

**Helmut-Zschörner-Reihe**

**Band 5**

**Erkenntniskritik  
und ihre Anwendung  
auf Probleme der modernen Physik**

**Helmut F. Zschörner**

**Herausgegeben von  
Adolf Ebel**

**Köln 2013**



**Helmut-Zschörner-Reihe  
Band 5**

**Erkenntniskritik  
und ihre Anwendung  
auf Probleme der modernen Physik**

**Helmut F. Zschörner**

Herausgegeben von  
Adolf Ebel  
Balsaminenweg 25  
50769 Köln, FRG  
b.a.ebel@gmx.de

Köln, August 2013

© A. Ebel



## Inhalt

	Seite
Vorwort	5
Einige grundsätzliche Bemerkungen zu den Beziehungen zwischen Metaphysik im Sinne Kants und der reinen Deduktion als Denkprinzip	7
Grundsätzliche Probleme der Erkenntniskritik, exemplarisch demonstriert an der Frage nach Sinn und Widersinn einer Kritik an der Relativitätstheorie	49
Auflösung ungeklärter Interpretationsprobleme der modernen Physik am Beispiel der relativistischen Zeitdilatation	129
Das Deutungsproblem des klassischen Lichtuhren-Gedankenexperiments der speziellen Relativitätstheorie	161
Über die Existenz einer zweiten relativistischen Grenzgeschwindigkeit als Voraussetzung für das Supernova-Phänomen	169
Einige grundsätzliche Bemerkungen zum Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon	177
Was bedeutet objektive Realität für die Naturgesetze und ihre Erkennbarkeit durch den Menschen?	181
Über das Auftreten von Widersprüchen in der modernen Naturwissenschaft und ihre Beziehungen zur Objektivierbarkeit von deren Aussagen	193



## Vorwort

In diesem Band sind unveröffentlichte Arbeiten Helmut Zschörners zusammengefasst, die sich kritisch mit Grundproblemen der Erkenntnistheorie und modernen Physik auseinandersetzen. Obwohl schon vor etwa 30 Jahren verfasst, haben sie im Kern nichts von ihrer Aktualität verloren. Der erste Aufsatz befasst sich mit dem Kantschen Denken im Bereich der Naturwissenschaften und weist darauf hin, dass viele Aussagen Kants dicht an die Ergebnisse der reinen und vollständigen Deduktion heranführen. Durch die dogmatische Gleichsetzung von Transzendenz mit Übersinnlichkeit, d.h. durch den Ausschluss von „rationaler Transzendenz“, wurde jedoch ein ganzer Bereich von Denkmöglichkeiten nicht wahrgenommen. Im Anschluss daran wird im zweiten Aufsatz gezeigt, dass es möglich und notwendig ist, über den von Kant als „vorgängig bestimmenden Grund“, d.h. über Axiome und Postulate“, schlüssig und erfolgreich hinauszudenken. Für den Bereich der Naturwissenschaften wird argumentiert, dass die Protophysik dies nicht leisten kann. Ihre Apriori-Ansätze schöpfen die viel weiter reichenden Möglichkeiten des Denkens nicht aus.

Als Objekte der Erkenntniskritik werden exemplarisch die Relativitätstheorie und das Einstein-Podolsky-Rosen-Problem gewählt. Mit Hilfe des Lichtuhren-Experiments und dem Zwillingenproblem wird demonstriert, wie durch Widersprüche und Unvollständigkeiten in den Grundannahmen paradoxe Fehlschlüsse geradezu vorprogrammiert sind.

Bemerkenswert sind die Ausführungen über den Charakter und die Rolle der Zeit in der realen, objektiven Welt und ihre Deutung in der Relativitätstheorie. Im 6. Abschnitt des Aufsatzes über grundsätzliche Probleme der Erkenntniskritik heisst es: *Es handelt sich darum, dass die Zeit als quantifizierter Ordnungsparameter aller deduktiv strukturierten Relationen der materiellen Existenz exklusiv unabhängige Variable der damit verbundenen Prozesse ist und somit ein universeller Parameter, der als solcher selbst prinzipiell unerkennbar, weil nur über komplexe Folgewirkungen empirisch höchst indirekt zugänglich ist.* Im Lichte dieser Erkenntniskritik müsste mancher Essay über die Zeit umgeschrieben werden, so auch das bekannte populäre Buch von Steven Hawkins „A Brief History of Time: From the Big Bang to the Black Holes“, Bantam Books, New York 1988; deutsch im Rowohlt-Verlag. Das Einstein-Podolsky-Rosen-Problem wird als Scheinproblem entlarvt, da es in seiner klassischen Formphysikalisch, objektiv, gar nicht realisierbar ist.

Alle Arbeiten in diesem Band verweisen auf die von Helmut Zschörner entwickelte Theorie der universellen und determinierbaren Systeme, deren fertig niedergeschriebene Teile in Band 2 und 3 dieser Reihe veröffentlicht sind (siehe <http://kups.ub.uni-koeln.de/id/eprint/521>). Die Aufsätze mögen als Anregung dienen, sich mit dieser Theorie näher zu befassen. Um zu zeigen, welche Möglichkeit sie bietet, wenn man deduktiv über gegenwärtig geltende Grenzen des Denkens hinausgeht, wurde eine kurze Betrachtung des Supernova-Problems aufgenommen, dessen Lösung möglicherweise durch die axiomatisch eingeführte Konstanz der Lichtgeschwindigkeit behindert wird.

Köln, im September 2013

Adolf Ebel





# Einige grundsätzliche Bemerkungen zu den Beziehungen zwischen Metaphysik im Sinne Kants und der reinen Deduktion als Denkprinzip

Helmut Zschörner  
(Februar/März 1984)

## Inhalt

	Seite
1. Einleitung als Problemdefinition	8
2. Fundamentale Eigenschaften der reinen Deduktion und ihre Wirkung als objektives Strukturprinzip	12
3. Die Zielsetzung von Metaphysik als Denksystem	15
4. Deduktiv bedingte Grenzen der Kantschen Denkbegründung	20
5. Die unvollendeten Ansätze Kants im Sinne des Denkprinzips der reinen Deduktion	25
6. Exemplarische Entscheidungen über die deduktive Verifizierbarkeit Kantscher Vorstellungen zur Elementarstruktur der Materie	36
7. Zusammenfassung und Folgerungen	45

## 1. Einleitung als Problemdefinition

Die Frage, Beziehungen welcher Art bestehen müssen, um ein neu entwickeltes Denkprinzip verständlich zu machen, kann nur in der Weise beantwortet werden, dass dazu ein Anschluss, eine Verbindung zu den eingeführten, überkommenen und gewohnten Denkgrundlagen hergestellt werden muss. Denn anders als durch eine Ergänzung, eine Erweiterung oder auch gegebenenfalls eine Abänderung bisher anerkannter Denkformen und Denkinhalte können neue Denkmöglichkeiten auf keinen Fall erkannt und entwickelt und erst recht nicht angewandt und mitgeteilt werden.

Anlass zu einem solchen Prozess bildet unter allen Umständen eine Denkerfahrung darüber, dass im Zusammenhang mit einem Grenzproblem bisherige Denkhilfsmittel in Form von Wissensstoff und Denkmethoden als nicht ausreichend für eine Lösung erkannt werden, zusammen mit dem subjektiven Bedürfnis, nicht zu resignieren, also die durch allzu viele Unentschiedenheiten, Mehrdeutigkeiten oder gar Widersprüche unzulänglichen, unbefriedigenden Denkresultate nicht auf sich beruhen zu lassen, sondern eine Problemlösung zu suchen, die mit den bisher verfügbaren, also auch anerkannten Denkmethoden allein nicht erreichbar sein kann. Genau dadurch wird ein Grenzproblem als solches definiert, dass seine Lösung zwangsläufig mit dieser Bedingung gekoppelt ist.

Mit einer als gültig zu erkennenden Lösung verliert demgemäss das Problem selbst diesen Grenzcharakter, indem die zuvor bestehende und denkwirksame Grenze des Gültigkeits- und Anwendungsbereichs der nun verfügbaren Denkhilfsmittel entsprechend erweitert wurde. Die Suche nach Lösungen von Grenzproblemen dieser Art stellt also nur einen besonderen, wenn auch den höchstmöglich allgemein bedeutsamen Teilbereich des als wissenschaftlich bezeichneten Denkens dar und charakterisiert so ganz speziell die Grundlagenforschung.

Die menschliche Geistesgeschichte lässt die Entwicklung des Denkens dementsprechend zu einem ganz wesentlichen Teil als die Geschichte der Lösung von Grenzproblemen im zuvor definierten Sinne erkennen. Dieser Prozess ist jedoch nur durch eine systematische Kontinuität im Zusammenhang der Einzelresultate realisierbar, durch welche vor allem die zwischenmenschliche Kommunikation nicht nur formal, sondern auch semantisch, also hinsichtlich eines Verständnisses der Bedeutungen gewährleistet werden kann. Wenn also neue Denkmöglichkeiten entwickelt und dann bekannt gemacht werden sollen, dann müssen sie deshalb stets in einer mitteilbaren Weise an den status quo der bisherigen Entwicklung direkt anschliessen, vorausgesetzt, der status quo ist selbst unter entsprechenden Bedingungen zustande gekommen.

Nun ist wohl kaum zu bestreiten, dass eine auch nur einigermaßen vollständige Darstellung dieses status quo der menschlichen Denkmöglichkeiten innerhalb einer abgeschlossenen Abhandlung überschaubaren Umfangs nicht realisierbar ist. Ein solches Unterfangen würde allein schon dadurch auf erhebliche Schwierigkeiten stossen, dass es, ganz besonders in der Folge der neueren geistigen Entwicklung, kaum noch eine jeweils für Kommunikation darüber ausreichende Zahl menschlicher Individuen gibt in dem Sinne, dass in ihnen das aktuelle Gesamtwissen mit der zugehörigen Denkmethodik vereint präsent und verfügbar wäre.

Deshalb ist ein solcher Anschluss an die bisherige Denkentwicklung gar nicht anders herstellbar als durch unmittelbare, konzentrierten Bezug auf die wesentlichen Grundlagen dieses Denkens, und zwar mit ganz bewusst einseitiger Beachtung, also Erkennung, Untersuchung

und Kritik ihrer Gültigkeitsbedingungen. Denn die Beschränkungen, welche darin zum Ausdruck und zur Wirkung kommen, ob in bisher schon erkannter oder noch nicht erkannter Weise, sind es, die ihrerseits Grenzprobleme definieren.

Es gibt wohl kaum einen ernsthaften Zweifel, dass die wesentlichen Grundlagen insbesondere unseres heutzutage als rational, als vernünftig verstandenen Denkens nach wie vor diejenigen sind, die I. Kant in einer für seine Zeit unübertrefflichen Vollständigkeit und Präzisierung, wenn dadurch auch nicht gerade leicht verständlich, dass die Terminologie nicht ganz einheitlich gewählt wurde, entwickelt und formuliert hat. Dass auch er natürlich auf der vorausgehenden Entwicklung aufgebaut, an sie angeschlossen hat, ändert nichts daran, dass er eine Art Bestandsaufnahme von Möglichkeiten des rationalen Denkens geliefert hat, die zwar inzwischen vielfältig erweitert, aber selbst in der Gegenwart noch längst nicht ausgeschöpft, geschweige denn wesentlich übertroffen ist.

Wenn die Kant-Nachfolge auf der einen Seite gewisse Möglichkeiten des Denkens deutlich weiterentwickelt hat - und dass die Fortschritte speziell der Naturwissenschaften in zwei Jahrhunderten dazu einen wesentlichen Beitrag geleistet haben, ist unbestreitbar -, so muss doch andererseits eine sorgfältige Analyse dieser Entwicklung im einzelnen erst ergeben, wie weit diese Ergänzungen Kantschen Denkens von dauerhaftem Bestand sein können. Die in dieser Abhandlung mitgeteilten Resultate, wonach einige inzwischen überholt erscheinende Ergebnisse von Kant doch wieder ganz eindeutig und nunmehr rational unwiderlegbar rehabilitiert werden, demonstriert, dass diese Fortschritte der Denkmöglichkeiten und ihrer Grundlagen trotz aller Vielfalt und auch Bewährung in speziellen Zusammenhängen in einer fast erstaunlichen Weise unvollständig geblieben sind.

Dass diese Unvollständigkeit, die nunmehr als keineswegs grundsätzlicher, objektivierbarer Art erkannt ist, bisher nur partiell oder überhaupt kaum erkannt worden ist, hat mehrere Gründe. Einer der wichtigsten davon ist, dass die Beschränkungen, welche der Kantschen Denksystematik durch ihre eigene Konzeption in Gestalt von Gültigkeitsgrenzen unvermeidlich auferlegt sind, seither so gut wie niemals und auf jeden Fall niemals konsequent, also auch wieder systematisch nach der Seite rationalen Denkens hin überprüft und ergänzt worden sind infolge entweder ihrer Nichterkennung oder ihrer Ignorierung. Vielmehr müssen alle bisherigen Versuche, Denkmöglichkeiten über die von Kant aufgezeigten und präzisierten hinaus zu entwickeln und anzuwenden, ohne Ausnahme als mit ganz wesentlichen irrationalen Komponenten verknüpft gelten.

So ist es gar nicht allzu schwierig zu zeigen, dass gerade diejenigen Denksysteme - die Naturwissenschaften nicht ausgeschlossen -, die, wie etwa die Denkrichtung des Positivismus mit seinen Folgeerscheinungen, Rationalität ihrer Denkweise besonders hervorheben, doch in ebenso besonderem Mass mit irrationalen Komponenten dadurch verknüpft sind, dass wesentliche in ihnen angewandte Kriterien pragmatisch-willkürlich und damit über irrationale Denkprozesse eingeführt und nicht abgeleitet worden sind.

Auf der anderen Seite wird sich in den nachfolgend dargestellten Zusammenhängen klar ergeben, dass die von Kant sozusagen angebotenen Möglichkeiten rationalen Denkens an ganz wesentlichen Stellen, nämlich in Bereichen, die bisher ganz allgemein, aber unkontrolliert, dem transzendentalen Denken zugeordnet werden, nicht genutzt, nicht beachtet und nicht weiterentwickelt wurden. Es ist sogar solches Denkpotehtial dem gegenwärtig konventionellen Denken verloren gegangen, und das mit Auswirkungen, die für das heutige Verständnis speziell der Naturwissenschaften von entscheidender Bedeutung, und zwar, wie inzwischen ein-

deutig festgestellt wurde, unnötig beschränkender Bedeutung geworden sind. Dass gerade diese Entwicklung zu der vielbeklagten gegenseitigen Entfremdung zwischen Geistes- und Naturwissenschaften erheblich beigetragen hat, wird aber erst durch das Erkennen dieser Beschränkungen deutlich.

Daher ist es sehr wohl begründet und zu rechtfertigen, dass die Beziehungen einer neu entwickelten Denkmöglichkeit, die gerade diese Beschränkungen überwindet, nicht nur zu den aktuellen Denkgewohnheiten näher ausgeführt werden, sondern ganz besonders auch zu der von Kant formulierten Denksystematik mit all ihren Stärken und ihren eigenen Grenzen. Erst diese Beziehungen werden voll erkennbar machen, auf welche Weise zahlreiche derzeit anerkannte Anschauungen und Lehrmeinungen, gerade auch im wissenschaftlichen Denken, in einer nicht objektivierbar notwendigen, also letztlich willkürlichen Form beschränkt werden und sind.

Dieses Fehlen einer Notwendigkeit infolge ihrer Nichterkennung oder Ignorierung und anstelle ihrer die Wirksamkeit willkürlich subjektiver Denkscheidungen werden besonders deutlich durch die unzähligen Zusammenhänge, in denen rationale Aussagen nicht rein rational fortgesetzt werden, obwohl dies nicht ausgeschlossen wäre, sondern durch ein Ausweichen in irrationale Denkbereiche ein Resultat erzielt wird, dem wesentliche Eigenschaften der Rationalität dadurch verloren gehen bzw. gegangen sind. In den wenigsten Fällen dieser Art der Denkentwicklung ist bisher erkannt worden, dass mit einem solchen Prozess immer ein irreversibler Wechsel der den Aussagen zugrunde gelegten Wahrheitsdefinition vorgenommen wird, ob absichtlich oder nicht. Genau dadurch erhält dieses denkmethodische Vorgehen sehr oft den Charakter einer Alibilösung, ohne dass dies dem individuell Denkenden bewusst wird.

Es darf allerdings auch nicht übersehen werden, dass mit solchen Denkentwicklungen durchaus nicht immer nur Erkenntnis als solche angestrebt wird, sondern recht oft, ganz speziell im Zusammenhang mit dogmatischen Denkinhalten, eine rein pragmatische Absicht subjektiv willkürlich verbunden wird, nicht selten in einer Weise, die betroffenen Kommunikationspartnern verborgen bleiben muss oder soll. Art und Gewicht der angewandten Pragmatik entscheiden stets wesentlich über die Bedeutung eines neuen Denkinhalts als Erkenntnis.

Wenn nun hier die neu entwickelte Denkmethodik nach dem Prinzip der reinen, von jeder axiomatisch vorgegebenen und jeder induktiven Komponente freien Deduktion der Metaphysik nach den Vorstellungen Kants gegenübergestellt wird, so wird schon von vornherein deutlich, dass es sich dabei ausschliesslich um Grenzprobleme der eingangs definierten Art handelt. Das trifft auch für manche Beziehungen zu, die durch zahlreiche Publikationen so geläufig geworden sind, wie beispielsweise solche zur Relativitätstheorie, dass dieser Grenzcharakter vielfach gar nicht mehr bewusst wird.

Die gebotene Beschränkung des Umfangs der Darstellung muss die Kenntnis der einander gegenüberzustellenden Denkinhalte wenigstens im Prinzip, in den wichtigsten Grundeigenschaften voraussetzen. Für die Aussagen der reinen Deduktion muss deshalb mindestens auf die eine oder andere einführende Abhandlung des Autors verwiesen werden, zumal dazu anderweitig noch keine dokumentierte Form dieser Entwicklung vorliegt.

Die Arbeiten von I. Kant dagegen sind neuerdings wieder in einer wesentlich erleichterten Form zugänglich, und zwar durch die Vermittlung über die Wiederveröffentlichung des Kant-Lexikons von R. Eisler (Georg Olms Verlag, Kildesheim 1984). Vielfach reichen die darin gegebenen Zitate und Kommentare für den hier aktuellen Zusammenhang bereits aus. Sonst

wird Bezug genommen auf die von W. Weischedel herausgegebene zwölfbändige Werksausgabe im Suhrkamp-Verlag, in der allerdings der Nachlass nicht enthalten ist.

In dieser kurzen Erörterung kann jedoch nur weitgehend zusammenfassend die Gesamtwirkung der Kantschen Arbeiten auf die Entwicklung konkreter Denkmöglichkeiten berücksichtigt werden. Deswegen ist der allgemeine Hinweis auf die Stichworte, wie sie im Kant-Lexikon von Eisler aufgeführt und diskutiert sind, schon vielfach ausreichend, sonst ebenso allgemein der Zugang zu den Originalschriften von Kant selbst über das Stichwortregister im 12. Band der Werkausgabe. Alle einzelnen Bezüge darüber hinaus müssten wesentlich ausführlicher diskutiert werden, als es an dieser Stelle möglich ist. Dies auch besonders deshalb, weil sich die heutige Denkweise, wie auch nachfolgend gezeigt wird, mehrfach weiter von Kant entfernt hat, als objektiv verifizierbar ist, so dass es auch eher als Vorteil erscheint, dass das Lexikon von Eisler die Kant-Interpretation vor einem halben Jahrhundert repräsentiert und nicht die der Gegenwart, soweit die Originalzitate kommentiert sind.

Eine erschöpfende Behandlung der durch das Thema definierten Aufgabe müsste nun allerdings allein schon den Umfang eines gar nicht bescheidenen Buchmanuskripts annehmen. Ganz sicher ist, dass diese Arbeit in absehbarer Zeit einmal geleistet und realisiert werden muss. Dazu sollte jedoch, wie hier nur andeutungsweise bemerkbar werden kann, die Denkmethodik, wie sie aus dem Prinzip der reinen Deduktion abzuleiten ist, noch etwas weiter durchentwickelt und der allgemeineren Zugänglichkeit halber auch formalisiert sein, als dies zur Zeit dieser Niederschrift der Fall ist. Diese Einschränkung ist vor allem deshalb vorerst unvermeidlich, weil für diese neue Denksystematik die angemessene Terminologie noch nicht optimal, vollständig und damit gültig im Sinne von endgültig festgelegt sein kann, auf die es dabei in besonderem Grade ankommt. Das Problem der reproduzierbaren Terminologie ist ja auch aus den Kantschen Schriften nicht unbekannt und sollte daher hier nicht weitere Schwierigkeiten bereiten zu den Anforderungen, die das Prinzip als solches schon stellt. Aus diesen Gründen kann die Erläuterung der im Thema angesprochenen Beziehungen vorerst nur exemplarisch erfolgen.

Das bedeutet hinsichtlich des Gewichtes der damit verbundenen Aussagen jedoch keinerlei Nachteil oder Einschränkung. Denn wie schon die nächsten Kapitel zeigen werden, treten von Anfang der Diskussion an signifikante Gemeinsamkeiten einerseits und daneben Unterschiede andererseits zwischen den beiden zu vergleichenden Denksystemen zutage, insbesondere Unterschiede, die bereits von vornherein als allgemeingültig und so charakteristisch erkennbar sind, dass eine Beschränkung auf einige wenige dieser Vergleiche durchaus keinen Mangel bedeutet. Vielmehr kann diese Darstellung nur die Dringlichkeit einer Vervollständigung dieser Überlegungen demonstrieren.

Der exemplarische Charakter der hier erörterten Denkprobleme weist dann auch unmittelbar darauf hin, dass die Beschränkung auf die wenigen genannten Quellen hinsichtlich der Kantschen Vorstellungen und ihrer Rezeption in einer umfassenden Darstellung aufgegeben werden und somit auch die wesentliche Folgeliteratur Mitberücksichtigung finden sollte. Schon in der hier genutzten Auswahl werden einige Bezüge zum Nachlasswerk in Anspruch genommen, die von W. Del-Negro in seiner Kant-Darstellung „Die Grundlagen des kritischen Denkens“ 1958 angegeben wurden und im thematischen Zusammenhang bedeutsam sind. Eine vollständige Ausarbeitung aller wichtigen Bezüge wird dann aber, wie schon angedeutet, eine eigenständige Arbeit erheblichen Umfangs werden müssen. Sie wird jedoch vor allem aus dem Grunde Bedeutung erlangen, weil damit infolge der doch sehr nachhaltigen, wenn auch nachträglich oft nicht mehr bewusst werdenden Folgewirkungen des Kantschen Denkens, vor

allem, aber nicht nur für den wissenschaftlichen Bereich, nicht nur eine beträchtliche Rehabilitierung heute überholt erscheinender Denkresultate Kants, sondern auch eine entsprechende Breitenwirkung neuer Denkmöglichkeiten in Verbindung mit der reinen Deduktion erzielt werden kann.

Wenn diese Entwicklung wegen der nicht geringen denkmethodischen Anforderungen und Schwierigkeiten auch nur allmählich durch langfristige Lernprozesse erreichbar sein wird, so sollte doch eine direkte Konfrontation mit dem Kantschen Denken, wie sie hier vorgeführt wird, Anlass dazu geben können, dass auch über einen engeren Kreis von wissenschaftstheoretisch unmittelbar Interessierten hinaus die Erkenntnis und die Überzeugung zunehmend Boden gewinnen kann, dass für diese Weiterentwicklung unserer Denkmöglichkeiten als diejenigen menschlicher Individuen eine insgesamt überindividuelle Notwendigkeit besteht.

Es kann auf keinen Fall unwesentlich oder gleichgültig bleiben, ob eine solche Entwicklung stattfinden und wirksam werden wird oder nicht, und Kant bildet mit seinem Schaffen zu dieser Alternativentscheidung eine gewichtige Bezugsgrundlage.

## **2. Fundamentale Eigenschaften der reinen Deduktion und ihre Wirkung als objektives Strukturprinzip**

Nachdem die erst seit kurzem neu erkannte Denkmöglichkeit, die an dem Prinzip der reinen Deduktion orientiert ist, den Anlass zu dieser Betrachtung liefert, sei zuerst sie kurz charakterisiert. Dabei muss jedoch von vornherein in Kauf genommen werden, dass eine solche Form der Darstellung ganz wesentlich gegen die Eigentümlichkeiten des Objekts der Darstellung verstossen muss insofern, als die dabei unvermeidbare Unvollständigkeit eine Eigenschaft ist, die mit diesem Prinzip selbst in ausgesprochenem Gegensatz steht, also ganz unverträglich ist. Eine derart gekürzte Erläuterung kann also nur als ein hier unumgänglicher Kompromiss hingenommen werden, der nur deswegen nicht seinerseits Anlass zur Kritik sein kann, weil solche durch Verweisung auf die vollständig erkannten Zusammenhänge jederzeit entkräftet werden könnte.

Bei ihrer Rekapitulation lassen dann die Kantschen Vorstellungen und Formulierungen zur Metaphysik unmittelbar in der Gegenüberstellung deutlich werden, auf welcher eigenartigen Weise diese beiden Formen von Denksystematik durch Gemeinsamkeiten einerseits und durch diametrale, unverträgliche Gegensätze andererseits miteinander semantisch verknüpft sind.

