichkeit von Wechselwirkung“ zugeordnet hat, dann ist ausser der direkten Negation, nämlich „keine Möglichkeit von Wechselwirkung“, nichts sonst über diese Entscheidung als solche auszusagen, also nicht, was sie semantisch elementar aufgeschlüsselt bedeutet, bedeuten kann oder muss, solange über die bisher nur qualitativ definierte Wechselwirkung an sich nichts weiteres bekannt ist.

Gerade dabei ist immer die denkmethodische Ordnung zu beachten, indem nicht irgendein Zusammenhang mit Hilfe von etwas Nachgeordnetem, das also daraus abgeleitet wird, seinerseits zu beweisen versucht wird, damit keine Zirkelschlüsse entstehen, wie sie in den derzeit anerkannten Grundlagen der Naturwissenschaften, speziell der Physik, über die Entstehungsweise ihrer Axiomatik - nach der ja nachträglich nicht mehr gefragt wird! - vorerst noch ziemlich zahlreich bestehen. Konkretes Wissen um Wechselwirkungen kann hier also nicht zur Begründung herangezogen werden. Der gegensätzliche Unterschied zwischen Begründung und Bewährung kann demnach gar nicht intensiv genug hervorgehoben werden, weil der eine Begriff den anderen niemals ersetzen oder kompensieren kann.

Deshalb ist es auch nicht möglich, aus der vorgenannten elementaren Entscheidung allein irgendeine Folgeaussage, eine Folgerelation zu erkennen oder abzuleiten, auch dann nicht, wenn diese Entscheidung an sich nicht unmöglich ist. Aber welche Folgerung damit verbunden ist, und zwar notwendig verbunden, objektiv notwendig, das kann an dieser Stelle nicht erkannt werden.

Nur eines ist nach oben sicher, dass nämlich diese Möglichkeit der Entscheidung nicht einfach ignoriert werden darf, weil dies nur ein subjektiv irrationaler Denkschritt sein könnte, sie muss demnach als vorerst unbekannt, aber objektivierbar bestehend und wirksam für die Erkenntnis offen gelassen werden, und genau das tut die Relativitätstheorie in ihrer konventionellen Form nicht. Dieses Versäumnis muss daher unter dem Aspekt der dafür in Anspruch genommenen Objektivierbarkeit als ein denkmethodischer Fehler bezeichnet werden, für den es erkenntnisrelevant keine andere Bedeutung geben kann, auch wenn seine Konsequenzen - insbesondere in Gestalt von Unanschaulichkeit - pragmatisch, ja oft esoterisch akzeptiert werden. So ist es fast unvermeidlich, dass seither Diskussionen darüber ganz überwiegend emotional beeinflusst und meist rein dogmatisch-doktrinär geführt werden, wie zahllose Beispiele in der einschlägig kompetenten Literatur demonstrieren.

Für die Folgerelation eines Entscheidungskriteriums, dafür also, was diese Entscheidung bewirkt, ist die allgemeine Bedeutung der Negation noch viel umfassender, denn induktiv entschieden ist ja damit nur erst die formale Nicht-Übereinstimmung der beiden Folgerelationen. Ist die eine von beiden - ob in bereits erkannter Weise oder nicht - eindeutig, weil elementar entschieden, so kann die alternative dazu rein formal jede andere denkbar mögliche Relation sein. Sollten beide Entscheidungen mehrdeutige Folgerungen auslösen, dann ist das Kriterium fehlerhaft eingeordnet, d.h. für die gesuchte Begründung nicht zuständig. Auch wenn dies nicht der Fall ist und umgekehrt bei der induktiven Fragestellung - also mit Rückbezug auf das bereits „Bewährte“ - die Auswahl für die alternative, an sich vieldeutige Entscheidungsfolgerung meist ausserordentlich eingeschränkt, so kann sie doch meist nicht von vornherein ebenfalls eindeutig sein.

Im obigen Beispiel müsste also eine exklusive Alternative zum Relativitätsprinzip definiert werden, jedoch ist, wie schon erwähnt, vorerst nicht entscheidbar, was das semantisch sein soll. Aber überflüssig ist eben diese Überlegung trotzdem nicht, und sie wird entsprechend dem Zitat aus Kants Logik ausdrücklich verlangt, auch wenn die konventionellen Theorien mit ihren ausschliesslich quantitativ bedeutsamen Relationenfolgen damit nichts anfangen können und sie deshalb weitgehend überhaupt ignorieren.