Als für diese Zusammenhänge von vornherein wichtigste methodisch wirksame Eigenschaften der reinen Deduktion seien die folgenden angeführt. Ausgehen muss die Deduktion als reines, von Fremdeinflüssen freies Strukturprinzip in der Denkproduktion ebenso, wie es für die objektive Existenz - entsprechend der nachfolgend ausgeführten Argumentation - der Fall ist, von einem „Zustand der Voraussetzungslosigkeit“, zu verstehen als die „Gesamtheit aller (noch) nicht entschiedenen Entscheidungsmöglichkeiten“ als der einzigen objektivierbaren Möglichkeit, ein „Nichts“ derart zu definieren, dass der dadurch angegebene Zustand systematisch verändert werden und danach anschliessend „etwas Definiertes“ bedeuten kann.

Dabei ist durch diese höchstmögliche Allgemeinheit noch in keiner Weise unterschieden und entscheidbar zwischen irgendwelchen Dingen oder Erscheinungen einerseits und Denkvorgängen über derartiges andererseits. Ebensowenig ist in dieser Phase unterscheidbar und un-

terschieden zwischen Erscheinungen als solchen und „Dingen an sich“ unabhängig von Erscheinungen als von diesen veranlasst, die selbst dann nicht erkennbare Dinge sein können, wenn Erkennbarkeit nur den Erscheinungen zugeordnet wird.

Die so definierten Polaritäten, die bei Kant stets von Anfang an bestehen und auch unzählige Male als notwendig zu unterscheiden betont werden, aber auch immer wieder neue Denkprobleme aufwerfen, bestehen somit für die reine Deduktion ebenso von Anfang an nicht. Damit ist ein Bereich von Beziehungen als Denkobjekt angedeutet, der - darauf sei hier im Vorgriff schon hingewiesen - weder bei Kant noch im herkömmlichen Denken überhaupt vorkommt. Auf diese Weise entfällt für die reine Deduktion sowohl die Notwendigkeit wie die Möglichkeit, die Gesamtheit aller Denkmöglichkeiten als dualistisch initiiert aufzufassen, und damit auch die Möglichkeit, für einen solchen Dualismus einen irrational-transzendental unabhängigen Grund zu erkennen, anzunehmen oder zu postulieren.

Die Erklärung insbesondere dafür, dass alles möglich ist, nämlich eine Existenz von Dingen, die erst über Erscheinungen erkennbar werden, und dann ein Denken darüber, und zwar sowohl über die Dinge und die von ihnen bewirkten Erscheinungen, und das alles aus einer einzigen gemeinsamen Wurzel, entwickelt sich mit der reinen Deduktion erst in ihrem dynamischen Ablauf als diese Existenz insgesamt objektiv begründenden Zusammenhang. Das Prinzip der reinen Deduktion allein bestimmt und entscheidet durch sich selbst, auf welche Weise dies in allen Einzelheiten geschieht.

Dieses Prinzip der reinen Deduktion ist durch seine Voraussetzungslosigkeit, durch das anfängliche Fehlen jedes schon entschiedenen, obgleich an sich entscheidbaren Kriteriums objektiv im strengsten Sinne, also unabhängig davon, ob darüber nachgedacht wird und werden kann oder nicht. Als Denkinhalte sind daher rein deduktive Zusammenhänge, wenn dieses Prädikat verifiziert ist, stets unbedingt objektivierbar, und sie sind damit zugleich apodiktisch wirksam und so auch für die Denkreproduktion gültig.

Dass solche Denkinhalte - entgegen bisheriger anerkannter Auffassung - überhaupt möglich sind, muss von der Deduktion als existenziell wirksam und nicht vom Denken darüber unterschieden sein. Realisiert ist diese Bedingung durch eine strukturelle Isomorphie in dem Sinne, dass Denkprozesse als solche unmittelbar aus komplexen Komponenten und erst über eine vielstufige Struktur-Hierarchie aus echten, d.h. ihrerseits prinzipiell nicht zusammengesetzten Elementen bestehen, also zusammengesetzt sind. Diese sind einerseits weder bewusst noch unbewusst als solche empirisch erkennbar, weil sie Trägersubstrat von Denkinhalten sind, aber nicht solche selbst.

Denn Bedeutungsinhalte von Denkresultaten können nur dadurch zustande kommen, dass sie aufgrund der Eigengesetzlichkeit der Verknüpfung von Elementen eine Bedeutungszuordnung erst vermittelt erhalten, die den Elementen als solche damit notwendig fehlen muss, also in keiner Weise schon zugeordnet sein kann. Und weiterhin folgen alle Verknüpfungen, die dabei wirksam sind, in einer rational angebbaren Weise ebenfalls dem Strukturprinzip der reinen Deduktion. Auf diesem Wege gehört eine isomorphe Abbildung der Gesetzmässigkeiten, welche der reinen Deduktion durch komplex rekursive Selbstdefinition bzw. Selbstgenerierung - dem traditionellen Denken vollständig fremde Begriffe! - immanent zugeordnet sind, im Objektbereich der Denkstrukturen zu den konkret realisierbaren Denkmöglichkeiten.

So kann gleich zu Beginn einer der wesentlichen Unterschiede zur Kantschen Denkweise verdeutlicht werden. Kant entwickelt systematisch die Denkmöglichkeiten auf einer solchen

Grundlage, dass er zu erkennen versucht, was „a priori“ „ist“, d.h. im Sinne eines Denkinhalts gültig ist, und orientiert diesen Versuch an der letztlich pragmatischen Frage, welche Grundlagen dazu erforderlich sind, damit unser Denken, wie es uns bewusst wird, sich daraus entwickeln kann. Die reine Deduktion dagegen entscheidet, und das zugleich formal, pragmatisch und semantisch zu verstehen, dass a priori überhaupt „nichts ist“, dann aber sukzessiv in einer als geordnet zu erkennenden Folge, dass alles, was „ist“, durch konkrete Bestimmung dessen definiert wird, was nicht „nicht ist“.

Das Kantsche Denkprogramm ist als solches zwar offensichtlich immer möglich, aber von vornherein vieldeutig und dadurch von den subjektiven Fähigkeiten des einzelnen Denkenden sehr abhängig, daher auch kritisierbar, modifizierbar und möglicherweise - also nicht ausgeschlossen - partiell falsifizierbar. Dagegen ist das Funktionsprogramm der reinen Deduktion nicht ohne weiteres als Denkprogramm erkennbar und reproduzierbar, dafür dann aber eindeutig und somit nicht falsifizierbar. Dies kann anschliessend jedoch wieder nur andeutungsweise, eben unvollständig, sogar sehr lückenhaft, gezeigt werden.

Die Eigengesetzlichkeit der reinen Deduktion ist vor allem gekennzeichnet durch die primäre Zusammensetzung aus nur rein elementar zweiwertigen Kriterienentscheidungen aller existierenden Strukturen. Dies bedeutet im allgemeinen eine eindeutige Separation gegenüber der Nichtexistenz, so dass Existenz als solche definiert und so auch determiniert ist als der nachweislich vollständige Ausschluss aller Möglichkeiten von Nichtexistenz.

Die geordnete Reihenfolge dieser elementaren Entscheidungen definiert die qualitative Bedeutung der zugehörigen elementaren Kriterienparameter und erst durch die Folgeverknüpfung in derart geordneter Weise auch die komplexen Qualitäten. Dadurch wird von der Deduktion her jede Entstehung von Bedeutungen, objektiv wie subjektiv-individuell, als das Resultat eines dynamisch realisierten Ordnungsprinzips objektiv entschieden, und auch dies wieder apodiktisch unwiderlegbar. Für das Denken selbst wirken diese Bedeutungen als solche nur dadurch, dass die immanente Formalstruktur nicht selbst bewusst werden kann.

Diese Bedeutungen, also Qualitäten, sind deduktiv zuerst nur als rein qualitativ, nicht quantifizierbar definiert. Erst das in dieser so eindeutigen deduktiven Folgeordnung nicht quantifizierbarer Elementarqualitäten letzte Kriterium ordnet der Existenz die Quantifizierbarkeit als solche zu und als deren Folge im weiteren sehr komplex werdenden Ablauf die quantitativen elementaren Eigenschaften selbst, die mit der Existenz von Objekten und Strukturen notwendig gekoppelt sind.

In der so formal und dadurch auch semantisch geordneten Folge elementarer Kriterienentscheidungen sind durch die Bedeutungszuordnung an ganz eindeutig definierten Positionen solche Verzweigungskriterien eingefügt, bei denen beide Entscheidungsergebnisse die Definition der Existenz fortsetzen, und zwar entweder zur Generierung einer Vielzahl von Objekten gleicher Stufe der Strukturhierarchie oder im anderen Fall zur Definition einer nächsthöheren Stufe dieser Hierarchie. Die Kompatibilitätsbedingungen für die simultane Existenz der verschiedenen Stufen der Strukturhierarchie sind die Existenzbedingungen für die komplexen Objekte gegenüber der jeweils nächst niedrigeren Stufe von Objekten, aus denen sie selbst zusammengesetzt sind. Die Gesetze der reinen Deduktion allein entscheiden so auch über die Ordnung aller Beziehungen innerhalb der drei Hauptkategorien dieser Existenz, nämlich Materie, Leben und Denken.



Dabei wird die Materie durch die unbedingt wirksame, weil durch eine Gleichheitsentscheidung eindeutige Verzweigung von den höheren Hauptkategorien separiert, für die ihrerseits durch die alternative Ungleichentscheidung notwendig weitere, sich als recht komplex erweisende Folgebedingungen nur erst die Möglichkeit der Existenz definieren, aber nicht die apodiktische Notwendigkeit wie für die Elementarstrukturen der Materie. In deren Bereich sind die Folgebedingungen für alle nachgeordneten zusammengesetzten Objekte als Verträglichkeitsbedingungen für ihre Existenz nichts anderes als die so apodiktisch wirksamen Naturgesetze.

Das Existenzprinzip selbst ist auf diese Weise allgemeinst mögliches und wirkliches Leitprinzip der reinen Deduktion und in dieser Einordnung als einziges zugleich formal bestimmend, pragmatisch entscheidend und semantisch definierend wirksam. Die Erscheinungen der Erfahrungswelt, verstanden als die Gesamtheit aller dem Menschen prinzipiell durch Sinneswahrnehmung, sei es ohne technische Hilfsmittel oder mit solchen, zugänglichen Erscheinungen, sind ausnahmslos Resultate der Existenz, wie sie durch die reine Deduktion objektiv realisiert ist.

Sinneswahrnehmung selbst wie Erfahrungsdeutung als deren subjektive geistige Verarbeitung sind strukturell induktiv angelegt und so dynamisch dem objektiven Existenzprinzip entgegen gerichtet. Diese Erfahrungsdeutung als Denkvorgang ist unter allen Umständen objektiv inhaltlich unvollständig, weil das Prinzip der reinen Deduktion als solches nicht umkehrbar ist. Umkehrung in Form eines induktiven Denkprozesses liefert grundsätzlich unvollständige Erkenntnisse, bezogen auf die Gesamtheit der objektiv wirksamen Relationen, auch bei willkürlicher Beschränkung auf einen beliebigen Teil dieser Realität.

Alle weiteren Struktureigenschaften, die mit der reinen Deduktion verknüpft sind, indem sie als Komponenten ihrer Selbstdefinition entstehen und wirksam werden bzw. sind, werden im Zusammenhang mit der Gegenüberstellung zur Metaphysik erörtert, soweit dies erforderlich wird.

### **3. Die Zielsetzung von Metaphysik als Denksystem**

Nach den vorausgehenden authentischen Bemerkungen zur reinen Deduktion ist es wichtig, für das metaphysische Denken als Protagonisten Kant selbst unmittelbar oder wenigstens mittelbar zu zitieren. Denn Kants Schaffen bedeutet einen Kristallisationspunkt in der geistesgeschichtlichen Entwicklung allen metaphysischen Denkens des Abendlandes vor allem dadurch, dass er dieses Denken zu seiner Zeit unbestritten repräsentativ vertreten und dokumentiert hat und damit für die Folgezeit eine Vielfalt von Denkentwicklungen wesentlich mit ausgelöst hat, von denen jedoch nicht eine einzige den Anspruch, die Gesamtkonzeption Kants wesentlich fortgeführt zu haben, auf die Dauer, also nachhaltig, erfüllen konnte, ob beabsichtigt oder nicht. So sind in dieser Gesamtkonzeption bis zur Gegenwart wesentliche Entscheidungen offen geblieben.

Dabei wird von Beginn der Gegenüberstellung an sofort erkennbar, dass der Begriff der Metaphysik eine Zielsetzung des Denkens verkörpert, die in wesentlich gleichgerichteter Art auch das rein deduktive Denken initiiert hat. Denn in beiden Fällen ist es ausgemachtes Anliegen, in einer höchstmöglichen Allgemeinheit solche Zusammenhänge zu erkennen, sie also Denkprozessen zugänglich zu machen, die aus der Welt der Erfahrungen nicht, auf jeden Fall nicht allein ableitbar und erschliessbar sind.

Da das Denken selbst sich jedoch wesentlich an der Erfahrungswelt entwickelt hat, sowohl individuell wie auch überindividuell und dadurch über die Generationenfolge hinweg, ist von einer solchen Zielsetzung die Erkennung und Herstellung einer Verbindung zwischen diesen beiden Bereichen, also innerhalb und ausserhalb von Erfahrungsmöglichkeit, gar nicht zu trennen. Sie muss daher als Komponente dieser geistigen Entwicklung erkannt und anerkannt werden.

Nachdem der Begriff der Metaphysik, der ursprünglich nur eine formale Bedeutung zur Ordnung der Werke des Aristoteles hatte, später eine Verallgemeinerung erfahren hatte und nun eine ganze Denkdisziplin bezeichnet, durch die er zum Oberbegriff für alles in der Philosophie vorkommende Denken wurde, soweit es von Erfahrung sicher unabhängig ist oder als davon unabhängig erachtet wird, ist mit der Metaphysik selbst eine Entwicklung verbunden, die einen wesentlichen Teil der Geistesgeschichte überhaupt widerspiegelt.

Welche Bedeutung hinsichtlich der begrifflichen Entwicklung für die Metaphysik das Kant-sche Denken insgesamt erreicht hat, demonstriert exemplarisch das Kapitel zu diesem Stichwort in der Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie Bd. 2 (Mannheim 1984), in dem es etwa ein Fünftel der historischen Gesamtdarstellung in Anspruch nimmt. Der allgemeinen Aufspaltung philosophischer Schwerpunktsetzungen in der Kant-Nachfolge entsprechend sind seine Vorstellungen zwar nach recht verschiedenen Richtungen ausgeweitet worden, aber die wesentlichen Fragen, die Kant offen lassen musste, wesentliche Kriterien, für die er keine allgemeingültigen Entscheidungen finden und formulieren konnte, sind grossenteils auch von der Kant-Nachfolge nicht in umfassender Weise, die Endgültigkeit beanspruchen könnte, gelöst worden. Gerade sie müssen daher beim Bezug zur reinen Deduktion eine besondere Rolle spielen.

Die fruchtbaren Anregungen, die Kants Vorstellungen zur Metaphysik vermittelt haben, sind noch in der Gegenwart in erheblichem Mass unerfüllt, unausgefüllt, wie die anschliessende Gegenüberstellung zum rein deduktiven Denken ganz besonders verdeutlichen wird. Schon die vielfältige Aufsplitterung in der Problemverfolgung bei der Kant-Nachfolge selbst gibt einen offenkundigen Hinweis, dass eine in sich geschlossene, zusammenhängende Denkkonzeption, innerhalb deren alle erkannten Denkmöglichkeiten einem universellen Ordnungsprinzip eingefügt werden könnten, wenn auch noch so lückenhaft, dass eine Konzeption, wie sie Kant selbst anstrebte, mit einem nur objektiv, aber nicht subjektiv-willkürlich begrenzba- ren Gültigkeitsanspruch bisher nicht gefunden werden konnte.

Nicht von ungefähr kommt daher die Bemerkung am Schluss des zitierten Enzyklopädie-Artikels, dass neuere Problemuntersuchungen an der Anwendbarkeit des a-priori-Begriffs ansetzen, speziell an der Zulässigkeit eines synthetisch gemeinten a priori. Das aber ist eine Frage, die noch allgemeiner die semantische Legitimation jeder Form von Axiomatik betreffen muss und sich vor allem nicht in formalistischen Diskussionen erschöpfen darf, wohin unter dem Einfluss dominierend pragmatisch orientierten Denkens viele moderne Entwicklungen tendieren. Erst die reine Deduktion lässt aber rational erkennen, dass auf jedem anderen methodischen Wege alle solche Fragestellungen nicht vollständig und nicht endgültig beantwortbar sind. Diese These kann z.B. - und muss deshalb eigentlich - als eine wissenschaftstheoretische Verallgemeinerung des für gewisse Probleme der Mathematik von K. Gödel aufgestellten Unvollständigkeitssatzes bezüglich deren Axiomatisierbarkeit verstanden werden.

In diesem Sinne sind also die Kantchen Gedanken zur Metaphysik, wie sie dokumentiert vorliegen, nicht nur historisch von zentraler Bedeutung für die geistige Entwicklung in der Neuzeit, sondern auch von einer ausgeprägten Aktualität, die nun durch die Beziehungen zur Möglichkeit des rein deduktiven Denkens - und das ist eben ein synthetisches Denken sozusagen in Reinkultur, wie es Kant noch nicht kennen konnte, ohne jede a-priori-Entscheidung - noch stärker in den Vordergrund fundamentaler Erkenntnismöglichkeit treten muss.

Dass sich auch bei Kant selbst eine Entwicklung mit Wandlungen in seinen Auffassungen und Ansichten sowohl über die Zielsetzung als auch erst recht über die Möglichkeiten zu deren Konkretisierung in Gestalt mitteilbarer Thesen und ihrer Begründung erkennen lässt, folgt fast selbstverständlich daraus, dass die Problematik der Metaphysik sein gesamtes Schaffen von Beginn an durchzieht und insbesondere auch im Nachlass unvollständige Entwürfe für noch unbeendete Konzeptionen dazu enthalten sind. So ist Kant selbst zu keiner abgeschlossenen Konzeption einer Metaphysik insgesamt gekommen, ein Umstand, der natürlich die Vielfältigkeit der Kant-Nachfolge noch begünstigt hat. Aber gerade in diesem Zusammenhang werden Fragestellungen erkennbar, die bis zur Gegenwart keine gültige Antwort gefunden haben und damit aktuelle Denkprobleme geblieben sind.

Es kann nicht Aufgabe dieser Abhandlung sein, die Entwicklung als solche im einzelnen zu verfolgen und zu interpretieren. Indirekt kann sie durch Bezug auf einzelne Zitate wie aber auch auf Kantsche Begriffsbildungen allgemein, die als Stichworte auf die Originaltexte verweisen, aus den Kantschen Arbeiten der verschiedenen Phasen seines Schaffens berücksichtigt werden. Gemeinsam ist aber allen diesen Bezügen die generelle Einordnung der Metaphysik als Denksystem ausserhalb des durch Erfahrung als Sinneserfahrung zugänglichen Denkbereichs.

Nun ist es bereits seit langer Zeit vor Kant, zurückgehend mit Sicherheit wesentlich auf Thomas von Aquin - denn sein Lehrer Albertus Magnus dachte darüber noch deutlich weniger dogmatisch - eine weit verbreitete und bis heute mit der Verallgemeinerung des Begriffs der Metaphysik eng verbundene Denkgewohnheit geworden, alles Denkmögliche, was in irgendeiner Weise Gegenstand des menschlichen Denkens sein kann, ohne durch Sinneswahrnehmung veranlasst und beeinflusst zu sein, als übersinnlich und übernatürlich zu bezeichnen und zu interpretieren und mit dieser Zuordnung, ob bewusst oder nicht, eine denkstrukturelle Wertordnung zu verknüpfen.

Diese Kopplung von - mindestens - zwei voneinander an sich unabhängigen Zuordnungen ist ganz sicher eine Folge der Mehrdeutigkeit des erst rein formalen und dann auch im erweitert übertragenen Sinne angewandten Begriffs des „trans“ gleich „über – hinaus“, „jenseits“, nämlich jenseits des direkt Erfahrbaren im menschlichen bewussten Denken. Nur dadurch hat der Begriff der Transzendenz, der zuerst allein diese Einordnung ausserhalb des Erfahrungsreichs definiert (und von Kant vielfach nur so gebraucht wird!), seinen eindeutig irrationalen Bezug im Sinne einer Verknüpfung mit einer strukturell bedingten, damit verbunden eine Wertordnung definierenden, aber an sich unbekanntem Autorität erhalten.

Die Denkmöglichkeit, dass es auch erfahrungsfremde Denkbereiche geben könnte, die dem Erfahrungsbereich hierarchisch gleich- oder gar untergeordnet sein könnten, wenn schon eine solche strukturbezogene Zuordnung vorgenommen wird, ist dadurch bereits von einer relativ frühen Phase unserer Geistesgeschichte an, ganz offensichtlich unter dem Einfluss dogmatisch-doktrinärer Behinderung, niemals richtig, wenn überhaupt, zur Entwicklung gekommen, auch nicht durch die spätere Aufklärung.

Andernfalls hätte statt des Begriffs des Übersinnlichen der des Ausersinnlichen Bedeutung gewinnen müssen, und zwar eindeutig als vollständiges Komplement der Erfahrbarkeitswelt. Er hätte so als Oberbegriff zu fungieren, demgegenüber das Übersinnliche nur einen Unterbegriff repräsentieren könnte - welche Häresie heute allein dieser Gedanke! -, neben dem komplementär weitere Denkbereiche als „gleichgeordnet ausersinnlich“ und „untergeordnet ausersinnlich“ zu definieren wären. Das Übersinnliche würde damit zum „übergeordnet Ausersinnlichen“ präzisiert werden.

Der Begriff des Übernatürlichen und seine Abgrenzung gegenüber dem Natürlichen als dem der - doch bis heute nur unvollständig verstandenen - Natur Entstammenden wäre dann allerdings nur noch willkürlich definierbar, weil es in einer so umfassenden Strukturhierarchie dafür keine absolute, objektive Bestimmung geben kann.

Die zweifellos historisch bedingte Unterlassung einer solchen begrifflichen Differenzierung musste fast zwangsläufig eine mannigfache Vieldeutigkeit dieses Begriffskomplexes zur Folge haben, zumal auch schon zum Zeitpunkt derartiger Entscheidungen dafür keine objektivierbare Notwendigkeit bestand, und man kann heute darüber streiten, ob eine Nichtnotwendigkeit damals hätte erkannt und bekannt gemacht werden können. Die Folge dieser Vieldeutigkeit ist nicht nur die Auslösung vielfältigster Anregungen für subjektiv-irrationale Denkvorstellungen, ein auch kommunikativ sehr wirksamer Vorgang bis zur Gegenwart, woran die Entwicklung der Kunst ganz hervorragend beteiligt ist, sondern auch eine Funktion als wesentliche Ursache für unzählige Missverständnisse, Intoleranz ohne objektivierbare Notwendigkeit und Willkürentscheidungen in der zwischenmenschlichen Kommunikation, und das ebenfalls bis zum heutigen Tage.

Nun gibt es aber innerhalb weder des Denkbereichs der Erfahrbarkeit noch des dazu komplementären Bereichs des Nichterfahrbaren - von welchen Gründen diese Nichterfahrbarkeit auch immer bedingt sei - ein irgendwie objektiv, von subjektiv irrationaler Einfluss frei formulierbares Kriterium, das diese Gleichsetzung von Ausersinnlichkeit mit Übersinnlichkeit und dann noch zugleich mit Übernatürlichkeit in so apodiktischer Weise entscheiden könnte, wie sie gerade in der neueren Geistesgeschichte bisher ausschliesslich angewandt wurde. Nur durch die weitere Ausdeutung dieser Übersinnlichkeit unterscheiden sich bis zur Gegenwart so auch die ideologisch-pragmatisch entwickelten Denksysteme, so gegensätzlich sie sich bezüglich vieler Konsequenzen und daran geknüpften Aussagen zueinander sonst verhalten mögen.

Doch keines von diesen Systemen als Denkmöglichkeiten und deren konkrete Realisierung hat die apodiktische Verknüpfung des nicht aus der Erfahrung ableitbaren Denkens mit einer einseitig fixierten strukturhierarchischen Einordnung aufgegeben, eine Verknüpfung, die derart in allen diesen Denksystemen in annähernd gleicher Weise dogmatischen Charakter erhalten und bis heute behalten hat, damit wohl subjektiv-individuelle Machtbestrebungen unterstützt, aber nicht Erkenntnis als solche bedeuten kann. Auch mit dadurch ist es heute fast unmöglich geworden, objektivierbares Erkenntnistreben von jeder anderen nicht objektivierbaren Pragmatik zu trennen.

Nach diesen Überlegungen steht fest, dass in den verschiedenen realisierten Entwicklungsformen der Zielsetzung wie der allgemeinen Bedeutungszuordnung zur Metaphysik der neueren Zeit von Anfang an die Möglichkeit überhaupt ausgeschlossen worden ist, dass es im Bereich der nicht aus der Erfahrung heraus erkennbaren Beziehungen solche geben könnte, die

strukturhierarchisch dem Bereich der erfahrbaren Beziehungen gleich- oder untergeordnet sein könnten und damit eben entsprechend objektivierbar hierarchisch eingeordnet, d.h. für das Denken einzuordnen wären.

An einem einzigen Beispiel sollen die Folgewirkungen dieser Denkweise symptomatisch aufgezeigt werden, einem Beispiel, das eigentlich dem als rein rational erachteten Bereich naturwissenschaftlichen Grundlagendenkens angehört oder vielmehr, genauer formuliert, angehören sollte, und das doch eine wesentlich irrationale Komponente enthält, die eine bisher unbekannte und unbeachtete Beschränkung rationaler Denkmöglichkeit zur Folge hat. Es ist ein Beispiel, bei dem in ganz der zuvor erörterten Problematik entsprechender Weise zwei an sich unabhängige Kriterienentscheidungen unaufgelöst derart gekoppelt sind, dass eine der damit verbundenen rationalen Denkmöglichkeiten rein willkürlich unterdrückt wird.

Dieses kritische Beispiel wird im Zusammenhang mit dem Einsteinschen Postulat zur Konstanz der Lichtgeschwindigkeit demonstriert dadurch, dass die aus der Erfahrung in gut begründeter Weise erschlossene Existenz einer oberen Grenzgeschwindigkeit für die Wechselwirkungen jeder möglichen Art innerhalb der Materie dann zugleich auch als eine kinematisch im Raum höchstmögliche Relativgeschwindigkeit zwischen zwei materiellen Objekten interpretiert wird. Da Erfahrbarkeit in diesem Bereich exklusiv an Wechselwirkungen gekoppelt ist, woran auch konventionell nicht gezweifelt wird, bedeutet die anschließende Folgerung eine rein irrationale, ja im Sinne der Metaphysik transzendente - nämlich durchaus ausserhalb jeder Erfahrbarkeit anzuordnende - Beziehung, und das als eine heute uneingeschränkt rational interpretierte Komponente naturwissenschaftlicher Lehrmeinung.

Vom Aspekt rein deduktiven Denkens her wird dann auch diese irrationale Kopplung objektiv falsifiziert dadurch, dass die der Erfahrung nicht zugängliche Alternativentscheidung verifiziert wird. Nach konventionell anerkannten Regeln geführte Beweise, die eine Verifizierung derzeitiger Deutung durch empirische Bestätigung leisten sollen, erweisen sich bei genauer Betrachtung ohne Ausnahme als unvollständig und deswegen nicht schlüssig, auch wenn dies heute vielfach ignoriert wird.

Es ist charakteristisch für die aus der genannten historischen Entwicklung der Metaphysik als Denkbereich heraus begründeten und verständlichen, aber nichtsdestoweniger durchaus unvollständigen Denkweise, dass eine Möglichkeit, die beiden angeführten Kriterien zur Relativitätstheorie könnten unabhängig voneinander rational entscheidbare und entschiedene Beziehungen bedeuten, trotz aller immer wieder geäußerten Kritik an den Aussagen dieser Theorie nicht ernsthaft verfolgt und beachtet worden ist. Genau deshalb wird ihre Falsifizierbarkeit ja bisher auch schlechthin geleugnet und ignoriert, obwohl die Theorie durch die immer wieder in Anspruch genommene Notwendigkeit empirischer Bestätigungen doch nicht als endgültig verifiziert gelten kann.

Aber mit diesem unvollständig geklärten Gültigkeitsproblem nach konventioneller Auffassung steht diese Theorie keineswegs allein, denn dieser Schwebezustand ist ein Charakteristikum der ganzen modernen Naturwissenschaft, deren Grundlagen damit bis heute auf keinesfalls besser gesichertem denkmethodischem Fundament stehen als zur Zeit Kants. Was deutlich besser entwickelt ist, das ist nur der pragmatisch definierte Anwendungsbereich und die dazu gehörige Methodik, aber nicht das Verständnis, was „wirklich objektiv ist“. Dafür werden hier noch einige Hinweise folgen.

Das angeführte Beispiel hat somit, wie angekündigt, wirklich symptomatische Bedeutung für grundsätzliche Lücken in unserem bisherigen Verständnis der Naturgesetze, Lücken, die zum Teil durch eine konsequente Weiterentwicklung der Kantschen Denkweise vermeidbar gewesen wären.

Die somit auf diesem Wege von vornherein unvollständig definierte Kopplung zwischen Metaphysik und dem Denkbereich menschlicher Erfahrungswelt ist offensichtlich auch von Kant nicht in dieser grundsätzlichen Eigenschaft erkannt worden, jedoch als noch klärungsbedürftig vorerst hingenommen worden. Deswegen versuchte Kant die Entwicklung seiner eigenen Vorstellungen immer wieder in der Richtung voranzubringen, dass zwischen Metaphysik und Physik – diese ganz bewusst und auch im Sinne der reinen Deduktion verifizierbar als fundamentale Denkdisziplin der Erfahrungswelt verstanden - ein „Übergang“ gefunden werden müsste, zu dessen Definition noch im Nachlass Gedankenentwürfe enthalten sind, die über dieses Stadium jedoch nie hinausgekommen sind.

Von der reinen Deduktion her ist leicht erkennbar, dass und warum dieses Bemühen zur Erfolglosigkeit verurteilt war, solange die Welt der Nichterfahrbarkeit, der Transzendenz nicht differenziert wurde, solange also nicht erkannt wurde, dass sie ganz wesentlich einen Bereich objektiv rationaler und daher dem menschlichen Denken prinzipiell vollständig zugänglicher Beziehungen als wesentliche Komponente enthält. Denn die Beziehungen zwischen den Denkbereichen des Erfahrbaren und des Nichterfahrbaren sind überhaupt nicht von der Art, dass dabei eine bestimmte Form und Bedeutung des Übergangs definierbar wäre, womöglich noch objektiv definierbar, und schon gar nicht vom Bereich des Erfahrbaren her.

Trotzdem hat Kant eben dies erkannt, dass ein solcher Übergang nicht von der Erfahrungswelt selbst aus definierbar und erkennbar sein kann, und diese einseitig nicht umkehrbar verstandene Beziehung ist ja implizit auch in dem Begriff „a priori“ wesentlich enthalten so, wie ihn Kant als unentbehrlich verstanden und angewandt hat.

In dieser grundsätzlichen Erörterung erscheint es vorerst müßig, einzelne Stellen bei Kant aus dem Zusammenhang so allgemeiner Art zu zitieren. Denn dafür kommt genau genommen fast jedes Zitat in Betracht, in welchem die Fundamentalbegriffe „a priori“ und „Ding an sich“ in einem Denkbereich mit Naturwissenschaft und Naturphilosophie vorkommen. Dazu müssten allein mehr Kant-Texte angeführt werden, als dem vorgesehenen Umfang dieser Abhandlung entsprechen würde.

#### **4. Deduktiv bedingte Grenzen der Kantschen Denkbegründung**

Wenn auch die Bedeutung des Begriffs Denkbegründung im wesentlichen mit derjenigen von Axiomatik übereinstimmt, so wie dieser heutzutage meist angewandt wird, so soll er doch in Verbindung mit dem Denken Kants bevorzugt werden, weil Kant selbst dem Begriff des Axioms eine engere Bedeutung beilegt, die er nur in der Mathematik für anwendbar hält. So wird von ihm ein Axiom definiert als ein „synthetischer Grundsatz a priori, sofern er unmittelbar gewiss ist“.

Aber was ist überhaupt „unmittelbar gewiss“? Woher stammt die Kenntnis einer solchen unmittelbaren Gewissheit? Besteht auch sie a priori? Wenn ja, dann bedarf sie keiner Nachprüfung und ist auch keiner solchen fähig. Für das Denken besteht sie dann nur in einer irrational postulierten Weise insofern, dass kein Grund dafür erkennbar ist, warum sie nicht bestehen

könnte oder sollte. Besteht diese Form der Gewissheit selbst aber nicht a priori, dann muss sie nachprüfbar sein, und das „Axiom“ wäre semantisch aus einer vorgeordneten Kriterienentscheidung abgeleitet bzw. abzuleiten und damit seiner axiomatischen Funktion verlustig.

Auf jeden Fall ist bei Kant damit ein Axiom ein Sonderfall einer a-priori-Beziehung. Aber schon die Bezeichnung als synthetisch weist in einer vom Aspekt der reinen Deduktion her als problematisch zu erkennenden Weise auf den Ursprung, die Begründung dafür hin, dass das einzelne denkfähige Individuum überhaupt „synthetische Grundsätze a priori“ denken kann. Kant postuliert hierfür apodiktisch, also ohne eine andere Möglichkeit zu erwägen, weil keine solche dafür erkannt wird, eine universelle Grundlage, die deswegen für ihn als denknötwendig vorauszusetzen ist, in Gestalt einer „transzendentalen Apperzeption“, welche eben die Fähigkeit bedeuten soll, a-priori-Beziehungen als Denkinhalte ohne vorgeordnete, also ohne eine sie begründende, bewirkende oder erzeugende andere Beziehung zu realisieren, Beziehungen, die ja ihrerseits auch wieder Denkinhalte sein müssten. Diese Apperzeption kann also nicht begründet werden und muss so als ebenfalls a priori gegeben verstanden werden.

Kant beantwortet also die Frage nach dem Zustandekommen des individuell selbständigen Denkens aus der Überzeugung heraus, dass in jedem einzelnen denkfähigen Wesen das Denken einen semantischen Anfang, eine anfänglich vorgegebene Grundlage als denkwirksame Voraussetzung unabhängig von jeder Erfahrung als mit der geistigen Existenz an sich eingegeben verfügbar haben muss, denn sicher ist, dass auch die Gewinnung von Erfahrung erst durch Denken aus der Sinneswahrnehmung ableitbar und möglich ist.

Das Attribut transzendental für diese Apperzeption, diese Fähigkeit, Denken fundamental auszulösen, verweist dieses Prinzip natürlich in einen Bereich, der als Voraussetzung von Erfahrung dieser nicht selbst angehören kann, damit also auch in den Bereich der Metaphysik. Geradezu selbstverständlich muss deswegen diese Apperzeption ebenfalls aprioristischen Charakter zugeordnet haben.

Der Begriff des a priori und seine Anwendung schliesst aber unvermeidlich auch bei Kant eine vollständige Aussage über die Herkunft und die Begründung der betreffenden Beziehungen aus und kann daher folgerichtig auch nicht rational implizieren, warum solche vollständigen Aussagen nicht möglich sind, wodurch also diese Unmöglichkeit begründet ist. Der Alibi-Charakter des a priori ist darum für die Erkenntnis genau dieselbe Schranke wie bei jeder axiomatisch gedeuteten Beziehung.

Vom Aspekt der reinen Deduktion her ist wieder ohne weiteres erkennbar, warum das so ist, woher also diese Unmöglichkeit stammt, weil nämlich alle solche Beziehungen, um die es bei derartigen Fragen zum Verständnis eines für aprioristisch gehaltenen Charakters von Relationen geht, die ja alle Relationen im Denkbereich sind, hochkomplex verknüpfte Strukturen sind, die als aus Komponenten gleicher und dann auch niedrigerer Stufe der existenziellen Strukturhierarchie zusammengesetzt sind, eben synthetisch entstanden. Das ist aber genau derjenige Bereich transzendentalen Denkens, der bisher und damit auch bei Kant nicht berücksichtigt und nicht in Betracht gezogen wird. Und transzendental sind eben solche Komponenten, deren Zusammensetzung erst überhaupt bewusst werdende Denkinhalte ergibt, somit per definitionem.

Es ist grundsätzlich für diese Überlegungen zumindest vorerst gar nicht wesentlich störend und hinderlich, dass diese Synthese selbst nicht im einzelnen durch Denken reproduzierbar

ist. Von der reinen Deduktion her und nur von ihr ist aber gesichert, dass die Gesetzmässigkeiten, nach denen sie erfolgt, objektiv und rational erkennbar sind.

Im Sinne der deduktiv hierarchisch geordneten Struktur aller Existenz, also auch aller Denkprozesse, ist es für deren Zustandekommen entscheidend, dass Strukturen entsprechend hoher Stufe, wie es Denkinhalte als solche sind, schon die relativ elementaren Komponenten, aus denen sie selbst bestehen, nicht als erkennbar enthalten können, d.h. dass sie nicht aktuell Objekte dieser bewussten Denkinhalte sein können. Denn eine „Zerlegung“ eines Denkinhalts über diejenige in Begriffe hinaus in elementare Komponenten von diesen zerstört in jedem Fall, und zwar irreversibel, die Verknüpfungsstruktur, die zu dem komplexen Denkinhalt und seiner Bedeutung geführt hat, weil dazu ausser den Elementen als solchen auch der „Verknüpfungsplan“ gehört wie der Bauplan eines Hauses, der nie mit den Elementen, den Bausteinen allein schon gegeben sein kann. Erst durch diese Irreversibilität der Zusammensetzung erhält auch die häufig, aber meist nur teilweise verstanden angewandte These ihren Sinn, dass „das Ganze mehr als die Summe seiner Teile“ sei.

Beim Hausbau kann - und muss - dieser Bauplan des Architekten separat gezeichnet sein nach einer zuvor entwickelten Idee, und ein Baumeister kann den Plan interpretieren und realisieren, aber im Denkbereich besteht der konkret individuelle Verknüpfungsplan exklusiv erst durch die Realisierung des Denkprozesses selbst und nicht schon zuvor als Vorgabe, und es existiert auch kein unabhängiger Baumeister, der den Plan vielleicht „im Kopf“ haben könnte. Der Plan entsteht erst simultan mit seiner Realisierung.

Deswegen ist im Denkbereich die Gesamtheit der Kombinationsmöglichkeiten bereits in diesen Denkelementen selbst sozusagen potentiell, aber je nach individuellen Fähigkeiten zu ihrer Aktivierung in sehr unterschiedlichem Grade als latent verfügbar enthalten. Denn Denkelemente sind ihrerseits hochkomplexe Strukturen, die nur durch die Wirksamkeit der hierarchisch vielstufig organisierten Eigengesetzlichkeit selbst erst entstanden sind bzw. entstehen können. Welche konkreten Resultate sich dabei in jedem Einzelfall ergeben, entscheidet die jeweilige spezifische Gesamtheit der dabei in allen Stufen der Strukturhierarchie mitwirkenden aktuellen Zustandskombinationen, die jedoch, wie nun verständlich wird, vom Resultat her grösstenteils prinzipiell nicht als solche erkennbar sein können. Es kann hier nur angedeutet werden, dass sich an diese objektivierbare Strukturdarstellung auch wesentliche neue Aspekte zum Verständnis des Kontingenzproblems, also der Frage nach der Auswahl mehrdeutiger Entscheidungsmöglichkeiten, in allgemeinst möglicher Weise anschliessen, eine Problematik, mit der auch Kant letztlich über transzendental aprioristische Annahmen über die Beziehungen zwischen Notwendigkeit und Zufälligkeit nicht entscheidend hinausgekommen ist.

Die sowohl im Bereich der Erfahrungsdeutung wie erst recht transzendental als komplex kontingent erscheinenden Auswahlentscheidungen, die innerhalb eines durch die deduktiv bestimmten Funktionsgesetze des Denkens abgegrenzte Entscheidungsspielraums das einzelne Denkresultat bestimmen, sind dabei immer das Ergebnis von nicht erkennbaren Prozessen, die jedoch alle ohne Ausnahme nach diesen immanenten Gesetzen ablaufen. Ein vollständiges Verständnis dieser Kontingenz ist daher nur hinsichtlich ihrer Gesetzmässigkeit im Prinzip rational möglich, dagegen unmöglich als Reproduktion der konkreten Realisierung, denn eben diese ist als Realität per definitionem unwiederholbar, und jede Form von Reproduktion bedeutet stets eine neue Realität. Damit ist aber im Prinzip auch rational erkennbar, auf welche Weise transzendentales Denken entsteht. Dass diese Art von Erkenntnis jedoch nicht auf dem Wege über Transzendenz im Sinne von Übersinnlichkeit möglich ist, geht aus diesen Überle-



gungen eindeutig hervor, ebenso auch, dass selbständiges Denken nur aktuell vollziehbar ist, niemals im strengen Sinne nachvollziehbar. Letzteres ist nur für gewisse Resultate möglich.

Die finale, also zielgerichtet wirksame Verknüpfung von - stets direkt nur relativ - elementaren Komponenten zu komplexeren in der objektiven Existenz muss also ihre Eigengesetzlichkeit vollständig „mitbringen“, wenn sie realisiert wird. Und sie kann das und tut das, wie dieses rein deduktiv begründete Strukturprinzip erkennen lässt, und zwar rational erkennen lässt, gerade weil damit weder axiomatische noch sonstwie aprioristische Vorgaben, auch keine in transzendentaler Weise (nach konventionellem Verständnis!) wirksamen darin vorkommen können.

Jede zusätzliche Mitwirkung irgendwie transzendentaler Einflüsse, die nicht selbst Folgen und Auswirkungen von deduktiv vorgeordnet schon zustande gekommenen, hierarchisch strukturierten Prozessen sind, wäre jedoch dazu absolut inkompatibel redundant. Denn schon die auf diese Weise deduktiv determinierten Vorgänge, deren Verknüpfungszusammenhänge eben durchaus nicht empirisch erkennbar sein müssen und nur in sehr beschränktem Grade sein können, bestimmen alles das, was sich im Ablauf der Existenz wirklich ereignet. Und Denken ist in diesem Sinne unter allen möglichen Umständen stets eine Komponente der Existenz.

Was allein damit noch nicht determiniert ist bzw. sein muss, ist die qualitative Bedeutung der komplexen Strukturen innerhalb ihrer eigenen Stufe der Hierarchie, denn diese Bedeutung hängt davon ab, was für Strukturen sonst noch damit in Beziehung stehen, sich also innerhalb eines Bereichs möglicher Wechselwirkung ebenfalls so entwickelt haben.

Aber alle diese Zusammenhänge objektivierbarer Strukturen sind ohne Kenntnis der deduktiven Eigengesetzlichkeit überhaupt nicht rational interpretierbar, und so wird auch verständlich, dass bisher noch gar nicht objektiv geklärt wurde, sondern mit erheblichen Missverständnissen behaftet ist, was nämlich Determinierbarkeit eigentlich bedeutet und vor allem was nicht. Rein deduktiv ist die objektive Wirklichkeit gerade dadurch ausgezeichnet, dass nur die aktuelle Gegenwart vollständig determiniert ist und nur sie es sein kann, dagegen Vergangenheit und Zukunft stets nur unvollständig determinierbar sind. Und die hierarchische Struktur existierender Objekte insgesamt entscheidet über den Grad dieser Unvollständigkeit innerhalb der einzelnen Stufen, genau die Unvollständigkeit, welche dem bewussten Denken als Kontingenz erscheint. Diese aber kann so allenfalls zu einem beschränkten, deduktiv nachgeordneten Bruchteil von hierarchisch übergeordneten Strukturen aus bewirkt sein, so dass sie zwar als transzendental entstanden, nicht aber ohne weiteres als wesentlich übersinnlich zu interpretieren ist.

So ausgeschlossen einerseits solche rational erkennenden Überlegungen zur Verknüpfungsstruktur von Objekten der verschiedensten Stufen der Hierarchie objektiver Existenz und ihrer Beziehungen dann sind, wenn der Begriff transzendental als überhaupt nicht aus Erfahrung ableitbar (für Kant also als rein transzendental) mit den Bedeutungen übersinnlich und übernatürlich gleichgesetzt, identifiziert wird, so völlig widerspruchsfrei rational erkennbar wird andererseits das Prinzip dieser Strukturordnung dann, wenn Transzendenz alle Möglichkeiten der Aussersinnlichkeit umfasst.

Dazu gehören dann sowohl strukturell übergeordnete Zusammenhänge, - ob sie nun als abstrakte Prinzipien oder personifizierte Autoritäten interpretiert werden, ist dafür irrelevant und nur sekundär bedeutsam -, wie aber auch ebenso Strukturen, die zwar hierarchisch gleichgeordnet, aber aus Gründen fehlender oder nur partiell möglicher direkter Wechselwirkung nicht

erkennbar sind. Und es gehören dazu deduktiv notwendig, also immer mitwirkend, die Strukturen niedrigerer Stufe der Hierarchie, die als Trägersubstrate der höheren Stufen innerhalb von diesen selbst nicht erkennbar, eben auch transzendental sein müssen und in dieser Weise die eigentliche, funktionale Grundlage unseres gesamten möglichen Denkens bilden.

Es kann nur wiederholt werden, dass es ursächlich wesentlich die Dogmatik des Thomas von Aquin ist, welche diese Erkenntnismöglichkeit bis zur Gegenwart durch ihre Nachwirkung ausgeschlossen hat, auch bei Kant, denn sonst hätte er den Begriff des a priori nicht derart anwenden können, wie er es getan hat.

Im Vergleich mit diesem deduktiv definierten, objektiv wirksamen und doch auch rational erkennbaren und zu verstehenden Strukturprinzip der Existenz als solcher werden die Beschränkungen deutlich, denen jede axiomatisch begründete Denkweise eben unvermeidlich unterworfen sein muss, Beschränkungen, deren allgemeinste Wirkungen formal durch das Induktionsproblem der Erkenntnistheorie ausgelöst werden, dessen Formulierung vom bisherigen nicht rein deduktiv möglichen Denken aus vielfach bildhaft der Erfahrung des Schwimmers gleicht, dass er sich nicht an den eigenen Haaren selbst aus dem Wasser ziehen kann.

Dazu muss aber auch erkannt werden, dass von der objektiven Existenzstruktur her gesehen jede Einführung eines Axioms als semantisch bedeutsam ebenso wie jede Zuordnung des Begriffs „a priori“ oder „Ding an sich“ ein induktiver Denkprozess in diesem allgemeinsten Sinne ist. Denn diese Zuordnung bedeutet in jedem Falle ein vom denkenden Menschen nur in den Denkprozess selbst eingeführtes, also „induziertes“ Verknüpfungselement oder -merkmal, das die Existenz selbst objektiv nicht kennt, nicht enthält und nicht benötigt, weil es für sie redundant ist, denn objektive Existenz „ist“, aber sie muss und kann nicht sich selbst „denkend verstehen“.

Damit ist auch das Kantsche Denken von diesen Beschränkungen durch das Induktionsproblem nicht lösbar, auch dadurch nicht, dass Kant mit der Begründung der Abstraktionen, welche das axiomatische oder besser aprioristische Funktionsprinzip als solches legitimieren sollen, schon im rationalen Denkbereich, aber auch in den irrationalen Formulierungen durch die Art seiner Behandlung der Transzendenz in der Metaphysik systematischer und konsequenter gedacht hat als wohl alle Denker vor ihm und mit Sicherheit auch die allermeisten nach ihm.

Dass dies keine leere Behauptung ist, wird im folgenden Kapitel gezeigt, in dem unter anderem ausgeführt wird, dass und wie Kant zu bestimmten Denkresultaten als betont denknotwendig gekommen ist, wenn auch mit Begründungen, die von der reinen Deduktion her als unvollständig zu erkennen sind, Resultate, die nach ihm wieder verworfen wurden und nunmehr durch eben diese reine Deduktion doch in wesentlichen Zügen bestätigt, also verifiziert wurden, und dies damit objektiv endgültig und apodiktisch.

So wird im folgenden Kapitel das Besondere an der Leistungs- also Aussagefähigkeit der Kantschen Denkkonzeption, die in den bisherigen Vergleichen fast nur implizit zur Geltung kam, recht deutlich werden. Es wird dabei zu einigen für die gegenwärtig anerkannten Deutungen und Vorstellungen über die objektiven Grundlagen der Naturwissenschaft, speziell natürlich der Physik, überraschenden Folgerungen kommen, wonach gewisse systematische Abweichungen von der Denkweise Kants, also Widersprüche dazu, für die Entwicklung eines objektivierbaren Erkenntnisstandes eher als Rückschritt, als zum Teil fast leichtfertig erschei-

nendes Aufgeben an sich schon verfügbarer, weil bekannt gemachter Denkmöglichkeiten gewertet werden müssen.

Man wird z.B. sehr ernsthaft der Frage nachgehen müssen, ob rein pragmatische, nur formalistisch bewährte Entscheidungen erkenntnisbezogen dazu ausreichen können, Beziehungen zu ignorieren, die Kant als denknötwendig bezeichnet hat, denn dazu müsste diese Denknötwendigkeit nicht nur als pragmatisch entbehrlich, sondern als objektivierbar nicht bestehend erkannt. also falsifiziert werden. Das ist aber gerade in den kritischen Bezügen nicht geschehen. Umso notwendiger erscheint die Rückbesinnung auf Kant, der offenbar noch viel weniger wirklich verstanden worden ist, als heute schon bekannt ist. Die nachfolgend angeführten Beispiele dafür sind keineswegs erschöpfend.

## **5. Die unvollendeten Ansätze Kants im Sinne des Denkprinzips der reinen Deduktion**

Nachdem als Kants Hauptschriften mit langzeitlicher Nachwirkung vor allem die Kritik der reinen Vernunft und die nachfolgend veröffentlichten Werke gelten, werden in der Gegenwart die frühen, „vorkritisch“ genannten Schriften als weitaus weniger nachwirkend auch entsprechend weniger beachtet. Dabei sind darin, allerdings teilweise recht versteckt zwischen sehr zeitgebundenen, dadurch oft inzwischen eindeutig überholten und auch widerlegten Erörterungen, doch auch Erkenntnisse enthalten, deren Bedeutung heute ganz klar unterschätzt oder gar negiert wird. Die Schuld daran trägt jedoch mindestens zum Teil die Entwicklung der Kantschen Ideen in ihrer zeitlichen Abfolge selbst, wie hier an einzelnen Beispielen auch gezeigt werden soll.