Denn genau dadurch kommt die schon in der Einsteinschen Originalformulierung implizit enthaltene Verallgemeinerung zustande, nach der das Relativitätsprinzip generell wirksam sein müsse, indem dafür nicht noch Bedingungen als vorgeordnet in Betracht gezogen werden. Von da aus ist es natürlich nur noch ein kleiner Schritt zu der so implizit erzeugten axiomatischen Aussage, dass jedes materielle Objekt grundsätzlich mit jedem anderen die Möglichkeit zur Wechselwirkung habe, dass es also keine Bedingungskombination für ihre Existenz geben könne, für die das nicht zuträfe.

Die Frage nach der Begründung ist dafür dann aber wieder notwendig und für die angestrebte und vermeintlich bestehende Objektivierbarkeit unverzichtbar. Die entsprechende Antwort der Relativitätstheorie ist bekannt, denn sie führt diese Unmöglichkeit des Fehlens einer Wechselwirkungsmöglichkeit, diese Unmöglichkeit einer Nichtwirksamkeit des Relativitätsprinzips also, auf die geometrische Struktur des materie-erfüllten Raumes, genauer auf deren vermeintliche Realisierung als vierdimensionales Raum-Zeit-Kontinuum zurück. Dessen Konzeption wurde aus dieser axiomatischen Anforderung hergeleitet und kann auch nur daraus induktiv gefolgert werden, dann aber nicht umgekehrt damit begründet sein. Vielmehr müsste das axiomatisch generell eingeführte Relativitätsprinzip selbst eine Folge der dazu notwendig vorgeordnet definierten Metrik des Raumes sein, die dann ihrerseits unabhängig davon begründet und somit auch erkenntnismässig begründbar sein müsste.

Das aber ist, wie auch ohne jede axiomatische Voraussetzung rein deduktiv bestätigt wird, objektiv unmöglich. Ausserdem würde das Relativitätsprinzip seine axiomatische Funktion und Bedeutung verlieren müssen, weil nicht eine „Metrik des Raumes“ für die Existenz der Materie Folge eines semantisch so unvollständig definierten Prinzips sein kann. Hier wird also nicht nur die kausale Verknüpfung im Unklaren gelassen, sondern sogar die konditionale, so dass der Zusammenhang überhaupt nicht rein rational vollständig definierbar ist, insbesondere nicht qualitativ vollständig. Aber das ist eben nur die Folge einer ignorierten objektivierbaren Kriterienentscheidung und, wie sich zeigen lässt, nicht nur der einen hier diskutierten, sondern auch von einigen weiteren.

Wenn aber umgekehrt die Möglichkeit des bedingten Ausschlusses von Wechselwirkung als nicht undenkbar denkmethodisch zugelassen wird, dann besteht nicht die geringste Veranlassung, für die Geometrie der räumlichen Beziehungen zwischen materiellen Objekten eine Abweichung von der Euklidischen Metrik anzunehmen oder zu postulieren. Jede Entscheidung in diesem Sinne, jede derartige Transformation der räumlichen Metrik also, ist somit subjektiv willkürlich ohne jede objektivierbare Bedeutung, also redundant, und sie ist dann, wenn sich objektivierbar bestätigt, dass die Möglichkeit von Nicht-Wechselwirkung aufgrund möglicher Bedingungen konkret realisiert ist, sogar objektiv falsifiziert. Das allerdings kann nicht induktiv entschieden werden.

Zu diesem Problemkomplex muss deswegen deutlich festgestellt werden, was im Grunde erkenntnistheoretisch längst bekannt ist und wofür zahlreiche Zitate angeführt werden können, von denen nur exemplarisch K. Popper, Logik der Forschung [6] als ausführliche, wenn auch

nicht unbestreitbare, so doch weitgehend anerkannte Darstellung genannt sei. Soweit dazu Kritik vorliegt, gilt aber auch hier wieder, dass solche allgemein nicht vollständiger begründet ist als das kritisierte Objekt, nur allenfalls etwas abweichend.

Diese Feststellung betrifft den aufgrund der Tatsache beschränkten Erkenntniswert bisherigen Wissens, dass alles dieses apriorisch-axiomatisch begründet ist bzw. so interpretiert wird, und dass deswegen die strenge Objektivierbarkeit in keinem Fall als nachgewiesen erreicht werden kann, so dass auch die Unterscheidung zwischen objektiv und nicht-objektiv stets unvollständig bleiben muss. Nur ist eben diese Beschränkung samt ihrer Begründung im Gegensatz zu allen bisher geäußerten Auffassungen nicht unüberwindbar.