So ist in Kants erster Publikation „Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte ...“ (1746), in der die Bemühung der damaligen Wissenschaft um die Präzisierung der heute längst selbstverständlich erscheinenden physikalischen Grössenbegriffe wie kinetische Energie, potentielle Energie, Impuls, Kraft usw. anhand der Leibnizschen Vorstellungen kritisch zum Ausdruck gebracht wird, schon mancher Gedanke enthalten, der erkenntnismässig bereits weit darüber hinausreicht, auch wenn die Begründungen dafür oft noch so unvollständig, teilweise sogar unzutreffend sind. So bemerkt Kant in Band I, Seite 76 (I, 76) der zitierten Werkausgabe, „... allein es ist zugleich augenscheinlich (gerade das allerdings heute keineswegs, obwohl richtig! D. A.), dass die allerersten Quellen von den Wirkungen der Natur durchaus ein Vorwurf (also eine Vorgabe, d. A.) der Metaphysik sein müssen.“ Im Hinblick auf die zuvor entwickelte Differenzierung der Transzendenz kann dem nur uneingeschränkt zugestimmt werden, auch wenn Kant selbst diesen Zusammenhang noch nicht berücksichtigen konnte.

Geradezu prophetisch wirkt unter dem doch erst viel später entwickelten Aspekt des Wissens um die Möglichkeit rein deduktiven Denkens seine Vorhersage (I, 77): „Ist es nicht wunderbar, dass man sich einem Meere von Ausschweifungen und willkürlichen Erdichtungen der Einbildungskraft anvertraut, (die heute allesamt als spezifische Axiome gedeutet werden müssen, ob inzwischen überholt oder nicht, d. A.) und dagegen die Mittel nicht achtet, die einfach und begreiflich, aber eben daher auch die natürlichen sind.“ Mit „einfach“ können eigentlich nur die elementaren Entscheidungen von der Art gemeint sein, wie sie die reine Deduktion realisiert, auch wenn, wie noch nachgewiesen wird, Kant selbst die Bedeutung dieser „einfachen Mittel“ nur sehr unvollständig erkannt und genutzt hat.

Mit seiner Kritik der traditionellen Denkweise fährt er unmittelbar fort: „Allein dieses ist schon die gemeine Seuche des menschlichen Verstandes. Man wird noch sehr lange von diesem Strom hingerissen werden. Man wird sich an der Betrachtung belustigen, die verwickelt und künstlich ist, und wobei der Verstand seine eigene Schärfe wahrnimmt. (Wem fällt da nicht die Esoterik in der Deutung moderner Theorien, im besonderen der Physik ein? d. A.) Man wird eine Physik haben, die von trefflichen Proben der Scharfsinnigkeit, und der Einbildungskraft voll ist; allein keinen Plan der Natur selbst und ihrer Wirkungen. Aber endlich wird doch diejenige Meinung die Oberhand behalten, welche die Natur, wie sie ist, das ist einfach und ohne unendliche Umwege schildert. (Ist das nicht eine geradezu visionäre Andeutung des deduktiven Folgeprinzips? d. A.) Der Weg der Natur ist nur ein einziger Weg. Man muss daher ernstlich unzählig viele Abwege versucht haben, ehe man auf denjenigen gelangen kann, welcher der wahre ist.“

Kann die Zielsetzung des rein deduktiven Denkens, dessen unmittelbare Vorbereitung durch Kant noch in diesem Kapitel aufgezeigt wird, besser charakterisiert werden? Kann man weiterhin deutlicher zum Ausdruck bringen, dass die willkürliche Einführung von Vorgaben axiomatischen Charakters, deren Legitimation durch „Bewährung“ Kant gar nicht erst in Erwägung zieht, keine Erkenntnis im eigentlichen Sinne einer vollständigen Bedeutungszuordnung bringen kann? Ist es ein Zufall, oder ist es nicht vielmehr charakteristisch für das systematische Denken Kants, dass das Stichwort „Bewährung“, das heute eine so bedeutende Rolle spielt, weder im Register der Werkausgabe noch im Eislerschen Kant-Lexikon auftaucht?

Weiter diskutiert Kant in dieser Schrift als denkmethodisches Prinzip die Notwendigkeit, in Beweisführungen versteckte Fehler aufzuspüren (I, 118): „Wir müssen die Kunst besitzen, aus denen Vordersätzen zu erraten und zu mutmassen, ob ein auf gewisse Weise eingerichteter Beweis in Ansehung der Folgerung auch werde hinlängliche und vollständige Grundsätze in sich halten.“ Auch hierzu wieder die Verständnisfrage: Kann die Notwendigkeit, die Gültigkeit auch der Voraussetzungen eines Beweises nachweisen zu müssen, deutlicher formuliert werden? Vor allem auch in dem Sinne, dass die „Grundsätze“, die Kant hier doch offensichtlich als Grund-Sätze, als die den Grund des Nachfolgenden setzenden Beziehungen verstanden wissen will, ganz wörtlich zu nehmen die Voraus-Setzungen also, nicht nur hinlänglich, sondern auch vollständig sein müssen.

Wo sind die Aussagen moderner Theorien, die dieser Anforderung wirklich unbeschränkt standhalten? Ist es nicht vielmehr eine heute unbestritten anerkannte und meistgeübte Methode, wissenschaftliche Schlüsse bereits aus einer formal hinreichenden Anzahl von Vorbedingungen zu ziehen, also etwa unbekannte Parameterwerte aus einer formal hinreichenden Anzahl von Relationen, von Gleichungen im besonderen, zu bestimmen, ohne jede Nachprüfung, ob es nicht noch weitere gleichrangige Beziehungen gibt, die mit gleichem Anspruch zu dem Ergebnis beitragen müssen? Werden nicht sogar immer wieder solche redundanten Informationen systematisch unterdrückt, nur um eine rein formalistisch herbeigeführte Eindeutigkeit auch semantisch, also für die Ergebnisdeutung, vorzutäuschen?

Es ist doch nur das Eingeständnis, dass bisher gar kein grundsätzlicher Weg erkannt und anwendbar gemacht wurde, auch die Vollständigkeit der „Grundsätze“ im Sinne Kants zu berücksichtigen, wenn K. Popper apodiktisch formuliert: „Theorien sind nicht beweisbar.“ Und dies nur, weil er die Möglichkeit rein deduktiven Denkens als solche nicht nur nicht kennt, sondern auch leugnet und negiert - und auch das wieder ohne selbst vollständigen Beweis, den es objektiv auch gar nicht geben kann. Aber genau deswegen ist diese uneingeschränkte Form

der Verallgemeinerung eben unzulässig und falsifizierbar, nunmehr durch die Entwicklung der reinen Deduktion auch de facto falsifiziert.

Schliesslich sei aus dieser frühen Schrift noch ein Gedanke zitiert, der von der reinen Deduktion her voll verifiziert wird und dem Kant eigenartigerweise selbst später doch widersprochen bzw. den er unbeachtet gelassen hat (I, 169): „Folglich ist der Körper (als Operand von Beziehungen, d. A.) der Mathematik ein Ding, welches von dem Körper der Natur ganz unterschieden ist, und es kann daher etwas bei jenem wahr sein, was doch auf diesen nicht zu ziehen ist.“ Hier hat Kant ganz klar formuliert, dass ein mathematischer Beweis noch kein naturwissenschaftlich gültiger sein muss, d.h. also ein Schluss von mathematischer Gültigkeit auf eine physikalische gar nicht universell möglich ist, sondern in jedem Einzelfall separat verifiziert sein muss, weil, wie es heute insbesondere nach den Erkenntnissen zur reinen Deduktion formuliert werden muss, die Struktur der objektiven Realität nur zu einer ausserordentlich kleinen Teilmenge in der Mathematik möglicher Denkstrukturen isomorph ist.

Diese klare Formulierung zur damaligen Zeit ist um so beachtlicher, als der Aussagenbereich der Mathematik damals durchaus noch nicht eine so viel grössere Mannigfaltigkeit gegenüber derjenigen der materiell realisierten Wirklichkeit erkennen liess, sondern der Grad von Korrespondenz wesentlich höher war als dies heute noch der Fall sein kann. Dabei muss natürlich die Extrapolation der Erfahrungsdeutung, dass zwischen Mathematik und Natur überhaupt eine gewisse Isomorphie besteht, bei Kant a priori vorausgesetzt sein, d.h. sie kann nicht selbst begründet werden, wie es die reine Deduktion vermittelt.

Nun hat Kant aus einer Denkentwicklung in dieser Richtung in der ebenfalls noch frühen Schrift „Der Gebrauch der Metaphysik, sofern sie mit der Geometrie verbunden ist, in der Naturphilosophie, ...“ (1756) eine „physische Monadologie“ entwickelt, die sich jedoch bereits vom Ansatz her entscheidend von der rein metaphysisch-spekulativen Monaden-Vorstellung von Leibniz entfernt hat und insbesondere deren hierarchische Konzeption nicht kennt, sondern die Monaden im rein atomistischen Sinne interpretiert.

Dazu wird, wenn auch mit sehr unvollständigen Begründungen, erklärt und geschlossen (II, 523): „Eine einfache Substanz, Monade genannt, ist eine solche, die nicht aus einer Mehrzahl von Teilen besteht, von denen einer ohne die anderen getrennt da sein kann. ... Weil aber bei solchen Teilen (von Körpern, d. A.) die Zusammensetzung nur ein Verhältnis ist, daher eine an sich zufällige Bestimmung, die unbeschadet ihres Daseins aufgehoben werden kann, so ist ersichtlich, dass alle Zusammensetzung eines Körpers beseitigt werden kann und nichtsdestoweniger alle Teile, die vorher zusammengesetzt waren, bestehen bleiben.“

Hier wird offensichtlich, dass der Vordersatz dieser These die Bedingungen nicht erfüllt, die Kant selbst eigentlich daran knüpft. Denn „eine zufällige Bestimmung, die unbeschadet ihres Daseins aufgehoben werden kann“, ist als solche niemals vollständig nachweisbar und daher transzendental-spekulativ. Insbesondere wird dabei die nicht umkehrbar eindeutige Beziehung zwischen Zusammengesetztheit und Zerlegbarkeit, die für objektive Existenz deduktiv wesentlich, allerdings auch erst rein deduktiv erkennbar ist, dementsprechend nicht beachtet. Aber das kann Kant nicht angelastet werden, denn es trifft für zahlreiche moderne Theorien ebenso zu. Sonst müsste z.B. auch von der empirisch begründeten Erfahrung her deutlich werden, dass eine fortgesetzte Zerteilung von Materie, mit welchen Hilfsmitteln auch immer, durch die zunehmende Divergenz der Resultate unmöglich zu einer Erkenntnis echt elementarer, also einfachster Strukturkomponenten konvergieren kann!

Weil also das zitierte Argument, insbesondere durch seine Unvollständigkeit, viel zu schwach ist, konnte Kant seine Monaden-Vorstellung später nicht aufrechterhalten, aber das lag nicht am Objekt dieses Denkens, sondern an der Begründung. So fährt Kant hier noch fort: „.... Also besteht jeder Körper aus unbedingt einfachen ursprünglichen Teilen, d. i. Monaden.“ Daran anschliessend folgt der Lehrsatz: „Der Raum, den die Körper erfüllen, ist ins Unendliche teilbar und besteht mithin nicht aus ursprünglichen und einfachen Teilen.“

Damit ist denkmethodisch ganz klar, aber doch wieder dann zwangsläufig unvollständig begründet die prinzipielle Unterscheidung von Materie und (mathematischem) Raum formuliert, in dem die physischen Eigenschaften der Materie und nur ihr zugeordnet sind. Offensichtlich ist darin eine Nachwirkung der altgriechischen Atomvorstellung als Denknötwendigkeit enthalten, die von der reinen Denkerfahrung ausgeht und nach Kant daher metaphysisch zu verstehen ist, dass quantifizierbare Eigenschaften nur als aus endlich vielen endlich kleinen Elementen zusammengesetzt verständlich sein können, nicht aber aus unendlich vielen unendlich kleinen. Eine letztere Art der Zusammensetzung ist ja auch in der Mathematik ohne eine zusätzliche unabhängige Bedingung in Gestalt einer Grenzwertdefinition unbestimmt, so dass die altgriechische Denkvorstellung nach Leukipp und Demokrit sowohl formal wie semantisch unanfechtbar ist, d.h. nicht falsifizierbar.

Die reine Deduktion erst lässt dann allerdings erkennen, dass sie dies auch exklusiv ist und das als Denkmöglichkeit dazu alternative Kontinuum als rein fiktives Denkresultat kein isomorphes Gegenstück in der Natur als der objektiv realisierten Materie hat. Das ist ja auch einer der Gründe dafür, dass in der modernen Physik das Wellenbild als Komplement des Teilchenbildes der Materie ohne die Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelationen überhaupt nicht anwendbar ist, sich dann aber auch mit diesen die Kantsche Kritik nach dem Zitat (I, 77, 78) gefallen lassen muss.

Dreissig Jahre später rückt Kant, vielleicht mit veranlasst und beeindruckt von den weiteren beachtlichen Erfolgen vor allem der französischen Mathematiker dieser Zeit, von der Monaden-Vorstellung ganz entschieden ab und formuliert 1786 in „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“, also in seinem letzten Werk, das exklusiv dieses Thema behandelt, nur noch gefolgt von Entwürfen im Nachlass, (IX, 56) als Lehrsatz: „Die Materie ist ins Unendliche teilbar, und zwar in Teile, deren jedes wiederum Materie ist.“ Er beweist ihn mit dem Argument, das sehr wohl an den Entwicklungen des Grenzwertbegriffs der Infinitesimalrechnung damals orientiert sein könnte: „So weit sich also die mathematische Teilbarkeit des Raumes, den eine Materie erfüllt, erstreckt, so weit erstreckt sich auch die mögliche physische Teilung der Substanz, die ihn erfüllte. Die mathematische Teilbarkeit aber geht ins Unendliche, folglich auch die physische, d. i. alle Materie ist ins Unendliche teilbar, und zwar in Teile, deren jeder selbst wiederum materielle Substanz ist.“

Allerdings fügt Kant angesichts dieses weitreichenden Schlusses doch die Anmerkung hinzu: „Durch den Beweis der unendlichen Teilbarkeit des Raums ist die der Materie noch lange nicht bewiesen, wenn nicht vorher dargetan worden: dass in jedem Teile des Raumes materielle Substanz sei, d. i. für sich bewegliche Teile anzutreffen sind.“ Dass dies aber der Fall sei, glaubt Kant in seinem Beweis damit zu bestätigen, dass der geometrische Raum an sich nur geteilt werden kann, die Teile aber nicht trennbar sind, während eine Teilung von Materie auch die Trennbarkeit ihrer Teile bewirken müsse. In einem von Materie erfüllten Raum seien aber seine Teile durch allseitig repulsiv wirkende Kräfte, die er für denknotwendig erachtet, ebenso trennbar wie die Materieteile. D.h. Kant koppelt nunmehr Materie an bestimmte Raumelemente, die damit ebenso unterscheidbar werden wie Teile der Materie. Das aber ist

ganz offensichtlich eine a-priori-Bedingung, die von ihm rein willkürlich eingeführt ist, weil keine andere Möglichkeit erkannt wird, aber nicht weil nachgewiesen wäre, dass es keine andere Möglichkeit gibt. Die derart eingeführte Kopplung hebt daher die frühere klare begriffliche Trennung von geometrisch verstandenem Raum und physikalischen Eigenschaften der Materie ebenso willkürlich wieder auf, und das ist bis in die modernen Theorien der Physik so geblieben! „Mithin ist ein jeder Teil eines durch Materie erfüllten Raumes für sich selbst beweglich, folglich trennbar von den übrigen als materielle Substanz durch physische Teilung.“

Das bedeutet auch, Kant gibt begrifflich, also metaphysisch die Unterscheidbarkeit von Materieelementen und Raumelementen als untrennbar miteinander gekoppelt auf und negiert so die Alternative, die ein „Monadist“ vertreten muss, „... dass zwar dieser Raum, aber nicht die Substanz, die in ihm wirkt, mithin zwar die Sphäre der Wirksamkeit der letzteren, aber nicht das wirkende bewegliche Subjekt selbst durch die Teilung des Raumes zugleich geteilt würde. Also würde er die Materie aus physisch unteilbaren Teilen zusammensetzen, und sie doch auf dynamische Art einen Raum erfüllen lassen. Durch den obigen Beweis aber ist den Monadisten diese Ausflucht gänzlich benommen ...“ mit weiter folgenden Erläuterungen.

Mit dieser Beweisführung - freilich ist es, speziell in diesem nunmehr empirisch weit besser entscheidbaren Problem, heute nachträglich leicht, das festzustellen, - hat Kant jedoch ganz klar gegen sein eigenes oben zitiertes Kriterium der Prüfung aller Voraussetzungen eines Beweises verstossen, und zwar an mehreren Stellen, ohne dass dies hier im einzelnen diskutiert werden müsste. Dabei hat er durch seine früheren Denkansätze, speziell in seiner sogleich zu erörternden Habilitationsschrift, sehr wohl die Möglichkeit gehabt, den Grad von Willkür in der Entscheidung über die Art der Kopplung zwischen Materie und Raum zu erkennen, aber er hat sie nicht genutzt. Seine Nachfolger allerdings, wie die Entwicklung gezeigt hat, ebensowenig!

An dieser Situation ändert auch der vollständige Text der Abhandlung „Metaphysische Anfangsgründe ...“ nichts mehr. Es gibt daher kaum eine andere Erklärung für diesen Sinneswandel, als dass Kant sich über diese Voraussetzungen, von denen seine Entscheidung objektiv abhängen muss, selbst nicht im Klaren war. Erst die Konfrontation mit der reinen Deduktion ergibt aber eindeutig, dass er sie gar nicht vollständig kennen, formulieren und berücksichtigen konnte. Unter diesen Bedingungen war also die vollständige Beweiskritik undurchführbar, und erst die reine Deduktion wieder lässt im Prinzip feststellen und erkennen, wo Unvollständigkeiten und Willkürentscheidungen darin vorkommen. Denn dazu ist ein Ordnungsprinzip für alle wirksamen Beziehungen notwendig, und das entscheidet ausschliesslich eben diese Deduktion.

Dabei hat aber Kant selbst, und zwar wesentlich früher, nämlich in seiner Habilitationsschrift von 1755 „Neue Erhellung der ersten Grundsätze metaphysischer Erkenntnis“, die denkmethodischen Grundlagen des rein deduktiven Denkens zu einem wesentlichen ersten Teil schon formuliert. Und das, wie die unmittelbare Gegenüberstellung ergibt, derart präzise und treffend, dass sich nachträglich von der Kenntnis der vollständigen Möglichkeit dieses Denkprinzips her die Frage geradezu aufdrängt, warum Kant diese seine Denkkonzeption nicht selbst konsequent weiterentwickelt hat, sondern sich auf die Formulierung einiger entscheidender Teilprinzipien beschränkt hat.

Die Antwort darauf kann eigentlich nur in die Richtung deuten, dass die Vorarbeiten für die Begründung der traditionellen Denkweise durch die systematische Formulierung einer „Kritik der reinen Vernunft“, also eine allgemeinst mögliche Legitimation des „a priori“-Prinzips als

solchem, ihn wohl davon abgehalten haben, zumal die beiden Prinzipien einander doch in wesentlichen Aspekten ausschliessen, weil sie komplementär zueinander wirken, soweit der Vorrang der Deduktion dabei nicht verletzt wird. Wie weit Kant von dieser Beziehung eine Vorstellung hatte oder nicht, wird die diesbezügliche Analyse der Abhandlung von 1755 aufzeigen.

Das Denken aufgrund von Beziehungen und Aussagen, die als a priori gültig erachtet werden, setzte eben die gewohnte Denktradition fort, an die auch Kant anknüpfen musste, und hatte dadurch von vornherein ein verständliches und beträchtliches Übergewicht. Unmittelbar damit verbunden bleibt natürlich auch die damals in ihrer Exklusivität kaum anfechtbare Zuordnung zwischen Transzendenz und Übersinnlichkeit mit einer auch von Kant niemals angezweifelten transzendentalen Schöpferautorität, die für alle transzendentalen Vorgaben zuständig sein sollte, wie abstrakt er diese Beziehung auch immer interpretiert haben mag.

Und dass Kant niemals die Frage mit Erwartung einer Antwort, also in beantwortbarer Form gestellt hat, was in einem solchen sehr allgemeinen Zusammenhang der Begriff „alle“ oder „alles“ eigentlich überhaupt bedeutet und bedeuten kann, ist einer der wesentlichen Gründe dafür, dass er die Möglichkeiten, die sein Denkansatz in der Habilitationsschrift eröffnet, gar nicht selbst voll erkannt hat. Wie alsbald zitiert wird, hat er dem explizit Ausdruck gegeben. Dahinter steht offenbar, dass er die Quelle der Transzendenz doch letztlich als hierarchisch undifferenzierte Einheit, nicht wesentlich verschieden von der Leibnizschen Vorstellung einer einzigen obersten Monade, genannt Gott, in welcher Form der Abstraktion auch immer, aufgefasst hat.

Zum Verständnis dieser echten Grundlagenproblematik des Denkens bei Kant ist es erforderlich, aus dieser Habilitationsschrift mit dem Originaltitel „Principiorum primum cognitionis metaphysicae nova dilucidatio“, hier nach der deutschen Übersetzung in der Weischedelschen Werkausgabe, ausführlicher zu zitieren.

Im ersten Abschnitt (I, 409 f.) „Vom Satz des Widerspruchs“ wird als „erster Satz“ formuliert: „Einen einzigen, unbedingt ersten, allgemeinen Grundsatz für alle Wahrheiten gibt es nicht.“ Erläutert wird dieser Satz unter dem Aspekt ein erster und wahrhaft einziger Grundsatz muss ein einfacher Satz sein: ....“ mit der nachfolgenden Erörterung, dass Aussagen über eine Wahrheit auf keinen Fall in diesem Sinne einfach sein können.

Aber bereits hier fehlt die Zuordnung, in welchem Zusammenhang ein „erster und wahrhaft einziger Grundsatz“ überhaupt auftreten und wirksam sein kann. Denn wenn irgendein Denkinhalt vorausgeht, also vorgeordnet ist, dann ist es kein „erster Grundsatz“, und wenn kein solcher Denkinhalt vorausgeht, dann ist unerkennbar und undefinierbar, wie und wodurch ein „erster Grundsatz“ als Denkinhalt zustande kommt, ohne Resultat eines vorausgehenden Denkvorganges zu sein. Dass die reine Deduktion diese Frage mit dem verifizierbaren Hinweis auf die Entstehung einer entsprechenden neuen Stufe ihrer Strukturhierarchie beantworten kann und muss, ist für Kant zwangsläufig ausserhalb der Denkmöglichkeit, denn sie würde die hierarchische Differenzierung der Transzendenz voraussetzen. So ist die an sich deduktiv verifizierte Einfachheit als primäres Strukturprinzip bei ihm doch nur ein „vernünftiges“ Postulat.

Auf diese Weise kommt er zu seinem „zweiten Satz“: „Es gibt zwei unbedingt erste Grundsätze für alle Wahrheiten, den einen für die bejahenden Wahrheiten, nämlich den Satz: alles,



was ist, ist, den anderen für die verneinenden Wahrheiten, nämlich den Satz: alles, was nicht ist, ist nicht. Beide zusammen werden allgemein der Satz der Identität genannt.“

Kant führt dabei zuerst einen direkten Beweis an, bei dem er allerdings schon komplexe Begriffsverknüpfungen benötigt, indem dazu eine „Übereinstimmung der Begriffe des Subjekts und des Prädikats“ in Anspruch genommen werden muss. Die Frage ist also nicht unbegründet, wie weit bei diesem Vorgehen schon etwas vorausgesetzt wird, was erst bewiesen werden soll, weil nämlich der Begriff der Übereinstimmung gar nicht ohne eine bereits verfügbaren Wahrheitsbegriff definiert und angewandt werden kann, der also seinerseits die Definition der Identität schon voraussetzt.

Wesentlich grundlegende Bedeutung hat dagegen die von ihm angegebene „indirekte Schlussart“, selbst wenn auch in deren Darstellung, wie sie im Originaltext vorliegt, nicht völlig klar ist, dass für die Beweisführung nichts vorausgesetzt ist, was erst bewiesen werden soll. Aber eine letzte Klarstellung dieser Art bringt eben erst die reine Deduktion durch ihr vollständiges Prinzip der Folgeordnung. Immerhin bringt Kant darin zum Ausdruck, dass der erste Satz der Identität wesentlich aussagt: „alles, was nicht nicht ist, das ist“. Und er schliesst, dass die Doppelfolge der Negation hier als deren Aufhebung wirksam ist in dem Sinne: „alles, was ist, ist“.

Dass aber die doppelte Negation eine Bejahung bedeutet, und zwar eine unbedingte Bejahung, gilt ausschliesslich dann, wenn es zur Verneinung als Alternative nur die Bejahung gibt, aber keine weiteren Möglichkeiten wie etwa eine Wahrscheinlichkeit, d.h. nur für rein zweiwertige, also echt elementare (oder einfache, wie sie Kant nennt) Entscheidungen.

Nur indirekt kommt damit bei Kant zum Ausdruck, dass zwar die doppelte Verneinung eine Bejahung bedeutet, dass aber eine Bejahung nicht umgekehrt eine doppelte Verneinung definiert, weil sie dann nämlich ohne diese schon bestehen, gültig sein müsste. Erst die reine Deduktion erlaubt und liefert den vollständigen Nachweis, dass die Bejahung überhaupt nur durch eine doppelte Verneinung definiert sein kann. Dieser Nachweis ist jedoch mit Bezug auf das Denken als solches allein nicht möglich, weil er sonst dieses als konkret ablaufenden und damit definierten Prozess bereits voraussetzen müsste.

Dieses unbedingte Ordnungsprinzip ist jedoch Kant noch nicht erkennbar, und deshalb schreibt er (I, 421): „Wem erschiene es nicht etwas hart und noch viel schlimmer als ein (rein emotional transzendentes (!), d. A.) Paradoxon, gerade einem verneinenden Satz den ersten Platz im Felde der Wahrheiten zu überlassen und ihn als Hauptstütze aller zu begrüßen, da nicht einzusehen ist, warum die verneinende Wahrheit vor der bejahenden dieses Vorrecht geniessen sollte. Wir stellen vielmehr, da es zwei Arten von Wahrheiten gibt, für diese zwei auch einen bejahenden und einen verneinenden ersten Grundsatz auf.“

Darin wird wieder ganz deutlich zum Ausdruck gebracht, wie unlösbar die Assoziation der Begriffe strukturell vorgeordnet einerseits und hierarchisch übergeordnet andererseits das Denken damals wie heute beherrscht, obwohl diese von der Dogmatik des Thomas von Aquin erzwungene Denkverknüpfung das Erkennen von Denkstrukturen immer wieder vor unlösbare Aufgaben stellt, vor denen auch Kant nur in transzendental herbeigeführte Postulate ausweichen kann.

Trotzdem kommt die Kantsche Schlussweise derjenigen, wie sie in der reinen Deduktion exklusiv angewandt wird, doch schon recht nahe, denn die angegebene Verknüpfung als Grund-

lage von Wahrheitsdefinitionen ist ohne weitere Nebenbedingungen nur für echt elementare Beziehungen direkt zulässig, für welche allerdings die Bedeutung der Negation schon vorausgesetzt sein muss, und auch diese ist eben nicht „selbstverständlich“. Daher muss die Definition dieser Negation dem Satz der Identität noch vorgeordnet sein, und zwar eigenständig vorgeordnet. Damit ist jedoch der doppelte Satz der Identität auf eine eindeutig gekoppelte Folge zweier Einzelsätze reduziert und nicht auf zwei gleichrangig nebeneinander bestehende Sätze und verliert so zugleich das Primat in der Folge der „Grundsätze“. Dass aber in diesen elementaren Denkstrukturen ein Folgeprinzip und damit eine strukturelle Ordnung überhaupt enthalten, also wirksam ist, hat Kant sehr wohl erkannt und formuliert deshalb seinen „dritten Satz“ (I, 419): „Der Vorzug des Satzes der Identität, bei der Unterordnung der Wahrheiten den Rang vor dem Satz des Widerspruchs einzunehmen, soll weiter befestigt werden.“

Dass Kant in einer solchen Folgeordnung aber doch auch formal nicht die letzte Konsequenz einhält, also offenbar nicht für erforderlich erachtet, wird daran erkennbar, dass er erst zur Vorbereitung des Satzes des Widerspruchs erklärt: „... Denn der einfachste aller bejahenden Ausdrücke ist das Wörtchen ist, der der verneinenden das Wörtchen ist nicht. Alsdann kann auch nichts allgemeineres gedacht werden als die einfachen Begriffe. Denn die zusammengesetzten entlehnen ihr Licht von den einfachen, und weil sie bestimmter als diese sind, können sie nicht so allgemein sein.“

Damit hat Kant auch wieder eine entscheidende Komponente des rein deduktiven Prinzips definiert, ohne sie jedoch wesentlich weiter zu entwickeln und systematisch anzuwenden. So formuliert er den „Satz des Widerspruchs“: „Es ist unmöglich, dass dasselbe zugleich ist und nicht ist „als der Sache nach nur die Erklärung des Unmöglichen“. Das trifft auch im Sinne der reinen Deduktion zu, denn die Unterscheidung möglich - unmöglich war zuvor noch nicht definiert.

Die weitere Erläuterung bezieht sich aber nun wieder offensichtlich auf beliebig komplexe Beziehungen bzw. Aussagen: „Aber auf welche Weise kann man feststellen, dass alle Wahrheiten auf diese Erklärung wie auf einen Probestein bezogen werden müssen? Denn es ist weder nötig, jede Wahrheit gegen die Unmöglichkeit des Gegenteils sicher zu stellen, noch ist das, um die Wahrheit zu gestehen, an sich ausreichend; denn einen Überschritt von der Unmöglichkeit des Gegenteils zur Behauptung der Wahrheit gibt es nur vermittels des Satzes: alles, dessen Gegenteil falsch ist, das ist wahr, der sich also, wie im vorausgehenden gezeigt wurde, mit dem Satz des Widerspruchs in die Herrschaft teilt.“

Auch diese Aufgliederung in zwei Sätze zum Widerspruch ist nur wieder eine Folge davon, dass nicht von vornherein Aussagen als echt elementare Beziehungen bzw. aus solchen zusammengesetzt (ohne Kriterium der Zerlegbarkeit!) behandelt werden und dadurch eine echte Folgeverknüpfung strukturell nicht deutlich zum Ausdruck kommen kann.

Im besonderen charakteristisch ist nun die Erläuterung, die Kant an den Schluss des ersten Abschnitts setzt, und die genau erkennen lässt, welche beschränkte Bedeutung trotz aller Allgemeinheit er damit verbindet (I, 421): „Manchem mag vielleicht diese Untersuchung ebenso spitzfindig und mühsam („sicuti subtilis et operosa“), wie auch überflüssig und ohne jeden Nutzen („supervacanea et ab omni utilitate derelicta“) erschienen sein. Und wenn man auf die Fruchtbarkeit an Folgerungen schaut, so stimme ich ihm bei.“

Kant leugnet damit also bewusst wahrnehmbare Auswirkungen dieser unbewussten Substruktur des Denkens, während von der reinen Deduktion her ganz klar entschieden wird, dass der

Grad der konkreten Realisierung dieser elementaren Strukturverknüpfungen ohne systematische Fehler wesentlich bestimmend dafür ist, welche Komplexität der Denkresultate und Denkinhalte individuell erreichbar ist und somit die individuelle Denkfähigkeit selbst mit definiert, auch wenn deren Entstehung an sich niemals denkreproduzierbar sein kann. Und Kant fährt fort: „Denn auch wenn die Erkenntniskraft über diesen Grundsatz nicht unterrichtet ist, kann sie gar nicht anders, als ihn allenthalben von selbst und mit einer gewissen Naturnotwendigkeit gebrauchen.“

Hier muss Widerspruch angemeldet werden: Die „Erkenntniskraft“ kann sehr wohl anders! Denn sonst könnte es ja gar keine Denkfehler geben, die als Irrtümer irgendwie überindividuelle oder gar objektivierbare Bedeutung erlangen können. Die durchaus angebrachte Einschränkung „gewisser“ Naturnotwendigkeit bedeutet doch gerade keine vollständige, sondern bedingte. Der Mensch hat die prinzipielle Möglichkeit „richtig“ zu denken, aber es besteht nicht die Notwendigkeit, die Zwangsläufigkeit, und deshalb genauso die Möglichkeit, „falsch“ zu denken. Ein Denkresultat ist doch nicht dadurch, dass es gedacht wird, an sich schon „richtig“ nach irgendwelchen überindividuell wirksamen Kriterien! Kant meint dann aber: „Allein, ist es deshalb kein der Untersuchung würdiger Gegenstand, die Kette der Wahrheiten bis zum letzten Gliede zu verfolgen? (Hier kommt also wieder die Vorstellung von der geordneten Folge hervor, jedoch nicht im Richtungssinn von deren Wirkung, sondern umgekehrt und damit genau genommen induktiv orientiert. D. A.) Auch darf man es gewiss nicht gering schätzen, auf diese Art einen tieferen Einblick in das Gesetz der Beweisführungen unserer Erkenntniskraft zu gewinnen.“ Aber dann folgt wieder eine rein übersinnlich-transzendente Rechtfertigung: „Denn daraus, dass ...., kann man ersehen, dass Gott ein Schlussfolgern nicht nötig hat, ...., und er bedarf auch keiner Zergliederung, wie sie die Nacht, die unser Verstehen verdunkelt, notwendig erfordert.“

Diese zitierte Erläuterung hinterlässt somit vom heutigen Wissen und ganz besonders unter dem Aspekt rein deduktiven Denkens als Möglichkeit einen zwiespältigen Eindruck, und es müssen daher noch einige Folgerungen daraus abgeleitet werden.

Erstens misst Kant diesen elementaren Beziehungen, wie er sie darstellt, eine zwar allgemeine, aber ausschliesslich formale Bedeutung bei und erläutert auf diese Weise wohl einige wesentliche elementare Strukturen unseres Denkens, ohne aber die Frage anzurühren, was sie semantisch bedeuten, und zwar in jedem einzelnen konkreten Zusammenhang bedeuten, warum also das Denken insgesamt solche Strukturen benötigt. Dass „dieser Grundsatz“ nicht vom bewussten Denken angewandt wird, dieses aber doch „gar nicht anders kann, als ihn .... zu gebrauchen“, gibt jedoch einen eigentlich unübersehbaren Hinweis auf die objektivierbare Bedeutung, die also vom einzelnen denkfähigen Individuum völlig unabhängig ist, von Kant aber als „gewisse Naturnotwendigkeit“ wieder nur rein transzendental interpretiert wird, somit undifferenziert und unerklärt bleibt.

Genau an dieser Stelle setzt die reine Deduktion an, denn die „Naturnotwendigkeit“ muss doch - durchaus im Sinne Kants, nachfolgend im „zweiten Abschnitt“ vom „Satz des bestimmenden, gemeinhin zureichend genannten Grundes“ behandelt etwa in „fünfter Satz: Nichts ist wahr ohne bestimmenden Grund.“ - ihrerseits begründet sein. Aber wieder wird der „bestimmende Grund“ nicht als objektivierbar behandelt, sondern zuvor im „vierten Satz“ erklärt, also definiert: „Bestimmen heisst ein Prädikat mit Ausschluss seines Gegenteils setzen.“ Davon sind somit ausschliesslich Denkinhalte betroffen, aber nicht die Objekte, die Gegenstände der Denkinhalte. Und Denkinhalte sind gerade auch für Kant nie Objekte, Gegenstände selbst, sondern die über irgendeine Art von Sinneswahrnehmung vermittelten und entstandenen Re-

flexionen von Objekten und über Objekte, die selbst er letztlich als „Dinge an sich“ metaphysisch versteht, also auch wieder ohne eine erkennbare letzte Herkunft. So ist für ihn eine Objektivierbarkeit von Denkinhalten nicht vollständig, sondern allenfalls partiell möglich, im Gegensatz zur reinen Deduktion als wirkliches Komplement des aprioristischen Denkens.

Die weitere Erklärung „Was ein Subjekt in Beziehung auf ein Prädikat bestimmt, nennt man den Grund“ lässt ebenfalls jede Objektivierbarkeit eines solchen Grundes und damit auch seiner Folgen ausser Betracht.

Einen Schlüssel zum Ansatz rein deduktiven Denkens würde von der Denkweise Kants aus die semantische Auflösung des grammatikalischen Subjekts „alles“ in seiner Formulierung des Identitätssatzes liefern, denn wenn darin zuerst „alles“ durch „etwas“ im Sinne von erst „irgendetwas“ und dann „etwas Bestimmtes“ ersetzt wird, so wird über die mit diesem Prozess verknüpfte Frage, für welches „etwas“ jeweils nach dem schon verfügbaren Wissen eine neue Aussage möglich ist, das Denken fast zwangsläufig auf das rein deduktive Prinzip hingeführt, wenn auch mit einigem Denkaufwand.

Denn es kann keinerlei Zweifel oder Einschränkung darüber geben, dass das „Sein“, das „ist“ in der Formulierung Kants der Bedeutung nach isomorph ist zum Existenzbegriff der reinen Deduktion, weil beide fast gleichermassen einen absoluten Anfang definieren sollen. Aber Kant hat offensichtlich darauf verzichtet, über die Denksystematik nach dem für diese selbst „bestimmenden Grund“ zu fragen, ganz offensichtlich deswegen, weil er ihn doch für letzten Endes rein übersinnlich-transzendental hielt und wertete und damit für grundsätzlich unerklärbar.

Die zugleich mit der formalen auch inhaltlich bestimmte Bedeutung der elementaren Denkstrukturen hat Kant deshalb nicht vermuten, nicht wahrnehmen und nicht berücksichtigen können, und daraus folgen eigentlich alle weiteren Beschränkungen prinzipieller Art, die von da aus den Zugang zum rein deduktiven Denken noch verwehren. Dazu gehört vor allem auch die Erkenntnis, dass eine geordnete Folgestruktur von elementaren Verknüpfungen eben nicht nur formale Bedeutung hat, sondern, wie rein deduktiv durch Ausschliesslichkeitsbeweise vollständig nachweisbar ist, die inhaltliche, semantische Bedeutung selbst generiert, und damit zugleich, dass diese nur so überhaupt zustande kommt. Dass diese Erkenntnis nur über vollständige Objektivierbarkeit aller dieser elementaren Beziehungen, also durch ihre unbedingte Unabhängigkeit infolge ihrer Vorgeordnetheit bezüglich jeglichen Denkens selbst, zugänglich sein kann, setzt aber wieder die hierarchische Differenzierung der Transzendenz voraus, die von jedem dogmatischen Einfluss frei sein muss, weil sie anders nicht objektivierbar denkmöglich ist. Jede, aber auch wirklich jede einzelne dogmatische oder doktrinäre These hebt diese Objektivierbarkeit irreversibel auf.

Die nur partielle Korrespondenz des Kantschen Grundlagendenkens mit den hier nur anzudeutenden immanenten Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion liesse sich auch an den weiteren Ausführungen der „Nova dilucidatio“ im einzelnen sehr aufschlussreich weiterverfolgen, wobei bereits mit dem „sechsten Satz“ (I, 431): „Dass etwas den Grund seines Daseins in sich selbst habe, ist ungereimt“ bei Kant der Weg in die reine Transzendenz beginnt, obwohl dafür von der reinen Deduktion her, für welche dieser Satz quasi trivial ist, genauer natürlich die Folge einer sehr weit vorn angeordneten elementar qualitativen Entscheidung, kein Grund dafür vorliegt, weil der Anfang der Folgeverknüpfung selbst definiert ist.

Kant dagegen muss folgern: „Mithin ist alles, von dem man sagt, es sei unbedingt notwendig da, nicht wegen eines Grundes (im Sinne der reinen Deduktion, eines entschiedenen Kriteriums, d. A.), sondern weil das Gegenteil gar nicht denkbar ist. (Und diese Undenkbarkeit des Gegenteils ist für Kant eben kein „zureichender Grund“, weil kein Entscheidungskriterium dafür erkennbar ist. D. A.). Diese Unmöglichkeit des Gegenteils ist der Erkenntnisgrund für das Dasein, aber ein vorgängiger Grund fehlt völlig. Es ist da; dies wirklich von ihm gesagt und begriffen zu haben ist genug.“

Damit definiert Kant selbst in unübertroffener Klarheit die Grenze, die ihn hindert, Fragen im Sinne vollständiger Deduzierbarkeit fortzusetzen, und damit auch solche im Sinne strenger Objektivierbarkeit. Und er bestätigt damit, vielleicht sogar unbeabsichtigt, dass die apodiktische Feststellung, dass ein „vorgängiger (also vorgeordneter, d. A.) Grund völlig fehlt,“ immer und unter allen Umständen eine subjektiv-willkürliche Feststellung sein muss, weil damit ein Erkenntnisgrund dieser Art niemals schon ein objektiv wirksamer oder auch nur objektivierbarer Grund sein kann.

Die Kantsche Formulierung enthält auf diese Weise implizit die Feststellung, dass eine Definition „unbedingt notwendig“ ohne explizit vorgeordnete Formulierung des Kriteriums, das diese Entscheidung trifft, rein subjektiv dem individuellen Stand der Erkenntnis des Einzelnen entspringt und damit keinen bestimmbaren Ort im Gefüge von auch nur beschränkt mitteilbaren Denkinhalten haben kann, von Objektivierbarkeit gar nicht zu reden.

Es ist deshalb auch kein Zufall, dass der eigentliche Kriterienparameter der rein deduktiv allerersten elementaren Entscheidung die „unbedingte Notwendigkeit“ (als einzige zweiwertig entscheidbare Form von Notwendigkeit) ist, weil nur sie allein von Anfang an die unbedingte Fortsetzbarkeit als solche für die deduktive Entscheidungsfolge und damit die Möglichkeit (als Nicht-Unmöglichkeit) der Existenz überhaupt definiert und garantiert. Auch hier wird wieder erkennbar, dass Denken an dieser Stelle objektiv durchaus noch nicht gefragt ist. Aber unser Sonnensystem etwa mit seinen Planeten fragt schliesslich auch nicht nach den Menschen auf der Erde, nach ihrem Denken und Handeln, sondern ist ihnen rein deduktiv vorgeordnet, aber nicht strukturhierarchisch übergeordnet, und existiert so.

Die Erörterung der formalen und inhaltsbezogenen Berührungen zwischen Kants Denkgrundlagen und der reinen Deduktion als Existenz- und Denkprinzip könnte, auch nur im Zusammenhang mit dieser Habilitationsschrift, noch in vielen aufschlussreichen Einzelheiten fortgesetzt werden, so dass sich hier recht offenkundig anzeigt, wie wünschenswert für die weitere Erkennung objektiver Denkgesetze eine erschöpfende Behandlung dieser Gegenüberstellung künftig sein wird. Dies auch und gerade im Zusammenhang mit der Suche nach einem Übergang zwischen Metaphysik und Erfahrungswelt, einem Hauptanliegen des späteren Kant, oder, im Sinne der reinen Deduktion ausgedrückt, deren Komplementarität zum induktiv und speziell axiomatisch beeinflussten und fundierten Denken traditioneller Art.

Die Fortsetzung der Kantschen Arbeiten, auch schon der hier aktuell zitierten, demonstriert noch in zahlreichen, scharfsinnigen Erörterungen und Überlegungen die erheblichen Schwierigkeiten, die der Konzeption einer in sich geschlossenen Systematik von Denkstrukturen auf dem durch die historische Denktradition vorgezeichneten Wege entgegenstehen. Das gilt für alle Teilaspekte gleichermassen, sei es Denkinhalte als Resultate von Denkprozessen oder letztere selbst betreffend, also deren Gesetzmässigkeiten insgesamt zu erkennen, zu formulieren und anwendbar zu machen, soweit sie auf das bewusste Denken von Einfluss sein müssen, ein Vorhaben, dem ja auch die „Kritik der reinen Vernunft“ in besonderer Weise gewidmet

ist, ohne dass bisher ein Abschluss zu finden oder auch nur die Möglichkeit eines solchen erkennbar geworden wäre.

Erst die reine Deduktion als Denkmöglichkeit lässt erkennen, dass eine solche Abgeschlossenheit, also Vollständigkeit ohne sie grundsätzlich nicht erreichbar ist, mit ihr dagegen ebenso grundsätzlich erreichbar. Allerdings nur von der Seite der Entstehung her und mit Bezug auf die wirksamen Gesetzmässigkeiten als Existenzbedingungen an sich, aber niemals, was die Realisierung der subjektiv konkreten Denkinhalte betrifft, denn diese sind ebenso wie die objektive Existenz als solche im absoluten Sinne unwiederholbar und deswegen unreproduzierbar. Nur ein sehr kleiner Teil solcher Denkinhalte ist daher dokumentierbar und mitteilbar, also kommunikationsfähig, und die Erfahrung bestätigt dies nur immer wieder, weil sie gar nicht anders möglich ist.

Aus den hier mit starken Beschränkungen ausgewählten Bezügen wird insbesondere deutlich, um dies noch einmal hervorzuheben, dass auf der einen Seite der hohe Grad von Allgemeinheit, den Kant mit seinen Überlegungen zur formalen Struktur von Denkentwicklungen erreicht, ihn nahe an einige wesentliche Elementarstrukturen der reinen Deduktion herangeführt hat. Dadurch, dass er sich jedoch bewusst auf diese Formaleigenschaften beschränkt hat, konnte er ihren Einfluss auf die Entwicklung von semantischen Bedeutungen nicht erkennen, zumal dazu unumgänglich notwendig die Berücksichtigung eines Transzendentalbereichs gewesen wäre, der dem bewussten, an der Erfahrung entwickelten und weitestgehend orientierten Denken wohl vorgeordnet, aber nicht strukturhierarchisch über-, sondern vielmehr untergeordnet sein muss.

Kant hat damit zweifellos die Grenzen des Denkmöglichen, das zu seiner Zeit verstanden werden konnte, weitgehend ausgeschöpft, und es ist deshalb müssig, zu fragen, was gewesen wäre, wenn .... Aber für die Weiterentwicklung ist die Frage der Grenzüberschreitung alles andere als müssig!

## **6. Exemplarische Entscheidungen über die deduktive Verifizierbarkeit Kantscher Vorstellungen zur Elementarstruktur der Materie**

In den vorangehenden Kapiteln wurde beispielhaft und damit fern von jedem Anspruch auf Vollständigkeit gezeigt, wie verschiedenartig die Beziehungen zwischen der Gedankenwelt Kants als des für seine Zeit repräsentativen, universalen Denkers zu den Gesetzmässigkeiten und den Denkmöglichkeiten sind, welche durch die Auffindung des Prinzips der reinen Deduktion als Prinzip sowohl der objektiven Existenz wie der Denkreproduktion ihrer immanenten Gesetze dem menschlichen Denken zugänglich geworden sind bzw. zugänglich gemacht werden können.

Wenn dabei bedacht wird, dass die traditionell tiefverwurzelte denkmethodische Gleichsetzung von Transzendenz mit Übersinnlichkeit ganz wesentliche Bereiche von Denkmöglichkeiten dogmatisch und apodiktisch ausschloss und noch bis zur Gegenwart weitestgehend ausschliesst, dann ist in besonderer Weise beachtenswert, in welcher hohem Grade Kant die Denkgrundlagen doch schon verallgemeinert formulieren konnte, bevor er dazu transzendente Beziehungen als Vorgaben postulativ in Anspruch nehmen musste.

Aber die von ihm wohl als unverzichtbar erkannte Apodiktik, mit welcher solche allgemeinen Gesetzmässigkeiten gültig und wirksam sein müssen, um dies überhaupt zu sein, ist auf diese

Weise doch keine absolute, unbedingte, sondern nur eine relative, also bedingte geblieben und damit eigentlich ein Widerspruch in sich selbst, solange vorgeordnete a-priori-Beziehungen nicht selbst apodiktisch verifiziert sind - und damit eben nicht mehr a priori bestehen. Denn absolute Apodiktik - eigentlich eine Tautologie! - kann nur von solchen Kriterien entschieden sein, deren Alternative Nichtexistenz bedeuten muss (nicht etwa nur kann!), und das sind eben genau die deduktiv verifizierbaren Entscheidungen in ihrem geordneten Folgezusammenhang und nur in diesem.

Die Bedeutung Kants kommt deshalb gerade auch durch die Anregungen zum Ausdruck, die davon ausgehen, dass die bisherigen Beschränkungen der Denksystematik auch in seiner Nachfolge im wesentlichen noch nicht überwunden werden konnten. Dass die überindividuelle, also, geistesgeschichtlich zu betrachtende Entwicklung des Denkens dabei nicht nur permanente Fortschritte im Sinne von Erweiterungen, Ergänzungen und Neuentdeckungen gebracht hat, wie oberflächlich optimistische Betrachtungsweise allzu gern wahrhaben möchte, sondern auch echte Verluste an Erkenntnissen, die im Sinne eines solchen Fortschrittes nicht hätten verloren gehen dürfen, vielmehr als eigentlich unverzichtbar gelten müssten, kann bei der Rückbesinnung auf Kant mehrfach festgestellt werden, sowohl schon bei ihm selbst wie erst recht in der Nachfolge.

So wurde Kants Sinneswandel von der im Prinzip deduktiv verifizierten, wenn auch bei ihm zeitbedingt noch recht unvollständigen Monadenvorstellung mit atomistischer Struktur zu einer deutlich von der damaligen Entwicklung der Mathematik beeinflussten Kontinuumsvorstellung über die Materie schon angeführt. Im Hinblick auf den in der modernen Physik anerkannten und für objektiv erachteten Dualismus von Teilchen- und Wellenaspekt zur Darstellung materieller Eigenschaften wirkt dieser Wechsel bei Kant heute an sich gar nicht so widerspruchsvoll, wie er es eigentlich ist und wie durch die Beziehungen zur reinen Deduktion erst richtig offenkundig wird, vielmehr wirkt dieser Wechsel mehr wie eine Gewichtsverschiebung der Aspekte.