Besonderes Gewicht erhält diese noch ungenutzte Denkmöglichkeit für das transzendente, also der Erfahrung durch Sinneswahrnehmung nicht zugängliche Denken, speziell als metaphysisches Denken, und das durchaus im Sinne einer Fortführung Kantscher Vorstellungen von der Zielsetzung philosophischen Denkens. Die klare Unterscheidung von Erkenntnis und Illusion und erst damit die Eliminierbarkeit der letzteren ist genau soweit möglich, wie Begründungen von subjektiven Einflüssen frei erkannt werden können.

Die Relativitätstheorie als Grundlagentheorie im Grenzbereich des Erfahrbaren bedeutet diesbezüglich nur eines von mehreren exemplarischen Denksystemen, das konkreten Anlass zur Erkenntniskritik liefert. Jedenfalls gilt für die ganze axiomatische Rechtfertigung ihrer Aussagen, dass es sich, bei aller doch nur teilweise objektivierbaren Bewährung, um eine Begründung im Kantschen Sinne durchweg nicht handeln kann, dass eine solche daher, soweit überhaupt möglich, noch unabhängig gefunden werden muss. Das aber bedeutet denkmethodische Anforderungen, die bisher nur unvollständig erfüllt wurden.

Man kann eben nicht ohne dogmatische Willkür die Gültigkeit einer Voraussetzung für einen Denksammenhang mit ihrer Bewährung an ihren Folgerungen beweisen, wenn diese Voraussetzungen selbst rein formalistisch so gewählt, und zwar aus einer Mannigfaltigkeit von Möglichkeiten so gewählt wurden, dass gewisse Folgerungen daraus in empirisch bestätigter Form ableitbar sind. Zumal diese Bestätigungen dann zwangsläufig immer nur über partielle Übereinstimmungen von Eigenschaften, aber nie vollständig möglich sind, wofür bei der Relativitätstheorie zahlreiche Beispiele existieren, voran alle ihre „Paradoxa“, ob diese nun akzeptiert werden oder nicht.

Das Entscheidende aber ist, dass die ganzen „geometrisierenden“ Verallgemeinerungen, die in dieser Theorie enthalten sind, genau zu dem Zweck, mit der Absicht und nach den Kriterien einer nachgeordneten Bewährung, aber eben nicht solchen einer vorgeordneten Begründung entstanden bzw. ausgewählt sind. So ist besonders die Denkmethodik, welche der Entstehung der allgemeinen Relativitätstheorie zugrunde liegt, dadurch wesentlich und prinzipiell unvollständig, dass nicht durch objektivierbare Kriterien entschieden wird, was die „Geometrisierung“ der Gravitation eigentlich semantisch, nämlich qualitativ, bedeutet, d.h. welche der bisher durchaus nicht als vollständig bekannten objektiven Eigenschaften dieses Phänomens dadurch erfasst werden, welche nicht und welche möglicherweise falsch. Und solange dieser Prozess axiomatisch gedeutet wird, sind auch diese Unterscheidungen qualitativ ausgeschlossen, weil entsprechende Kriterien in der Theorie fehlen, und deshalb auch nicht durch nachgeordnete „Bewährung“ zu gewinnen, die deswegen nur vieldeutig, aber nie eindeutig sein kann.

Dieser Sachverhalt unvollständiger Begründung betrifft so aber nicht nur diese, sondern sämtliche Grundlagentheorien, die bis zur Gegenwart bekannt geworden sind, die eine mehr, die andere weniger, doch keine ist ausgenommen. Dabei gibt es keine objektivierbar gesetzmässige Notwendigkeit für diese Beschränkung, deren Überwindung für den Bereich der Objektivierbarkeit daher als das dominierende erkenntnistheoretische Problem der Gegenwart gelten muss.