Für die Denkentwicklung als solche ist aber eigenartig, dass Kant selbst dabei ein zuvor als denknötwendig erachtetes Denkprinzip, nämlich die strukturell begrifflich strenge Trennung von Raum und Materie und damit die Notwendigkeit der atomistischen Struktur der letzteren aufgegeben hat zugunsten einer viel spezieller zu deutenden Kopplung zwischen Raum- und Materie-Elementen, die insgesamt nur transzendental postuliert werden konnte, was für das zuerst vertretene Denkprinzip weder notwendig noch, wie die reine Deduktion zeigt, möglich ist.

Die weitere Entwicklung der Physik mit simultaner Verfeinerung sowohl der teilchenbezogenen wie der kontinuumsbezogenen Erfahrungsdeutung, beide aber nur partiell komplementär über zahlreiche axiomatische Postulate verknüpfbar, hat diesen Widerspruch im Kantschen Denken nur wenig beachtet, allenfalls als historisch überholt abgetan und über dieser Entwicklung offensichtlich übersehen, dass es dabei um ein erkenntnistheoretisches Fundamentalproblem geht und dementsprechend um sehr weitreichende Folgerungen.

Es ist eben ein Unterschied, der auch von Kant, obwohl erkannt und formuliert, doch allenfalls nur bedingt beachtet und berücksichtigt wurde, ob eine Denknötwendigkeit als solche einer nicht erkannten, obwohl bestehenden Denkmöglichkeit des Gegenteils entspringt - sozusagen ein Freispruch aus Mangel an Beweisen - oder ob sie als Ergebnis einer erkannten, also durch ein entschiedenes Kriterium nachgewiesenen Denkmöglichkeit dieses Gegenteils auftritt - vergleichsweise also Freispruch aus erwiesener Unschuld. Das ganz besonders dann,

wenn dieses Kriterium selbst sich als objektivierbar erweist - streng jedoch wieder nur auf rein deduktivem Wege - und dadurch die alternative Denkmöglichkeit mit einer objektiv existenziellen Unmöglichkeit gleichbedeutend ist. Und was Kant daher erst recht nicht schliessen konnte, ist eben, dass, wenn schon gewisse Erfahrungsdeutung objektivierbar ist, auf welchem deduktiv abgesicherten Wege immer dies erschlossen wird, dann dies für die Gesamtheit aller vorgeordneten Kriterienentscheidungen ebenfalls zutrifft und auf diese Weise auch prinzipiell, d.h. hinsichtlich der Gesetzmässigkeit, dem rationalen Denken zugänglich ist und so zudem keiner transzendentalen Vorgaben bedarf.

Nur an einem einzigen Problem-Beispiel aus Kants Werken, das zudem vielen sogar nebensächlich erscheinen mag, sei noch demonstriert, wie sich im Bereich seines Denkens über Metaphysik als der Physik der Erfahrungswelt vorgeordnet ein Begriff entwickelt hat, der für die Objektivierbarkeit im Sinne der reinen Deduktion von wesentlicher Bedeutung ist und doch aus der Entwicklung der modernen Physik frühzeitig ausgeschlossen wurde. Es handelt sich um Kants Vorstellungen zum Äther als elementarer Komponente materieller Existenz.

Die Auswahl speziell dieses Begriffs für die Ausführung des Themas der Abhandlung hat ganz besondere Gründe. Denn wenn es einen Begriff gibt, der in dem Zwischenbereich von Denkmöglichkeiten zwischen Metaphysik und Erfahrungswelt eine wesentliche, eigenständige Bedeutung haben muss, dem Denkbereich, der bis zum heutigen Tage durch die bisher völlig ungelöste Frage nach der Herkunft insbesondere der spezifisch physikalischen Axiome noch weitgehend leer, unausgefüllt und undefiniert ist, wenn es also einen Begriff gibt, der hier eine Vermittlerrolle wahrnehmen kann und muss, dann ist es der Begriff des Äthers, und das durchaus nach seiner traditionellen Bedeutung. Das ausserdem ganz unabhängig davon, welche Vorstellungen damit im einzelnen verknüpft wurden und noch werden, Vorstellungen und Assoziationen, aus deren Vielfalt, wie sie sich auch nur im Laufe der letzten zweieinhalb Jahrhunderte entwickelt haben, nur einige wenige Aspekte hier beachtet werden können und müssen.

Ganz allgemein erfüllt der Begriff des Äthers mit allen seinen Varianten wie Lichtäther, Weltäther, Wärmestoff, Feuerstoff und anderen Assoziationsbezeichnungen stets gleichermaßen die denkmethodische Funktion, eine nicht oder zumindest nicht direkt der Sinneswahrnehmung zugängliche Substanz zu repräsentieren, die als notwendige Voraussetzung dafür angenommen werden muss, damit die Erscheinungen der Erfahrungswelt selbst in ihren Wirkungszusammenhängen erkennbar werden können. Diese denkmethodische Bedeutung als solche ist mit dem Äther wieder völlig unabhängig davon verknüpft, auf welche Weise die Erfahrungswelt selbst interpretiert wird. Erst die verschiedenen Möglichkeiten dazu, als Denkmöglichkeiten zu verstehen, die jedoch nicht alle objektivierbar sein können, müssen dann auch dem Äther selbst Eigenschaften unterschiedlicher Art zuordnen, eben damit er diese Denkfunktion erfüllen kann.

In diesem Sinne ist also die Bedeutung des Äthers ganz genau so zu interpretieren wie die Atomvorstellung der antiken griechischen Philosophen, nämlich als Voraussetzung für die prinzipielle Erfahrbarkeit unserer Erfahrungswelt, aber nicht als Resultat von Erfahrungsdeutung.

Denn ganz entsprechend unterscheidet sich der Atombegriff des Leukipp und des Demokrit von demjenigen der neuzeitlichen Naturwissenschaft, mit dem er nur noch den Namen, aber keine einzige semantische Komponente mehr gemeinsam hat, nicht einmal mehr die mit dem Sinn seines Wortes verknüpfte Unteilbarkeit. Gerade die Griechen verstanden darunter eine



absolute Unteilbarkeit, identisch mit Nichtzusammengesetztheit, wie sie noch Leibniz für seine Monaden postuliert, aber keine relative, wie sie in der modernen Naturwissenschaft allein noch praktische und denkmethologische Bedeutung hat und haben kann.

Endgültig klar werden diese Beziehungen wieder erst durch die reine Deduktion, die unmissverständlich klarstellt, dass Zerlegbarkeit und Zusammengesetztheit einander nicht umkehrbar eindeutig zugeordnet sind. Denn wohl setzt Zerlegbarkeit eine Zusammengesetztheit voraus, aber aus Nichtzerlegbarkeit folgt noch lange keine Nicht-Zusammengesetztheit, also elementare Einfachheit. Sie kann grundsätzlich nicht folgen, und zwar weder empirisch noch theoretisch, sie kann also auch nicht denkmethologisch erschlossen werden, mit wieviel Scharfsinn auch immer. Dementsprechend ist auch die echte Elementarstruktur der Materie aus der Erfahrung und ihrer Deutung samt deren Extrapolationen allein prinzipiell nicht ableitbar, nicht erschliessbar, unabhängig auch von dem experimentellen Aufwand, der dafür investiert werden mag, weil das überhaupt kein Problem im Bereich der Erfahrbarkeit ist. Die divergenten Resultate moderner empirischer Teilchenphysik demonstrieren dies nur allzu augenfällig.

Unter demselben allgemeinen Aspekt ist also jede Äther-Hypothese zu beurteilen, die bisher aufgestellt worden ist, denn in jedem Fall wurde von den Folgen auf deren Voraussetzungen geschlossen, also eine rein induktive Schlussweise angewandt. Daran ändert im Prinzip auch nichts eine zu diesem Zweck eingeführte (also „induzierte“!) Annahme bestimmter allgemeiner Beziehungen und Eigenschaftszuordnungen der Art, wie etwa in der Protophysik Denksätze entwickelt werden, als Beginn einer Denkfolge mit dem Ziel, eine Übereinstimmung der Folgerungen mit der Erfahrung herbeizuführen und festzustellen, denn dieses Vorgehen ist grundsätzlich immer nur partiell deduktiv wirksam, aber niemals mit der reinen Deduktion als solcher schon isomorph und kongruent. Partielle Übereinstimmungen als „Bestätigung“ oder „Bewährung“ sind dementsprechend immer vieldeutig und können daher über neue Erfahrungen noch falsifizierbar sein und daher niemals apodiktisch gültig.

Bevor der Aspekt der reinen Deduktion bezüglich einer Äther-Hypothese erörtert werden soll, seien zuvor die Bemühungen von Kant selbst erwähnt, sich mit diesem Grenzproblem auseinanderzusetzen. So ist es mit Sicherheit kein Zufall, dass der Äther bei ihm begrifflich, aber ohne wesentliche Differenzierung seiner Eigenschaften, schon in der „Physischen Monadologie“ auftaucht, also in der ersten Verknüpfung von Metaphysik und Naturwissenschaft. Das nächstfolgende Zitat findet sich dann, wiederum ohne Einzelheiten der Funktion des Äthers, in „Der einzig mögliche Beweisgrund zu einer Demonstration des Daseyns Gottes“ von 1763 im Zusammenhang der Diskussion von Aussagemöglichkeiten einer „Physikotheologie“.

Ernsthaft setzt sich jedoch Kant erst in seinen späten Schriften mit dem Problem Äther auseinander, so dass die weiteren Zitate in der Schrift „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“ von 1786 und dann vor allem im Nachlass, in seinen unvollendeten Entwürfen zu finden sind, die im wesentlichen 1799 und 1800 datiert werden.

Diese „literarische Lokalisierung“ des Äthers und der damit verbundenen Denkproblematik ist ausserordentlich aufschlussreich und charakteristisch. Auf der einen Seite zeigen die frühen Erwähnungen, gerade durch ihre Kürze und das Fehlen zugehöriger Erläuterungen, - an denen es Kant ja sonst kaum fehlen lässt - dass der Ätherbegriff als reines Denkmodell zur damaligen Zeit durchaus geläufig war und somit keiner besonderen Erklärung bedurfte. Ebenso klar geht daraus aber auch hervor, dass die objektive Bedeutung dieses Begriffs damals weitgehend undifferenziert, mit einem weit offenen Deutungsspielraum und deshalb fern von echtem Verständnis rein formal als Alibi herhalten musste für etwas Unbekanntes, das wohl

irgendwie da sein und wirksam sein muss, ohne dass aber erkennbar und darstellbar wäre, auf welche Weise. Die kommunikative Anwendung dieses Begriffs ist deshalb wohl am besten zu vergleichen mit derjenigen, wie sie heute noch dem Begriff „Himmel“ zuteil wird, verknüpft also mit einer erheblichen Komponente Unverbindlichkeit der Deutung.

In Kants späten Arbeiten und Entwürfen, in denen eine Präzisierung von Bedeutung und Wirksamkeit des Äthers versucht wird, kommt dann auch sehr deutlich zum Vorschein, welche Denkschwierigkeiten durch die hierarchische Einordnung der Transzendenz nach traditioneller Weise immer dann entstehen müssen, wenn eine konkrete Verbindung zur offensichtlichen Erfahrungswelt, repräsentiert durch die Materie, erkannt und rational dargestellt werden soll.

Aus der heute möglichen Sicht der reinen Deduktion wirken zahlreiche bekannt gewordene Formulierungen zur Erklärung der Bedeutung des Äthers - wenn auch als historisch überholt heute vielleicht etwas belächelt -, Formulierungen, von denen auch verschiedene bei Kant nicht ganz ausgenommen werden können, fast wie Umschreibungen des Versuchs herauszufinden, ob ein Schwimmer sich nicht doch an den eigenen Haaren müsse aus dem Wasser ziehen können. Immerhin ist zu bedenken, dass zur damaligen Zeit z.B. das perpetuum mobile (als permanenter Energielieferant) durchaus noch nicht als unmöglich erkannt worden war, wie allein schon in dem Gedankenexperiment in der „wahren Schätzung der lebendigen Kräfte“ (I, 124 f.) mit der Abbildung Fig. 14 vorgeführt wird.

Weil aber Kant letztlich doch immer weiss, dass innerhalb des Erfahrungsbereichs eine „Selbstbestimmung“ nicht möglich ist, was ja von der reinen Deduktion mit der genannten Einschränkung nur verifiziert wird, bleibt ihm jedoch nichts anderes übrig, als einen Bezug auf a priori bestehende Voraussetzungen in Anspruch zu nehmen. Und so wird die Problematik als solche nur differenziert und verschoben, aber nicht gelöst, denn einerseits bleibt ungeklärt, welche Eigenschaften der Äther haben muss, haben kann oder nicht haben kann, also auch nicht hat, und es bleibt ebenso unklar, woher diese Eigenschaften kommen, die er haben muss. Schliesslich bleibt in gleicher Weise unklar, wie aus den Eigenschaften des Äthers, welche das auch sein mögen, diejenigen der Materie folgen, oder wie diese mit jenen verknüpft sind, also die Eigenschaften, die den Erscheinungen der materiellen Erfahrungswelt insgesamt zugeordnet sind, ob alle erkennbar oder nicht. Später angeführte Zitate Kants werden dies bestätigen.

So nimmt der Äther in dieser Entwicklungsphase der Naturwissenschaft und Naturphilosophie eine nach allen Seiten hin unvollständig, und zwar erkennbar unvollständig definierte Position ein, weil er zwar als „Verbindungsglied“ zwischen Metaphysik und Physik als notwendig verstanden wird, aber weder erkannt werden kann, woher seine metaphysisch zugeordneten Eigenschaften stammen und welche das überhaupt sind, noch auf welche Weise diese Eigenschaften diejenigen der materiellen Erfahrungswelt bewirken und beeinflussen.

Im Grunde ist es daher auch nur von sekundärer Bedeutung, wie sich die Äther-Vorstellung bei Kant selbst entwickelt hat und welche Funktionen für ein gewisses Verständnis er damit im einzelnen verbindet. Wesentlich ist und bleibt - auch für die spätere Deutung - genau genommen ausschliesslich die Tatsache, dass Kant überhaupt den Äther als metaphysisch bedingte Voraussetzung für die Existenz der Materie und ihre Erfahrbarkeit durch den Menschen für denotwendig erachtet.

Diese Denknötigkeit als solche einzusehen, fällt insbesondere dann gar nicht schwer, wenn, wie Kant in seinen früheren Jahren gedacht hat, der geometrische Raum und die physische Materie mit allen physikalischen Eigenschaften - mit der Betonung auf „allen“ - in ihm begrifflich klar separiert und differenziert werden. Und es muss einmal, speziell im Hinblick auf die Relativitätstheorie klar ausgedrückt werden, dass es keinerlei wie auch immer perfektionierte Sinneserfahrung geben kann, die einen Verzicht auf diese begriffliche Trennung erzwingen würde, weil dies nur über willkürlich eingeführte Axiome möglich ist, wie pragmatisch diese auch begründet seien. Mit dieser begrifflichen Trennung jedoch ist eine „Fernwirkung“ physikalischer Art zwischen materiellen Objekten im Raum nicht möglich, weil dies nur physikalische Wechselwirkungen sein können. Wenn solche stattfinden, und die Erfahrung bestätigt dies ihrerseits unwiderlegbar, dann muss der Zwischenraum von einer Substanz mit materiell wirksamen - das bedeutet aber nicht notwendig materiell erkennbaren! - Eigenschaften erfüllt sein. Die Denknötigkeit ist in diesem Sinne, wie durch die reine Deduktion lückenlos in vollem Umfang verifiziert wird, objektivierbar, weil das Gegenteil nicht nur denkunmöglich, sondern objektiv nichtexistent ist. Und darauf kommt es entscheidend an.

Dass diese Frage für das moderne Verständnis Probleme aufwirft, ist ausschliesslich die Folge davon, dass in der modernen Physik diese begriffliche Trennung von geometrischem, also mathematisch verstandenem Raum und physischer Materie innerhalb dieses Raumes aufgegeben wurde, und zwar willkürlich aufgegeben wurde ohne zwingende Notwendigkeit. Aber diese Entwicklung ist nun schon bei Kant vorgezeichnet, wie bezüglich der Veränderung seiner Vorstellungen zur Teilbarkeit der Materie bereits erläutert wurde.

Gerade die Konsequenzen, zu denen Kant dabei kommt, hätten aber in der Nachfolge das Augenmerk darauf lenken können, ja eigentlich müssen, dass diese Kopplung eben doch zu derart willkürlich herbeigeführten Widersprüchen führen muss, die bis zur Gegenwart speziell zwischen Quanten- und Relativitätstheorie unaufgelöst weiterbestehen, ob das nun wahrgenommen oder durch abstrakte Formalismen verdeckt wird, auf die nur wieder das Kantsche Zitat am Ende von Abschnitt 4 angewandt werden muss.

Unter dem Aspekt dieser Divergenzen in der Erkenntnisentwicklung ist es auch heute noch von nicht geringem Interesse, Kants letzte abgeschlossene Schrift zur Naturwissenschaft „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“ im einzelnen zu analysieren, weil die Auffindung der reinen Deduktion als Denkmöglichkeit deutlich zeigt, dass das bisherige Kant-Verständnis durchaus noch nicht als endgültig angesehen werden darf. Doch würde eine solche Untersuchung den Rahmen dieser Abhandlung bei weitem sprengen müssen. Die Eigenschaften des Äthers interpretiert Kant im wesentlichen, oder genauer, er ordnet sie zu, aufgrund seiner Vorstellungen über Anziehungs- und Abstossungskräfte elementarer Art innerhalb der Materie, Kräfte, die ihrerseits bei ihm jedoch schon rein apriorischen Charakter haben müssen, also nicht erklärt, sondern nur als notwendig vorauszusetzen interpretiert werden. Dadurch sind diese Einzelheiten der Interpretation des Äthers rein zeitgebunden und nicht mehr aktuell.

Allgemeinere Aspekte zur Äther-Hypothese entwickelt Kant dann eigentlich erst in den Nachlass-Entwürfen, in denen er einen Übergang zwischen Metaphysik und Physik direkt suchen und in Angriff nehmen wollte. Der Äther als selbst nicht der Erfahrbarkeit zugänglich muss daher in der Metaphysik die Funktion des Kopplungsgliedes zur Physik übernehmen, ohne dass allerdings die „Nahtstelle“ (um einen moderneren Ausdruck anzuwenden) genauer definiert werden kann. Vor allem muss damit der Äther selbst auch a priori existieren.

Einer der Gründe dafür, dass diese Einzelheiten zur Äther-Hypothese erst in den Entwürfen des Nachlasses erscheinen, ist sicherlich der Zwiespalt, der dadurch entsteht, dass der Äther selbst als ausserhalb der empirischen Erfahrbarkeit existierend und diesen allenfalls berührend dem Denkbereich der Transzendenz zugeordnet werden muss. Dadurch wird aber kaum verständlich, auf welche Weise er damit auch begrifflich mit Übersinnlichkeit und erst recht mit einer transzendentalen Autorität verbunden sein soll, die den Ursprung alles Transzendenten bewirken und bedeuten müsste, ganz gleichgültig, welche Vorstellungen mit solchen Beziehungen verbunden sein sollen.

Eine Fortsetzung der Äther-Hypothese rein als Denkmöglichkeit für die notwendige Vermittlerfunktion hätte also durchaus schon einen Anlass bieten können, eine Differenzierung der Transzendenz nach einer strukturellen Hierarchie vorzunehmen, also gewisse Leibnizsche Vorstellungen entsprechend zu transformieren. Eine Differenzierung der Transzendenz erscheint dann geradezu unumgänglich, und doch konnte sie bis zur Gegenwart nicht klar definiert werden.

Kant selbst ist dem Problem offensichtlich weitgehend ausgewichen, dass gewisse transzendente Apriorismen mit der auch von ihm im deduktiv wirksamen Sinne gedeuteten Vorordnung der materiellen Existenz gegenüber dieser zugleich strukturell untergeordnet sein müssen. Er vermeidet dann auch geflissentlich, jedenfalls nach den in den angegebenen Quellen enthaltenen Zitaten, den transzendentalen Aspekt der Existenz des Äthers anzusprechen, obwohl dieser als nur für das Verständnis der Erfahrbarkeit materieller Existenz notwendige Voraussetzung ausschliesslich postuliert, aber nicht nachgewiesen werden kann und deshalb als a priori bestehend nicht von der Transzendenz zu trennen ist.

Die reine Deduktion weist dann auch verbindlich nach, dass das, was als die Erfahrbarkeit überschreitend mit dem Äther dieser Vorstellung objektivierbar korrespondiert, der Erfahrung prinzipiell nicht zugänglich sein kann, in diesem Sinne also der Transzendenz mit vollem Recht zugeordnet wird, nämlich die Gesamtheit der deduktiv bedingt existierenden und damit vollständig determinierten Elementarobjekte.

So ist es kein Wunder, dass Kants Erklärungen zur Äther-Hypothese im Vergleich mit seinen sonstigen Argumentationen weniger überzeugend wirken und wohl vor allem deshalb entsprechend wenig Beachtung finden und so auch nur geringe Nachwirkung haben konnten. Erwähnenswert sind diese späten Kantschen Vorstellungen vor allem aus zwei Gründen. Einmal deswegen, weil die moderne Physik auf die Funktion eines Äthers systematisch verzichtet, da seine Berücksichtigung in den bewährten mathematischen Formalismen pragmatisch redundant erscheint, obwohl die Frage nach einem Substrat dieser Prozesse damit unbeantwortet und unbeantwortbar bleibt. Zum andern deswegen, weil einige Formulierungen Kants doch auch gewisse Eigenschaften der rein deduktiv bedingt existierenden Elementarobjekte der Materie mit erstaunlicher Treffsicherheit vorwegnehmen, wenn auch so unvollständig, dass allein daraus eine entsprechende Theorie niemals hätte abgeleitet werden können.

Auf diese Weise hat ein im Prinzip deduktiv verifizierbarer Denkansatz, so tief verwurzelt er eigentlich schon im philosophischen Denken der griechischen Antike war, sich doch gegen das Übergewicht pragmatischer Zielsetzungen in der neueren Naturwissenschaft nicht durchsetzen können.

Nur auf diese Weise hat sich die Kontinuumsvorstellung mit ihrem ausschliesslich formalen, mathematischen Denkfundament in der modernen Naturwissenschaft gleichrangig neben der

Teilchenvorstellung als für die Darstellung der materiellen Welt für gültig und objektiv wirksam erachtetes Strukturprinzip halten und, insbesondere durch das von de Broglie eingeführte wiederum formale Prinzip der Materiewelle, sogar stabilisiert etablieren können, obwohl nur der Teilchenaspekt streng objektivierbar ist. Wie bekannt, ist diese Art von Komplementarität jedoch trotzdem nur über eine erhebliche Anzahl von ebenfalls rein formalistisch einführbaren axiomatischen Prinzipien und Postulaten wenigstens angenähert möglich und so bis heute nicht als vollständig erkennbar, wie die wesentliche Nichtabschliessbarkeit der anerkannten Grundlagentheorien demonstriert. Kant hätte, bei aller Bewunderung für mathematische Erkenntnisse, dazu jedoch mit Gewissheit erklärt, wie seine angeführten Zitate deutlich machen: Das ist kein Bild der wahren Natur.

Es wäre daher eine dankenswerte Untersuchung, im einzelnen festzustellen, auf welche Weise eine deduktiv verifizierbare Idee, wie hier das Teilchenprinzip der materiellen Existenz, eine Idee, die damit, wenn auch erst rein deduktiv nachweisbar, objektivierbar und apodiktisch gültig im strengen Sinne ist, Kants Anforderungen damit also voll entsprechend, doch für die Erkenntnis wieder verloren gehen kann, indem sie verkannt und ignoriert wird. Jedenfalls ist die Grundidee der Kantschen Äther-Vorstellung wie auch seiner frühen Vorstellungen zur Materie ein Beispiel dafür, dass auch eine objektiv nicht falsifizierbare Erkenntnis dann nicht schon als solche weiterwirken muss, wenn sie formal ausreichend dokumentiert ist, sondern dass sie nur weiterwirken kann, wenn sie das Denken lebender Individuen bestimmt. Und dass dies noch nicht einmal für das einzelne Individuum permanent gewährleistet ist, hat Kant selbst demonstriert.

Für die historisch seit langem vorbereitete Erkenntnis, die von der reinen Deduktion dann konsequent und apodiktisch endgültig aufgrund der lückenlosen Nachweise der Nichtexistenz des Gegenteils in Form aller denkmöglichen Alternativen entschieden wird, dass nämlich objektive Realität ausschliesslich auf der Grundlage des Strukturprinzips teilchenhafter Objekte möglich ist, von denen die niedrigste Stufe der Hierarchie stets vollständig determiniert ist, muss daher die seitherige Entwicklung der naturwissenschaftlichen Fundamente als ein Umweg erscheinen. Die objektivierbare Bedeutung aller Kontinuumsvorstellung, unbeschadet ihrer formalen Perfektion durch die Mathematik, besteht ausschliesslich darin, dass sie Interpolationsverfahren zur Darstellung des Verhaltens einer grossen Anzahl diskontinuierlich existierender Objekte ermöglicht, eine Darstellung, die jedoch für die Existenz selbst völlig redundant ist. Sie liefert damit eine vielleicht recht praktikable Beschreibung von Teilaspekten, muss aber unvollständig bleiben und bedeutet so nie eine inhaltsbezogene, semantisch wesentliche Erklärung.

So können auch die Aussagen Kants über den Äther einen gewissen Verlegenheits-Charakter nicht verbergen und vermeiden, von denen deshalb nur einige wenige aus dem Nachlass zitiert seien, wie sie im Kant-Lexikon von Eisler (E) oder in der Auswahl von Del-Negro (D) mitgeteilt sind. Nur eine entsprechend orientierte neuerliche Analyse dieses Nachlasses könnte ergeben, ob Kant selbst in seinen diesbezüglichen Erkenntnissen noch weiter vorangekommen ist oder nicht. Seine Abkehr von der strengen Separierung von geometrischem Raum und physischer Materie im Raum lässt es jedoch nicht erwarten.

Kant schreibt also (D, Erster Entwurf): „Eine .... den Weltraum erfüllende Materie (= Äther) anzunehmen ist eine unvermeidlich notwendige Hypothese, weil ohne ihn (den Äther) kein Zusammenhang, welcher zur Bildung eines physischen Körpers notwendig ist, gedacht werden kann.“ Oder (D, X./XI. Konvolut): „Die allgemeine Basis der bewegenden und die Sinne affizierenden Kräfte der Materie ist ein allgemein und gleichförmig verbreiteter Weltstoff,

ohne dessen Voraussetzung ein äusseres Objekt der Sinne kein empirisch möglicher Gegenstand, und der Raum nur eine Idee, aber nicht ein wirkliches Ganzes von Gegenständen möglicher Erfahrung sein würde. .... Dieser .... Weltstoff .... ist apodiktisch gewiss. Seine Existenz gehört zum Übergang von den metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft zur Physik, und durch dessen Anerkennung ... wird Physik allererst möglich nach dem Prinzip der Möglichkeit der Erfahrung, die selbst nur eine und objektiv ein System ist.“ Kant konnte natürlich noch nicht wissen, dass dieser „allgemein und gleichförmig verbreitete Weltstoff“ die deduktiv verifizierbare Voraussetzung etwa für das Prinzip der Lichtgeschwindigkeit als Grenzgesewindigkeit im Sinne der Relativitätstheorie bedeutet, aber auch in dieser letzteren selbst ist dieser Bezug ja bekanntlich nicht enthalten.

Eisler zitiert: „Die Materie ist ein in verschiedene Grade ‚verdichteter Äther‘“, eine Vorstellung, die bereits das hierarchische Strukturprinzip vorwegnimmt, wie es die reine Deduktion erkennbar macht. (E): „Alle Materien ‚bestehen aus Äther, der in verschiedenem Grade angezogen wird‘.“ In der reinen Deduktion ergeben sich dafür nur andere Formen anstelle der anziehenden Kräfte, nämlich rein kinematische Beziehungen, was die Vorgänge „im Raum“ betrifft. Wenn Kant bei seinen Vorstellungen zur Elementarstruktur der Materie die Betonung weniger auf die Erfüllung von Raumelementen durch Materie anstatt auf Abstände zwischen den Teilen der Materie gelegt hätte, wäre er den deduktiv verifizierbaren Struktureigenschaften möglicherweise noch näher gekommen. So blieben aber bei Kant doch wesentliche Lücken zwischen anschaulicher Erfahrungsdeutung und Abstraktion der dazu erforderlichen Voraussetzungen, die a priori vorgegeben sein müssen. Deshalb kann einer Formulierung (E): „Dieser Stoff ist nicht als an sich existierend anzunehmen, sondern ‚subjektiv als die Basis der Vorstellung (für) das Ganze einer Erfahrung‘ und objektiv als ‚Prinzip der Vereinigung der bewegenden Kräfte der Materie‘.“ kaum eine Bedeutung beigemessen werden, auf welcher weitere Erkenntnis aufbauen könnte. Der Alibi-Charakter solcher Aussagen ist unübersehbar. Dies würde auch durch weitere Zitate wenig geändert.

Es gibt einen weiteren Aspekt, der bei der Art, wie Kant das Äther-Problem behandelt, zur Beachtung herausfordert, weil er überall in diesem Zusammenhang immer wieder in Erscheinung tritt. An keiner wesentlichen Stelle dieser Argumentationen ist es nämlich möglich, begrifflich zwischen objektiv und vollständig überindividuell zu unterscheiden. Da Kant seine Formulierungen offensichtlich als rein auf Denkinhalte als solche bezogen wissen will, nicht aber ohne weiteres - oder sogar überhaupt nicht - auf den Gegenstand dieser Denkinhalte allein schliessen kann, hat bei ihm - und nicht nur bei ihm, sondern in Wirklichkeit für alles axiomatisch und apriorisch begründete Denken gleichermassen - der Begriff objektiv genau genommen nur die Bedeutung einer Gültigkeit für alle Subjekte in gleicher Weise und damit für deren subjektive Denkvorgänge, aber nicht unabhängig von jedem Denken als solchem. Denn dazu müsste auch nachweisbare Unabhängigkeit von Erfahrung und Denken in dem Sinne gehören, dass es gar nicht darauf ankommt, ob diesbezüglich Erfahrung gemacht und darüber etwas gedacht wird oder nicht, und nicht nur im Sinne einer unabhängigen Voraussetzung für Erfahrung und Denken. Das heisst also, dass zwar Objektivität stets auch Unabhängigkeit von Erfahrung und Denken bedeutet im Sinne von zur Folge hat, aber nicht umgekehrt diese Unabhängigkeit auch Objektivität notwendig bedeuten muss.

Eine definitiv unterscheidende Zuordnung zwischen diesen Begriffen ist dementsprechend im strengen Sinne nur wieder über die reine Deduktion möglich. Bei den Kantschen Formulierungen zum Äther- Problem kann, wie entsprechende Versuche der Differenzierung sofort ergeben, diese begriffliche Trennung nicht ohne Willkür herbeigeführt werden, also ohne dass transzendental begründete a-priori-Postulate ausgesprochen und zugefügt werden. Das aber

sind wieder Denkinhalte und nur solche als Voraussetzungen, die Objektivität im eigentlichen Sinne verhindern, wie sie die reine Deduktion als solche allein vollständig ermöglicht.

Nur dass von dieser aus zahlreiche Beziehungen, die auf nicht rein deduktivem Wege, also speziell axiomatisch bzw. apriorisch begründet erkannt wurden, zugleich auch rein deduktiv verifizierbar sind, täuscht darüber hinweg, dass dies auf dem genannten Erkenntniswege nicht nachweisbar ist.

Hier deutet sich an, dass auch das Kausalitätsproblem, also die Frage nach einer Begründung von Kausalität, durch die reine Deduktion, nämlich über eine stets eindeutig mögliche Orientierung an der deduktiven Folgeordnung mit ihrem universellen Charakter, erst die eindeutigen Entscheidungen erkennen lässt, um die sich auch Kant hinsichtlich der Beziehung Ursache - Wirkung vielfach bemüht hat, ohne aber auch diesbezüglich abschliessende Aussagen machen zu können, die nicht in der reinen Transzendenz (im traditionellen Sinne verstanden!) begründet wären. Dieses Problem, das einer ausführlichen Untersuchung sehr wohl wert wäre, kann jedoch hier nur angedeutet werden.

Zahlreiche Formulierungen bei Kant, etwa auch in seinen Kritiken, sind eigentlich nur deswegen so schwer verständlich, weil Kant immer wieder versucht, die Allgemeinheit ihrer Bedeutung und ihrer Begründung so weit wie möglich zu treiben, um dann schliesslich - nach oben - doch abbrechen zu müssen, sinngemäss mit dem dann nicht mehr vermeidbaren Postulat zur Apriorität entsprechend der Begründung (I, 431): „.... aber ein vorgängig bestimmter Grund fehlt völlig. Es ist da; dies wirklich von ihm gesagt und begriffen zu haben ist genug.“ Diese apodiktische Feststellung fordert trotzdem die Fragen heraus: Warum soll gerade hier die Frage „Warum?“ nicht mehr erlaubt oder möglich sein, wenn sie nicht durch ein vorgeordnetes Kriterium als gegenstandslos erkannt wurde? Kann es für diese Entscheidungen eine objektivierbare Lokalisierung im Denkkontext überhaupt geben? Kann also ein vorgängiger Grund überhaupt jemals fehlen?

Es ist also kein Zufall und keine Ausnahme, dass das Äther-Problem im Denken Kants eine ganze Reihe von Fragen offen gelassen hat. Es ist eben nach wie vor ein Grenzproblem allerersten Ranges für das menschliche Denken mit seiner Entwicklungstradition.

So ist es nach diesen doch nur sehr beschränkt ausgewählten Gegenüberstellungen des Kantischen und des modernen Denkens zu einigen Folgerungen aus der reinen Deduktion als Denkprinzip durchaus schon sinnvoll, dieses Kapitel mit einer weiteren Frage abzuschliessen, die nur in weiteren grundlegenden Abhandlungen beantwortet werden kann: Welche Form von Denkmöglichkeit kann es ausser derjenigen nach dem Prinzip der reinen Deduktion überhaupt geben, derartige Grenzfragen definitiv abschliessend beantwortbar zu machen, wenn nur die immanente Eigengesetzlichkeit dieser Deduktion als Existenzprinzip nicht verletzt und übergangen oder umgangen wird? Diese Bedingung zu erfüllen bedeutet für unser gewohntes Denken allerdings eine sehr anspruchsvolle Anforderung, die keinesfalls leichter realisierbar ist als ein volles Verständnis der Kantischen Denkgrundlagen.

## **7. Zusammenfassung und Folgerungen**

Was von unseren gewohnten, aber im allgemeinen weitgehend unbewusst angewandten und deswegen nur in besonderen Fällen kontrollierten systematischen Denkgrundlagen überzeitliche Bedeutung hat und so mit Sicherheit auch in die Zukunft wirkt, ist zu einem recht erheblichen

chen Teil schon in den Werken von Immanuel Kant zu finden. Bei dem Vorhaben, die Komplementaritätsbedingungen zu klären, welche die Verbindung zwischen der traditionellen Denkweise zur Gewinnung von Erkenntnissen und dem neuen Denkprinzip der reinen Deduktion vermitteln, könnte man an eine Orientierung an den Werken von Philosophen jüngerer Zeit denken, wie etwa, um nur einen Namen stellvertretend für viele zu nennen, an Edmund Husserl. Es würde sich jedoch dabei sehr bald herausstellen, dass ein Rückbezug auf Kant auch dann kaum vermieden und unterlassen werden könnte.

Wie die vorausgehend erörterten Einzelprobleme zeigten, erfolgt bereits innerhalb der Entwicklung des Kantschen Denkens selbst mehrfach eine Verzweigung oder auch ein semantisch bedeutsamer Sprung, eine Unstetigkeit in der Denkfolge, die seither meist als durchaus begründete historische Prozesse hingenommen wurden, Verzweigungen von Denkentwicklungen, die als echte Paradigmawechsel im Sinne etwa von T. S. Kuhn interpretiert werden müssen, deren Konsequenzen jedoch seither nur sehr unvollständig erkannt wurden. Erst recht gilt dies dann natürlich für die Kant-Nachfolge.

So sind also bei Kant Formulierungen von denksystematischen Zusammenhängen vor allem natürlich derart zu finden, die auch heute noch uneingeschränkt gültig und wirksam und deswegen unbestritten anerkannt sind. Es gibt aber, verständlicherweise besonders in den frühen Schriften, offensichtlich so stark zeitgebundene Aussagen, dass sie semantisch heute als überholt, ja auch als falsch, als falsifiziert gelten.

Weiterhin gibt es bei Kant eine Klasse von Aussagen, die damals wie auch heute noch als spekulativ gelten müssen, die also weder verifizierbar noch falsifizierbar sind, weil entsprechende Kriterien nicht bekannt sind, obwohl ihre Weiterentwicklung eine diesbezügliche Entscheidung verlangt und erwarten lässt, Aussagen also, die den Grenzproblemen des Denkens zugeordnet werden müssen, deren Lösung als prinzipiell erkennbar zumindest vermutet werden kann, also nicht von vornherein ausgeschlossen ist. Eine wesentliche Klärung bringt hier in zahlreichen einzelnen Zusammenhängen die Erkenntnis, dass die traditionelle und bisher kaum ernsthaft angefochtene Gleichsetzung von Transzendenz und Übersinnlichkeit nach dem Vorgange des Thomas von Aquin im Sinne einer strukturhierarchischen Wertung einen ganzen Bereich von Denkmöglichkeiten willkürlich dogmatisch ausschliesst.

Die Erkenntnismöglichkeiten hinsichtlich der Struktur von Denkverknüpfungen einschliesslich deren Entstehungsgesetze werden entscheidend erweitert durch die Einsicht, dass diejenigen Strukturen, von denen Denkvorgänge und deren Resultate direkt beeinflusst werden, diesen zwar vorgeordnet, aber nicht hierarchisch über-, sondern vielmehr stets untergeordnet sind. Die Differenzierung der Transzendenz wird so zur Schlüssel-Erkenntnis. Einwirkungen, die von hierarchisch übergeordneten Strukturen ausgehen, können, wenn überhaupt, dann nur auf dem Wege über die letzteren stattfinden.

Alle fundamentalen Gegensätze, also Widersprüche, die zwischen der traditionellen Denkweise und dem Denken nach dem Prinzip der reinen Deduktion auftreten können, sind ausschliesslich Folgen der - bewusst oder unbewusst wirksamen - Nichtbeachtung dieser objektivierbaren gesetzmässigen Zusammenhänge, die dem Prinzip der Existenz allein unterliegen.

Wenn man von der Klasse der zumindest vorerst unvollständig entschiedenen Aussagen bei Kant absieht, dann sind in den beiden genannten Klassen der heute anerkannten und der heute verworfenen Aussagen nach der Gegenüberstellung mit den Folgerungen aus dem Prinzip der reinen Deduktion sowohl als objektivem Existenzprinzip wie als einem solchen subjektiv rea-



lisierter Denkreproduktion von deren Gesetzmässigkeiten mehrere Unterscheidungen notwendig. Neben denjenigen Aussagen, deren aktuelle Einschätzung unverändert bestätigt bleibt, sind wesentlich solche vertreten, für welche die Entscheidungen zur Verifizierbarkeit deduktiv anders ausfallen müssen als nach gewohnter Denkweise.

Dazu gehören sowohl solche Aussagen Kants, die bis heute anerkannt sind und deduktiv doch nicht verifiziert, sondern falsifiziert werden, und umgekehrt solche, die als überholt und nicht zutreffend gewertet und doch rein deduktiv verifiziert werden. Die dazu vorausgehend erläuterten Fälle können nur als exemplarisch gelten, und gerade auch zu der letztgenannten Klasse von Aussagen gibt es weitere Beispiele, die von hochaktueller Bedeutung sind, weil sie die gegenwärtig anerkannte Auffassung als deduktiv nicht verifizierbar erkennen lassen, dagegen diejenige von Kant als im Prinzip - diese Einschränkung ist notwendig, weil die Kantschen Aussagen diesbezüglich doch stets unvollständig sein müssen - deduktiv verifizierbar, jedenfalls als nicht falsifiziert. Dazu gehört wesentlich die heute als so unentbehrlich erachtete Unanschaulichkeit physikalischer Grundrelationen, die Kant mit Bestimmtheit aus denkmethodischen Prinzipien heraus nicht als endgültig anerkannt haben würde.

Nur ein einziges Stichwort möge dazu hier noch genannt sein, nämlich der Begriff der Euklidischen Geometrie, dessen Bedeutung im Zusammenhang mit der reinen Deduktion und der für diese, wie auch beim frühen Kant, begrifflich wesentlichen, strengen Trennung von Raum und Materie im Raum eine von der gegenwärtigen, allgemein übernommenen und so anerkannten Auffassung abweichende Lösung des Geometrieproblems im materiellen Universum signalisiert.

Dass dabei über die Bedeutung anderer Geometrien von der reinen Deduktion her Entscheidungen getroffen werden, die solche Darstellungen zwar als rein formal möglich, damit aber noch nicht oder nur beschränkt, d.h. zusätzlich bedingt für die objektive Realität als verifizierbar erkennen lassen, hat den mehrfach wirksamen Grund, dass die traditionelle Denkweise keine von Erfahrung über Sinneswahrnehmung unabhängigen Kriterien verfügbar hat und haben kann, welche generell und somit in jedem Falle zwischen objektiv materiell realisierbar und nicht realisierbar, also rein fiktiv, unterscheiden und entscheiden können. Und die dann unentbehrlichen empirischen Bestätigungen sind sämtlich als mehrdeutig und daher für die Erkenntnis als solche nicht schlüssig nachweisbar, ganz unabhängig von praktischer Bewährung im konkreten Einzelfall.

So vermittelt die Rückbesinnung auf Kant und sein Werk zahlreiche Denkansätze, welche entweder neue, bisher unerreichbare Entscheidungen für die Erkenntnis durch das Komplement der reinen Deduktion erreichen lassen, wie auch die Hinführung auf weitere Kriterien betreffs bereits bekannter und anerkannter Relationen, durch welche die Frage der Verifizierbarkeit von neuem aufgeworfen wird. Dass auf diesem Wege eine ganze Anzahl zwar viel gebrauchter, aber mit der Möglichkeit noch willkürlicher Auslegung trotz eines Anspruches auf Objektivierbarkeit behafteter Begriffe einer apodiktisch endgültigen Klärung zugeführt werden können, sollte nach diesen Ausführungen wenigstens grundsätzlich erkennbar und einzusehen sein, Begriffe, für die an dieser Stelle die Beziehungen zwischen Raum und Materie im Raum exemplarisch stehen sollen.

Dass fundamentale Relationen, die unser Denken bestimmen, apodiktische Gültigkeit aufweisen müssen, weil sonst die systematische Entwicklung einer Kommunikation, die Verständigung bedeutet, gar nicht möglich wäre, hat auch Kant schon immer wieder hervorgehoben. Er selbst konnte aber den Grad der dazu erforderlichen Allgemeinheit nur über die subjektive

Begründung in Gestalt postulierter Gültigkeit und Wirksamkeit a priori erreichen, Postulate also, die als Denkresultate, die sie immer sind, zwangsläufig die letzte Objektivierbarkeit dieser Grundlagen verhindern und ausschliessen.

In diesem Sinne kann nur die das letzte Kapitel abschliessende Frage wiederholt werden mit der Ergänzung, dass nur die reine Deduktion - ohne jedes Fehlen eines vorgängigen Grundes - die Kantsche Forderung nach apodiktischer Gültigkeit des Fundaments wirklich erfüllt.

# **Grundsätzliche Probleme der Erkenntniskritik, exemplarisch demonstriert an der Frage nach Sinn und Widersinn einer Kritik an der Relativitätstheorie**

Helmut Zschörner  
(März – Mai 1985)

## **Inhalt**

	Seite
1. Zur Entwicklung erkenntniskritischer Methoden	50
2. Folgerungen aus dem postulativen Charakter des A-Priori-Prinzips im Sinne Kants	56
3. Beispiele erkenntniskritischer Fragen an die Relativitätstheorie nach konventionellem Verständnis	66
4. Folgerungen aus den Beziehungen zwischen Erkenntniskritik an der traditionellen Physik und der Entwicklungsmöglichkeit einer Protophysik	72
5. Exemplarische Auswirkungen apriorisch-axiomatischer Begründung auf die Aussagefähigkeit einer Kritik an der Relativitätstheorie	77
6. Einige weitere Beispiele für den Anwendungsspielraum und die erkenntnisbezogenen Auswirkungen unvollständiger Theorienkritik am Relativitätsprinzip und seinen Folgerungen	90
7. Semantische Differenzierung der Transzendenz als erkenntniskritisches Problem	100
8. Über die Verunsicherung der Erkenntnisgewinnung durch die Unzulänglichkeiten der Begründung von Theorienkritik	115
9. Zusammenfassung und Auswirkungen	122

## 1. Zur Entwicklung erkenntniskritischer Methoden

Erkenntniskritik soll im nachstehend behandelten Zusammenhang erst einmal so verstanden werden, wie der Begriff von J. Mittelstrass in [1] definiert wird, nämlich als „neuzeitliche Form der Erkenntnistheorie“ nach dem Vorgang von J. Locke und I. Kant. Dieser Definition entsprechend gilt die Auffassung von Kant bis in die Gegenwart als massgeblich. Für eine solche Denkkonzeption ist demnach auszugehen von „einer transzendentalen Analyse der Bedingungen der Möglichkeit der Erkenntnis, in Kants Worten: dem ‚Vermögen der Vernunft in Ansehung aller reinen Erkenntnis a priori‘“. Was bedeutet das?

Die „Bedingungen der Möglichkeit der Erkenntnis“, die einer transzendentalen Analyse unterzogen werden sollen, sind in einem bestehenden Denksystem von der Art, die hier in Betracht kommt, gegeben durch die spezifischen Denkvoraussetzungen dafür, die Methodik für deren Anwendung und der Auswahl der Erfahrungen aus Sinneswahrnehmung als Objekt, als Operand dieser Anwendung. Der solcherart komplexe Bereich von Denkinhalten soll also einer transzendentalen Analyse unterworfen werden, so dass die Denkvoraussetzungen für ein derartiges Denkprogramm auf alle Fälle selbst ebenfalls als transzendental definiert und so als von jeder Erfahrung unabhängig gelten müssen.

Nach traditioneller Auffassung, die wesentlich von Kant präzisiert wurde, sind aber auch die Denkvoraussetzungen des Objekts dieser Analyse selbst schon transzendental begründet und bestimmt, denn für Denkvoraussetzungen gibt es danach keine andere Zuordnung. Damit lassen sich aber die Denkvoraussetzungen für das Denkobjekt der Analyse und diejenigen für die Analyse selbst gar nicht separieren, d.h. die Analyse hat unter so allgemeinen und so vollständigen Voraussetzungen stattzufinden, dass darin diejenigen des Objekts der Analyse mit enthalten sind.

Da auch die Denkmethodik der Analyse mit derjenigen, die dem zu analysierenden Denkinhalt zugrunde liegt, gemeinsam den allgemein anwendbaren Gesetzmässigkeiten des Denkens überhaupt zugehören muss, lassen sich das zu analysierende Denksystem und der darauf angewandte Prozess der Analyse selbst überhaupt nicht separieren, sondern sie müssen stets zusammen als Komponenten eines allgemeineren Denksystems behandelt und verstanden werden, in dem gewisse spezifische Denkinhalte Objekte weiterer Denkverknüpfungen sind.

In formaler Hinsicht sind diese Denkverknüpfungen vor allem dadurch gekennzeichnet, dass die Denkgrundlagen als Denkvoraussetzungen insgesamt jeder aus Sinneswahrnehmung erschlossenen Erfahrung und ihrer spezifischen Deutung denkstrukturell vorgeordnet sind. Eine solche strukturelle Ordnung sagt nichts über die Entstehung der Voraussetzungen als solchen aus, bedingt allerdings, dass sie verfügbar sind. Diese Bedingung, die hier vorerst übergangen wird, muss daher später noch kritisch daraufhin überprüft werden, in welcher Weise sie erfüllt wird, was bereits im folgenden Kapitel geschehen muss, weil eine erkenntniskritische Methode offensichtlich davon nicht unabhängig sein kann.

Die so gebildete, insgesamt höchst komplexe Struktur, die bis zur Gegenwart selbst als noch weitgehend unerkannt gelten muss, ist ihrerseits dadurch charakterisiert, dass sie aus der Zusammensetzung von elementaren Denkstrukturen hervorgeht, also aus elementaren Verknüpfungen von Denkelementen, was immer hierbei elementar als nicht zusammengesetzt - bei Kant als einfach bezeichnet - bedeutet. Möglich und als Denkinhalt real wird diese Zusammensetzung dadurch und nur dadurch, dass mit der formalen Definition einer elementaren

Verknüpfung zugleich auch immer eine semantische Bedeutung des Resultats dieses Prozesses verbunden ist, selbst also neu definiert wird.

Es ist einleuchtend, aber nur auf einem anderen Wege der Erkenntnisfindung auch nachweisbar, dass die genannte Beziehung die einzige Möglichkeit für die Bildung von Begriffen als Denkinhalten für das einzelne Individuum wie auch für überindividuelle Abstraktion vermittelt. Diese Zuordnung ist eine spezielle Folge, eine Auswirkung einer sehr viel allgemeineren Gesetzmässigkeit, die an dieser Stelle nicht abgeleitet und nicht begründet werden kann, dass nämlich alle semantischen Bedeutungen welcher Elemente oder Objekte auch immer ausschliesslich durch Ordnungsstrukturen nach einer höchst komplexen Hierarchie entstehen, zustande kommen und auch bestehen, und das in allgemeinsten Weise für jede überhaupt mögliche Form von Existenz, also insbesondere sowohl materielle wie geistige Existenz.

Die Verknüpfungsstruktur zwischen Denkvoraussetzungen und zu interpretierender Sinneswahrnehmung bzw. -erfahrung - letztere als bereits denkmethodisch aufbereitete Signale der Sinneswahrnehmung verstanden - besteht demnach ausschliesslich darin, dass die Denkgrundlagen auf die Wahrnehmung von Erscheinungen der materiellen Welt und deren unmittelbare Interpretation angewandt werden, d.h. diese als mögliche Folgerungen wesentlich beeinflussen, nicht aber umgekehrt davon beeinflusst werden.