Wenn aber K. Popper daraus dann apodiktisch folgert [7]: „Theorien sind nicht verifizierbar; aber sie können sich bewähren“, die Lösbarkeit des soeben definierten Problems somit bedingungslos negiert und ausschliesst, dann ist eben auch diese Aussage unvollständig, weil sie den Bezug auf apriorisch-axiomatische Denkvoraussetzungen nicht explizit als eine wirksame Bedingung nennt, die zwar auf die bekannten Theorien sämtlich gleichermassen zutrifft, aber eben nicht als absolut notwendig entschieden ist. Die grundsätzliche Möglichkeit objektiv vollständig beweisbarer Theorien wird also hier, ohne dass dies durch einen Ausschliesslichkeitsnachweis verifiziert werden könnte, schlicht geleugnet und unterdrückt, nur weil diese Möglichkeit bisher noch nicht erkannt worden war.

Welchen Aussagewert hinsichtlich einer Erkenntnis über die rein anwendungsbezogenen pragmatische Bewährung hinaus kommt dann aber den Relationen einer solchen Theorie und somit ihr selber zu? Diese Frage muss mit besonderer Dringlichkeit im eigentlich transzendenten Bereich gestellt werden, für alle diejenigen Aussagen also, deren Inhalt der Erfahrung prinzipiell nicht zugänglich ist, weil sie einerseits jeder Erfahrbarkeit selbst vorgeordnet sein müssen, und weil sie andererseits deswegen niemals selbst empirisch nachprüfbar sind. Vielmehr handelt es sich dabei um solche Beziehungen, deren Gültigkeit wie objektive Wirksamkeit eine empirische Bestätigung gar nicht erfordern darf. Denn wenn eine solche objektivierbar notwendig oder auch nur wesentlich und nicht redundant wäre, dann müsste es alternative Entscheidungsmöglichkeiten gleichartiger Realisierbarkeit geben, zwischen denen objektiv nur durch weitere Kriterien entschieden werden könnte bzw. sein müsste. Eine Notwendigkeit empirischer Bestätigung für eine Erkenntnisentscheidung ist in jedem Fall signifikant für unvollständiges Wissen um die objektiv wirksamen Kriterien. Daraus folgt somit stets auch ein erkenntniskritischer Hinweis auf das Fehlen mindestens eines weiteren begründenden Kriteriums.

Grundsätzliche Nichtnachprüfbarkeit betrifft demnach Aussagen von der Art - und ein erheblicher Teil derjenigen der Relativitätstheorie muss dazu gerechnet werden -, die als Denkinhalte den Anspruch erheben, eine Vermittlung zwischen Metaphysik und der empirisch legitimierte Physik als Wissenschaft im Bereich des prinzipiell Erfahrbaren herzustellen.

Die Antwort auf die Frage nach dem Aussagewert ist gerade im Bereich des transzendentalen Denkens nichts anderes als die Unterscheidung zwischen Erkenntnis und Illusion, damit als das primäre Anliegen dieser Abhandlung. Die Antwort wird somit realisiert durch die Beziehungen, die zwischen nachgeordneter Bewährung und vorgeordneter Begründung bestehen und als solche erkannt werden müssen, wozu allerdings das induktiv beeinflusste erkennende Denken, wie es der traditionellen Entwicklung entspricht, allein nicht ausreicht.

In je höherem Grade vieldeutig diese Beziehungen sind, ob bewusst oder nicht, um so geringer ist ihre erkenntnisrelevante Bedeutung, weil eben von Bewährung nicht auf Begründung geschlossen werden darf, nachdem es dafür keinerlei semantische Verknüpfung gibt ausser der Komplementarität, die als solche in jedem einzelnen Zusammenhang erst explizit erkannt werden muss, ohne dass es dafür eine formalisierbare Denkanweisung geben könnte. Wenn

dann trotzdem, wie es häufig geschieht, eine solche Denkverbindung in unzulänglicher Weise hergestellt wird, so gibt sie unvermeidlich Anlass zu Missverständnissen und speziell zu kontroversen Lehrmeinungen, womit immer Illusionen verbunden sind.

Derjenige denkmethodische Schritt, der solche Folgen von vornherein unvermeidlich nach sich zieht, ist, wie sich aus den vorausgehenden Überlegungen nun zwingend ergibt, vor allem die Einführung einer apriorischen oder axiomatischen Bedeutung für Relationen, welchen diese Zuordnung nicht zukommen kann und dann auch nicht denkmethodisch zukommen muss, solange eine Frage nach ihrer Begründung noch sinnvoll und dann auch beantwortbar ist. Die Kantsche Anweisung zur Vermeidung und Ausschaltung von Vorurteilen muss nur konsequent genug befolgt werden, und das bedeutet, wie sich gezeigt hat, konsequenter als es Kant selbst an wesentlichen Stellen getan hat. Denn das Gegenteil, die Alternative zu einer objektivierbaren Relation ist niemals „undenkbar“ oder „denk unmöglich“, weil eine Aussage nur dann semantisch vollständig ist, wenn auch - mindestens - eine Negation dazu dieselbe Eigenschaft aufweist.

Diese Bedeutungsverknüpfung muss also erkannt werden, erst dann ist die relevante Relation selbst im eigentlichen Sinne „verstanden“. Genau in diesem Sinne sind die Rechtfertigungen Kants für die Begriffe „a priori“ und der „unbedingten Gewissheit“ wie für ihre Anwendung unvollständig, weil die Frage nach der Begründung ohne objektivierbare Notwendigkeit unterlassen wird.

So führt, wie hier nicht im einzelnen ausgeführt werden kann, erst das Verständnis der Bedeutung von „keine Möglichkeit von Wechselwirkung“ in entscheidender Weise weiter zum Verständnis der eigentlichen, nämlich qualitativen Bedeutung von Wechselwirkung für die Existenz der Materie. Denn was Wechselwirkung an sich in der Physik bedeutet, sogar in unterschiedlicher Weise bedeutet, ist längst bekannt, aber noch immer nicht, warum sie überhaupt als solche existiert und warum sie für die Existenz der Materie notwendig ist. Aber nur diese Begründung, die auch zum Ausdruck bringt, welche Folgen ein Fehlen von Wechselwirkung bewirken muss, bedeutet Verständnis und damit Erkenntnis im eigentlichen Sinne. Daran ändern alle pragmatisch anwendungsbezogenen Erfolge bei der Realisierung formalistischer Rezepte nicht das Geringste.

Den denkmethodischen Schlüssel zu dieser Erkenntnis liefert die Vervollständigung der qualitativ entscheidenden Kriterien, die den quantitativ entscheidenden objektiv stets vorgeordnet sind. Aber nur für mathematische Fiktionen können sie das in lediglich axiomatisch eingeführter Form sein, für objektivierbare Erkenntnis dagegen müssen sie unabhängig begründet, doch deduziert sein. Diesbezügliche Ergänzungen ausserhalb des Denkbereichs der Mathematik sind daher vor allem hinsichtlich der zahlreichen formalistischen, aber semantisch unvollständig definierten Kriterien und Relationen erforderlich, wie sie in den modernen Theorien enthalten sind, insbesondere repräsentiert durch Unanschaulichkeit und Widersprüche.

Dagegen führt eine formale Begründung solcher Relationen durch ebenfalls nur formale, weil semantisch unvollständig definierte Kriterien niemals zu objektivierbarem Verständnis, sondern allenfalls zu einer eben formalistischen Beschreibung von Sachverhalten, auch wenn - und genau das ist das Verwirrende, das Irreführende daran - solche formalen Begründungen immer gefunden werden und so formuliert werden können. Aber sie können die fehlende Semantik, die qualitativen Eigenschaften der als Relationsoperanden betroffenen Objekte, die objektivierbar zuerst solche der materiellen Existenz sein müssen, weder ersetzen noch neu

definieren, so dass die Operanden selbst unvollständig und damit auch „unanschaulich“ definiert bleiben.

Eine sukzessive Folge derart formalistischer Begründungen kann daher niemals abgeschlossen werden, sie muss als solche unvollständig bleiben und dementsprechend vieldeutig im wörtlichsten Sinne. Eine mathematisch noch so ingeniöse Erkenntnis muss deshalb jedenfalls dann, wenn sie auf die objektive Realität der materiellen Existenz und aller ihrer Entwicklungsmöglichkeiten bezogen wird, erst recht derjenigen zu den höheren Kategorien der Strukturhierarchie dieser Existenz, zu Leben und Denken selbst, eine reine Fiktion bleiben, solange die Unterscheidungskriterien bezüglich Objektivierbarkeit so unvollständig sind wie im gegenwärtig anerkannten Wissen zur Naturwissenschaft.

Daher muss eine der fundamentalen Illusionen, dass nämlich Unanschaulichkeit eine immanente Eigenschaft der objektiven Realität sei, um so dringender als das erkannt werden, was sie wirklich ist, nämlich eine vom denkenden Menschen selbst verursachte, aber nicht objektivierbar notwendige Beschränkung seiner Erkenntnismöglichkeit, je weiter die pragmatisch anwendungsbezogenen Kenntnisse fortgesetzt werden. Denn in zunehmendem Mass wird dann menschliches Handeln als Folgerung aus diesen Kenntnissen, ganz gleich auf welchem Gebiet, ob von Kosmologie her oder Teilchenphysik, ob Mikroelektronik und Computerentwicklung oder Gentechnologie, durch das Bibelwort charakterisiert werden müssen, das in einen eigentlich rein emotional-irrationalen Zusammenhang hineingehört: „...denn sie wissen nicht, was sie tun“!

Zusammenfassung

Die Frage, ob ein Wissen Erkenntnis oder Illusion bedeutet, ist dann von nicht auszuschaltender Bedeutung, wenn für dieses Wissen Objektivierbarkeit beansprucht wird, wie es weitestgehend für die Naturwissenschaften zutrifft, allen voran für die Physik. Eine Entscheidung darüber kann an den fundamentalen Aussagen Kants zu unseren Denkgrundlagen nicht vorübergehen. Vielmehr muss erkannt werden, dass Kant selbst hierzu noch keine apodiktisch endgültige Antwort gefunden hat. Von ihm selbst stammt aber auch die durchaus konkrete Denkanweisung, welche diese bisherigen Grenzen, wie sie durch die Begriffe des Apriori und des Axioms und deren Anwendungen gezogen sind, überwindbar machen kann, indem bei der Suche nach Begründungen jede subjektiv willkürliche Entscheidung systematisch vermieden wird.

In der Kant-Nachfolge sind die durch diese Setzung von Denkgrundlagen bedingten Beschränkungen, wie sie vor allem im Induktionsproblem zum Ausdruck kommen, bisher allenfalls in vielfältig modifizierter Form diskutiert, aber nicht überwunden oder eliminiert worden. Im Anschluss an Kant wird nun wenigstens exemplarisch - repräsentativ aus dem Bereich der Physik an der Relativitätstheorie - und zwangsläufig hier sehr unvollständig gezeigt, wie diese Beschränkungen, die als Vieldeutigkeiten und Widersprüche in Erscheinung treten, überwindbar sind, nämlich durch sukzessive Begründung seither axiomatisch hingennommener Relationen.

Im Bereich der Objektivierbarkeit als semantischer Lösbarkeit von jedem Denkprozess ist diese Begründung als immer möglich aufgezeigt. Da jedoch dieser Prozess für die Gesamtheit der Denkvoraussetzungen nicht abschliessbar ist, muss er komplementär ergänzt werden durch die Entwicklung einer rein deduktiv strukturierten Folge von Denkverknüpfungen, die

als isomorphe Reproduktion der immanenten Eigengesetzlichkeit der objektiven, insbesondere der materiellen Existenz ebenfalls rational möglich ist. Die daraus resultierende Methodik kann aber hier nur angedeutet sein, da ihre Entwicklung einen ganz erheblichen Umfang beansprucht.

Literaturhinweise

[1] I. Kant, Logik (Hsrausg. G.B. Ische), Königsberg 1800, Werkausgabe (Herausg. W. Weischedel) VI, 505

[2] R. Eisler, Kant-Lexikon, Berlin 1929, Neuaufl. Hildesheim, Zürich, New York, 1984, 588

[3] I. Kant, Neue Erhellung der ersten Grundsätze metaphysischer Erkenntnis, 1755, Werkausgabe (Herausg. W. Weischedel) I, 431

[4] J. Mittelstrass (Herausg.), Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie 2, Mannheim, Wien, Zürich, 1984, 123, 449 ff.

[5] R. Sexl, H. K. Schmidt, Raum-Zeit-Relativität, Reinbek bei Hamburg, 1978, 12 (Zitat von Einstein nach A. Moszkowski). Die offensichtlich mehrfach als wichtig erachtete Wiederholung dieses Zitats unterstreicht die seitherige, weitgehend unkritische Übernahme der darin enthaltenen Denkmethodik.

[6] K. R. Popper, Logik der Forschung, 7. Aufl., Tübingen 1982, auch:
K. R. Popper, Die beiden Grundprobleme der Erkenntnistheorie, Tübingen, 1979

[7] K. R. Popper, Logik der Forschung, 7. Aufl., Tübingen 1982, 198