Diese Beziehung gilt allerdings nur für die direkten Denkverknüpfungen, denn eine Weiterentwicklung des Denkens im Sinne einer Erkenntniszunahme ist nur möglich durch eine Rückwirkung auch auf die vorausgesetzten Denkgrundlagen. Das erkennende Denken wird so zu einem komplex rekursiven Prozess, in dem die erkenntniskritischen Verknüpfungen die eigentliche Rekursion vornehmen, so dass die dafür eingesetzten Kriterien auch den Erkenntnisgewinn nach seinem semantischen Gewicht entscheiden. Vordergründig naiv wird dieser Prozess häufig durch die scherzhaft anmutende Frage veranschaulicht, was wohl zuerst da war, die Henne oder das Ei.

Die direkt erkennende Denkverknüpfung ist daher eindeutig deduktiv gerichtet zu verstehen, d.h. vom Allgemeineren zum Spezielleren orientiert und somit jedem Denkvorgang mit dem Ziel einer Verallgemeinerung struktur-dynamisch entgegengesetzt gerichtet. Es muss aber noch einmal betont werden, dass damit keine Aussage verbunden ist darüber, wie die Denkvoraussetzungen selbst so zustande gekommen sind, dass sie diese ihre Funktion im Denksammenhang wahrnehmen können. Die unabhängige Anfangsbedingung, die jede Rekursion rein formal benötigt, bleibt daher undefiniert und so willkürlich subjektiven Denkscheidungen überlassen.

Wirksam wird dieser Verknüpfungskomplex durch den Einbezug des bis dahin schon verfügbaren Wissens, das in diesem Sinne ebenfalls als in entsprechender Weise entstanden vorausgesetzt werden muss, indem letztlich, also zumindest implizit, von den dafür benötigten Denkgrundlagen ausgehend, die Entscheidungsfrage operativ gestellt wird, wie weit neue Erfahrungen schon durch dieses aktuelle Wissen erklärbar sind und wie weit nicht. Das formale Kriterium, das für diesen Denkvorgang zur Verfügung steht, ist der Vergleich, und er ist zugleich das einzige Kriterium, das es dafür überhaupt in objektiverer, ja auch nur in überindividuell unbedingt interpretierbarer Form geben kann. Es kann gezeigt werden, dass diese Bedingung exklusiv dadurch erfüllt wird, dass ein Vergleich in jeder möglichen Form und Bedeutung immer aus rein formalen Strukturelementen zusammengesetzt ist, von denen es genau zwei gibt.

Dass der Prozess der Erkenntnisgewinnung, wie er dargestellt wurde, die Bedingungen im Sinne des einleitenden Zitats erkennbar machen muss, braucht kaum noch weiter begründet zu werden, und deshalb auch nicht, dass eben dieser Prozess selbst der erkenntniskritischen Analyse zu unterziehen ist, weil dabei, wenn überhaupt, mögliche Widersprüche in Erscheinung treten müssen, sei es als schon vorhanden, sei es als neu auftretend, so dass ihre Eliminierung betrieben werden kann. Warum und in welcher Weise dabei Widersprüche als Kriterienparameter wirksam werden müssen, nicht etwa nur können, ergibt sich aus den nachfolgenden Überlegungen.

Es ist nun auch für die weitere denkmethodische Entwicklung wissenschaftlichen Arbeitens recht aufschlussreich, dass der operative Begriff des Vergleichens als Grundelement des Denkens schon bei Kant nur an ganz wenigen Stellen seiner Schriften als wesentlich in Erscheinung tritt, und wenn, wie in der „Kritik der reinen Vernunft“, dann nur in komplexem Zusammenhang, dort im Kapitel über „Transzendente Analytik“, dem die elementar formale wie semantische Struktur des Vergleichs weit vorgeordnet sein muss. Dadurch wird eben diese elementare Funktion, die der Vergleich für das Denken als dynamischem Prozess wahrnimmt, kaum und allenfalls implizit, um nicht zu sagen versteckt, erkennbar.

Eine mit dieser geringen Beachtung untrennbar verbundene Folgerung ist es, dass ein Zustandekommen neuer Erkenntnisse als Denkresultate fast ausschliesslich in komplexen Aussageverknüpfungen gesehen wird und deshalb die Art und Weise, wie solche komplexen Denkinhalte aus elementaren Komponenten zusammengesetzt sind, nur ganz ausnahmsweise überhaupt und dann nur partiell beachtet und bewusst werden. Da machen, wie sich in den nachfolgenden Überlegungen zeigen wird, auch die Naturwissenschaften keine Ausnahme.

Insgesamt wirken für die Realisierung erkennender Denkprozesse also zusammen die anerkannten und teilweise nicht bewusst angewandten Denkvoraussetzungen, weiter das darauf - mit vorausgehenden Erfahrungen in mindestens teilweise rekursiver Wechselwirkung zusammen - gegründete aktuell verfügbare Wissen und dazu die für das Denken, d.h. als Denkobjekte aufbereiteten neuen Erfahrungen, die aus Sinneswahrnehmung im weitesten Sinne gewonnen wurden und nun diesen Vorgang auslösen.

Denkvoraussetzungen und Verfügungswissen werden bei der Denkverarbeitung der neu hinzugekommenen Denkinhalte im deduktiven Sinne angewandt, die letzteren selbst dagegen induktiv, denn deren verallgemeinerte, d.h. mit dem bisherigen Wissen zu kombinierende Deutung ist das Ziel dieses Prozesses. Wesentlich ist für dessen Verständnis, wie es eine angemessene erkenntniskritische Methode voraussetzt, vor allem in formal methodischer Hinsicht die notwendige Kopplung von deduktivem und induktivem Denken.

Am unmittelbarsten kommen diese komplementären Beziehungsformen in der Aussage zum Ausdruck, dass die Naturgesetze zwar aus den Erfahrungen in der materiellen Welt erkenntnismässig abgeleitet und so erkannt werden, dass aber umgekehrt die Erscheinungen, die Sinneswahrnehmung und damit -erfahrung vermitteln, Folgen, Auswirkungen dieser Naturgesetze sind. In diesem Sinne sind Induktion und Deduktion zwar denkmethodisch und denkstrategisch unterscheidbar, sie sind aber im erkennenden Denken nach der historisch entwickelten Denkweise nicht separierbar, d.h. nicht getrennt anwendbar, und zwar prinzipiell nicht.

Jeder einzelne Entscheidungsprozess bei diesem Einordnungsvorgang zur Erkenntnisgewinnung ist durch die exklusive Alternative zweier elementarer Entscheidungen charakterisiert. Die erste Möglichkeit ist diejenige, dass die neuen Erfahrungen mit dem bekannten Wissen

bereits vollkommen verträglich, in diesem also implizit enthalten sind. Die neuen Denkinhalte sind dann ihrer Bedeutung nach Bestätigungen der schon bekannten Denkw Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten und stellen somit weitere Anwendungsbeispiele für diese dar. Der Stand der Erkenntnis ist dadurch unverändert.

Derartige Resultate des denkmethodischen Einordnungsvorganges sind ihrer formalen Struktur nach Ergebnisse einer Feststellung von Gleichheitsbeziehungen als Entscheidungen eines Vergleichs von theoretisch definierter Erwartung und empirisch herbeigeführter Erfahrung, und genau insofern bedeuten sie keine Änderung des Standes der Erkenntnis, sondern nur eine weitere Bestätigung des bereits verfügbaren, also eine nicht zusätzlich bedingte Ergänzung der Bewährung dieses Wissens.

Exklusiv alternativ dazu ist das Resultat möglich, dass neue Erfahrungen nicht oder nicht vollständig mit den Aussagemöglichkeiten bekannter Denkw Zusammenhänge übereinstimmen. Formal ist diesem Ergebnis die Feststellung einer Ungleichheit über ein Vergleichskriterium oder auch mehrere solche vorgeordnet. Die Beziehungen zwischen dem schon verfügbaren Wissen und den neu hinzugekommenen Denkinhalten sind dadurch allein aber noch nicht definiert. Es muss vielmehr deswegen, weil eine formal ermittelte Ungleichheit denkstrategisch immer eine weitere Kriterienentscheidung herausfordert, anschliessend eine solche darüber getroffen werden, ob die neuen Erfahrungen im Widerspruch zum bisherigen Wissen stehen oder nicht.

Ohne diese Entscheidung sind vorgegebenes Wissen und neue Denkinhalte nicht in objektiver oder auch nur überindividuell rational definierbarer Weise, sondern allenfalls irrational willkürlich durch eine Zuordnung qualitativer Bedeutung miteinander verknüpfbar. Insbesondere für eine naturwissenschaftliche Deutung ist daher dieses Kriterium auf Widerspruchsfreiheit unabdingbar und unentbehrlich. Es ist notwendige Komponente der Erkenntnisfindung.

Die Feststellung, dass kein Widerspruch zum vorgegebenen Wissen auftritt, bedeutet, dass die neuen Erfahrungen mindestens teilweise unabhängig von den gesetzmässigen Zusammenhängen des Verfügungswissens zustande gekommen sind, d.h. dass sie nur unvollständig daraus ableitbar waren. Eine vollständige Erklärung ist dann nur über eine Erweiterung der Grundlagen als Denk Voraussetzungen für diesen Denkbereich möglich, und die allgemein - nicht nur wissenschaftlich - anerkannte und übliche Vorgehensweise bei der dafür erforderlichen Denkentwicklung ist diejenige, dass die Ergänzung der Denkgrundlagen derart bestimmt und ausgewählt wird, dass wieder eine Übereinstimmung der nunmehr vorliegenden Gesamterfahrung mit den gesetzmässigen Verknüpfungsmöglichkeiten innerhalb des damit erweiterten „theoretischen“ Wissens und seiner Resultate herbeigeführt werden kann.

Wird aber bei dem Versuch einer denkstrategischen Eingliederung neuer Erfahrungen ein nicht auflösbarer Widerspruch, eine Unverträglichkeit mit dem vorgegebenen Denkinhalt erkannt, dann ist auf jeden Fall auch eine Modifikation der seither angewandten Denkgrundlagen erforderlich. Denn nur in deren unzulänglich beschränktem Gültigkeitsbereich kann der Entstehungsgrund für einen solchen Widerspruch zu suchen sein. Um dort diesen Widerspruch hinsichtlich seines Ursprungs lokalisieren zu können, muss man jedoch diese Denkgrundlagen selbst ausreichend vollständig bewusst machen können, d.h. erkennen, welche Relationen und Aussagen diese Funktion im Denkw Zusammenhang wirklich wahrnehmen. Und das ist für die gewohnte Denkweise auch in der Wissenschaft alles andere als selbstverständlich. Vielmehr

ist dazu die Entwicklung einer Denksystematik erforderlich, die zwar ungewohnt ist, jedoch innerhalb der an sich bekannten Gesetzmässigkeiten des Denkens liegt.

Damit sind für die erkenntnisbezogene Auswertung von Sinneserfahrung drei methodisch verschieden wirksame Fälle zu unterscheiden:

1. vollständige Ableitbarkeit aus bisherigem Wissen ergibt keine neue Erkenntnis;
2. unvollständige Ableitbarkeit aus bisherigem Wissen, aber ohne Auftreten eines Widerspruchs zu diesem, ergibt neue Erkenntnis durch Ergänzung der vorgegebenen Denkgrundlagen;
3. unvollständige oder gar keine Ableitbarkeit aus bisherigem Wissen mit Auftreten von gewissen Widersprüchen zu diesem ergibt neue Erkenntnis erst durch partielle Modifikation und zusätzliche Ergänzung der vorgegebenen Denkgrundlagen.

In diesem formalen Schema sind alle möglichen Beziehungen zwischen vorgegebenen Kenntnissen als Verfügungswissen und neuen Erfahrungen für deren Eingliederung berücksichtigt. Weitere Möglichkeiten gibt es rein formal nicht, und daher nicht einmal beschränkt auf das rationale, für objektivierbar erachtete Wissen. Nur die Abgrenzungen zwischen den drei methodischen Behandlungsmöglichkeiten verschieben sich dann, wenn diese Prädikate des bezogenen Wissens- bzw. Denkbereichs anders lauten, weil die Vergleichskriterien wie die daraus folgenden Entscheidungen zur Widerspruchsfreiheit dann verschiedenartig definiert sind. Bedingt sind diese Unterschiede durch den semantischen Charakter der jeweils als zuständig erachteten oder objektivierbar gültigen Kriterienparameter.

Im allgemeinen werden diese Entscheidungskriterien als Wahrheitskriterien verstanden, aber es muss dazu dann bemerkt werden, dass es deshalb ebenso viele verschiedene Wahrheitsdefinitionen gibt wie Kriterienparameter, die auf Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung unterscheiden können. So wird verständlich, dass eine unzureichende Unterscheidung zwischen diesen Parametern eine der allerhäufigsten Ursachen für Missverständnisse in der zwischenmenschlichen Kommunikation sein muss.

Dass objektive Wahrheit dann als eine solche Wahrheit zu verstehen ist, die nicht nur allgemein überindividuell gültig, sondern von jedem Denkprozess als solchem überhaupt unabhängig sein muss, erscheint allerdings vom gewohnten induktiv beeinflussten Denken her als ein Widerspruch in sich selbst, weil die Wahrheitsentscheidung zur Erkennung ja selbst ein Denkprozess ist, das Resultat also eo ipso nicht unabhängig davon sein kann. Unabhängig von induktiv beeinflusstem Denken ist also eine Wahrheit nur dann als objektivierbar, als vom Denken als solchem lösbar zu verstehen, wenn gezeigt werden kann, dass der Entscheidungsprozess im Denken eine vollständig isomorphe Abbildung eines davon unabhängigen Prozesses bzw. Zusammenhanges in der objektiven Realität ist. Hier kann diesbezüglich nur angedeutet werden, dass über die Denkmethode nach dem Prinzip der reinen Deduktion ohne jeden induktiven Einfluss und auch exklusiv auf diesem Wege in jedem Falle entscheidbar ist, ob es dafür eine solche objektive Wahrheit gibt oder nicht.

Soweit sich also bei der Gewinnung von neuen Erkenntnissen durch Erfahrungsdeutung nicht eine rein assoziative Aneinanderreihung ergibt - und das ist fast durchweg eine höchst seltene Ausnahme, durch welche eine semantische Unabhängigkeit der Denkergebnisse innerhalb des betreffenden Denksystems entschieden wird -, ist das für die erkenntnisbezogene Einordnung wesentliche, zuständige Kriterium das der Widerspruchsfreiheit. Es ist in diesem Zusammenhang, allerdings nur dann, wenn es in elementar entscheidbarer Form eingeführt und ange-



wandt wird, stets zugleich formal und semantisch wirksam, und diese beiden Bedeutungsaspekte oder -kategorien lassen sich dann niemals separieren. Diese Art der Kopplung aber ist notwendig, damit semantische Bedeutungen überhaupt überindividuell definierbar und erst dadurch auch kommunikationsfähig sind. Vorgeordnet im Sinne einer Folgeverknüpfung ist dabei stets die formale Widerspruchsentscheidung, die semantische ist dementsprechend immer eine Folgerung - auch - daraus, und das wieder im deduktiv geordneten Sinne.

Formale und semantische Widerspruchsfreiheit ist somit insbesondere auch der allgemeine Kriterienparameter für den Begriff der „Bewährung“ einer Theorie, einer Erfahrungsdeutung, gleichgültig, wie im einzelnen das Kriterium nach dem spezifischen Zusammenhang formuliert ist bzw. sein muss. Es ist ja kein Zufall, dass in dem Begriff der Bewährung der Wortstamm „wahr“ enthalten ist.

Ein Denksystem, für das ausserdem noch der Anspruch der Objektivierbarkeit oder auch nur der vollständigen, d.h. unbedingten Überindividualität erhoben wird, kann daher an keiner Stelle seiner Denkverknüpfungen diese Widerspruchsfreiheit entbehren oder sie ignorieren. Sie muss vielmehr in jedem einzelnen Fall explizit nachweisbar und nachgewiesen sein.

Umgekehrt bedeutet daher jeder auftretende Widerspruch nach Entscheidung eines Kriteriums, das für den Charakter eines Denkbereichs zuständig ist und damit die dafür massgebliche Wahrheitsdefinition liefert, eine Unvollständigkeit und damit einen Denkfehler in diesem Bereich, weil sich, wie allerdings wieder nur rein deduktiv in höchstmöglicher Allgemeinheit nachweisen lässt, kein Widerspruch als unbedingt notwendig definieren lässt und damit natürlich erst recht nicht als objektiv notwendig. Diese Einschränkung einer Toleranz gegenüber Widersprüchen gilt somit insbesondere für die Denkmethodik der Naturwissenschaft mit ihrem immanenten Anspruch auf objektive Gültigkeit ihrer Erkenntnisse, demnach für jeden darin auftretenden Widerspruch, gerade auch dann, wenn er objektivierbar ist, während hingegen ein nicht objektivierbarer darin von vornherein nur als subjektives Missverständnis, als Unverständnis wirksam und zu bewerten ist.

Wenn also, um an das Thema dieser Abhandlung anzuknüpfen, Kritik an einer naturwissenschaftlichen Grundlagentheorie, für welche die Relativitätstheorie hier vor allem wegen ihres hohen Bekanntheitsgrades angesprochen ist, geübt werden soll, und zwar eine erkenntnisbezogene, keine pragmatisch anwendungsbezogene Kritik dieser Theorie, dann ist sie nur unter der Bedingung sinnvoll in ebenso objektivierbarer Weise, wie es die bezogene Theorie sein soll, wenn darin objektivierbare Widersprüche aufgedeckt werden. Dass diese Kritik ferner nur dann konstruktiv wirken kann, wenn sie damit auch den Weg zur Eliminierung dieses Widerspruchs aufzeigt und vorbereitet, folgt daraus zwangsläufig. Sie kann das aber in jedem Falle leisten, denn die Erkennung des Widerspruchs ist immer mit derjenigen eines im objektivierbaren Zusammenhang notwendigen, seither aber - noch - nicht erkannten und berücksichtigten Entscheidungskriteriums verbunden, dessen vollständige Beachtung und Anwendung stets diesen Weg realisiert. Allerdings sehr häufig nicht ohne eine Aufdeckung weiterer Widersprüche gleichen Charakters, die dann in methodisch gleicher Weise sukzessiv aufgelöst werden müssen und auch können, weil es zu jedem ein entsprechendes Kriterium geben muss, durch dessen Fehlen sie erst entstanden sind. Mehrfaches Auftreten von Widersprüchen ist die Folge davon, dass sie in ausgeführten Denksystemen vielfach nicht unabhängig voneinander sind, sondern durch Folgeverknüpfungen bedingt.

Vielleicht mag diese Überlegung als „eigentlich selbstverständlich“ oder gar als trivial erscheinen, oder andererseits als überzogen und spitzfindig, jedoch werden die anschliessend an

die Erörterung der methodischen Probleme allgemeiner Art zu diskutierenden Beispiele sehr rasch nachweisen, dass eine solche Abwertung in den modernen Theorien zur Naturwissenschaft, insbesondere der Physik - trotz aller spektakulären, als Erfolge verstandenen Resultate, allerdings auch gerade wegen einiger von diesen! - durchaus nicht allgemein bestätigt oder gerechtfertigt wird, dass vielmehr diese Überlegung ebenso objektivierbar notwendig ist, wie es die Theorien sein sollen. Jedenfalls gibt es eine beachtliche Anzahl ganz offensichtlicher Verstöße gegen das so erläuterte kritische Prinzip, durch welche das Verständnis im Sinne einer semantischen und nicht nur vorwiegend formalistischen Deutung ganz wesentlich beeinträchtigt wird, weil darin einige nicht aufgelöste objektivierbare Widersprüche, dann meist als „Paradoxe“ bezeichnet, ihr toleriertes oder sogar gepflegtes Dasein fristen. Aber Spekulationen, wie sie vielfach deren anschliessen, sind eben oft gar zu faszinierend, als dass darauf auch in der Wissenschaft leichten Herzens verzichtet werden könnte!

## **2. Folgerungen aus dem postulativen Charakter des A-Priori-Prinzips im Sinne Kants**

Völlig unabhängig davon, wie heute ein Wissen auf irgendeinem Gebiet von Denkmöglichkeiten subjektiv bewertet wird, ist jede mögliche Form eines Erkenntnisgewinns ein Zugewinn, d.h. eine Vermehrung des bis dahin verfügbaren Wissens. Diese Vermehrung kann, wie erläutert, rein assoziativ sein, aber diese Möglichkeit ist recht selten, denn im allgemeinen ist damit eine Veränderung auch des bisherigen Wissens als solchem verbunden, sei es durch Veränderung von Gültigkeitsgrenzen, also -bereichen, sei es durch partielle Falsifizierungen.

Für ein Denksystem als Inbegriff derjenigen Denkinhalte, die überindividuell als für einen gewissen Denkbereich gesichert und anerkannt gelten, kann mit guten Gründen zuerst einmal unterstellt werden, dass die internen Denkverknüpfungen selbst denkmethodisch einwandfrei, d.h. vor allem formal widerspruchsfrei realisiert und so anwendbar sind. Wie weit diese formale Widerspruchsfreiheit dann auch semantisch verifiziert ist, liefert somit ein Kriterium für die Bewertung dieses Denksystems in grösserem Zusammenhang, den es immer gibt, weil ein solches Denksystem - meist als Theorie bezeichnet - nicht wirklich isoliert überhaupt bestehen kann. Zugleich wirkt dieses Kriterium in jedem Fall als ein solches zur Erkenntniskritik, weil es sich auf Semantik bezieht.

Jede Veränderung an diesem Denksystem bedeutet dann aber auch eine Veränderung seiner Grundlagen als Denk Voraussetzungen, denn die bis zur Vornahme einer Veränderung wirksamen Grenzen und Beschränkungen dieses Denksystems hinsichtlich der Gültigkeit seiner Relationen und Aussagen müssen dabei ebenfalls als Folgen der angewandten Voraussetzungen verstanden werden. Veränderungen des wesentlichen Bedeutungsinhalts dieses Systems sind dann notwendig mit einer Veränderung auch der Grundlagen verbunden, und zwar der für eben dieses System spezifischen Grundlagen.

Es muss dazu an die Definition erinnert werden, wonach ein Denksystem die bereits konkret realisierten Denkmöglichkeiten innerhalb aller Denkmöglichkeiten eines Denkbereichs bedeutet und die Grundlagen dieses Systems somit die Abgrenzung bestimmen zwischen den Prädikaten „realisiert“ und „nicht realisiert, aber möglich“, und zwar möglich unter Bedingungen, die das Denksystem generell als innerhalb des allgemeineren, umfassenderen Denkbereichs eingeordnet definieren, wie z.B. durch den Parameter Objektivität bzw. Objektivierbarkeit.

In diesem Sinne werden gerade die Naturwissenschaften als Denksystem in den Bereich der objektivierbaren Denkmöglichkeiten eingeordnet, ohne dass allerdings mit den bisher verfüg-

baren Denkmethode, also den darin anwendbaren Kriterien, entschieden werden kann, ob die schon erkannten Naturgesetze in ihrer anerkannten Darstellungsform wirklich objektivierbar sind, und vor allem auch, ob die Naturgesetze, soweit ihnen diese Qualifikation bestätigt werden kann, die einzigen objektivierbaren Denkbeziehungen sind, oder ob es noch solche ganz anderer Art gibt oder geben kann. Alle diese Einordnungen sind wegen dieser Unvollständigkeit der Entscheidung darüber noch grundsätzlich falsifizierbar.

Mit dieser Überlegung ist die Möglichkeit einer die Semantik betreffenden Kritik an einem eingeführten Denksystem reduziert auf eine solche an seinen Grundlagen. Semantisch ist alles, was einer solchen Kritik in einem derartigen Denksystem ausgesetzt sein kann, von den Grundlagen als Denk Voraussetzungen her bestimmt. Der Begriff der Denkgrundlagen als Voraussetzung für die dynamisch zu verstehende Entstehung eines Denksystems muss entsprechend weit gefasst verstanden werden. Insbesondere gehören dazu dann auch alle diejenigen Auswahlentscheidungen zur Anwendung bestimmter Methoden, also formal definierter Verknüpfungen von Denkelementen an allen denjenigen Stellen innerhalb des Systems, an denen es alternative Möglichkeiten dazu gibt. Und genau diese Entscheidungen müssen sich daraufhin speziell der erkenntniskritischen Analyse stellen. In dem angekündigten Beispiel wird davon noch ausführlich die Rede sein.

Bemerkenswert ist bei diesem Denkkonzept die Abweichung von der gerade auch im wissenschaftlichen Denken geübten und als bewährt erachteten Gewohnheit, die Voraussetzungen selbst nicht in den Objektkomplex eines Problems mit einzubeziehen, sondern sie als unabhängig davon verfügbare Vorgabe für die denkmethodeische Lösung des Problems zu behandeln. Denn vordergründig besteht sonst die Gefahr, dass ein Verstoss gegen den „sechsten Satz“ auftritt, den Kant in der Erörterung des „Satzes des bestimmenden Grundes“ in seiner Habilitationsschrift [2] „Neue Erhellung der ersten Grundsätze metaphysischer Erkenntnis“ formuliert: „Dass etwas den Grund seines Daseins in sich selbst habe, ist ungereimt.“ Dass dieser Satz mit den anschliessend entwickelten Begründungen aber doch selbst noch einer erkenntniskritischen Analyse unterzogen werden kann und dann auch muss, dass er also nicht nur Voraussetzung für eine solche sein kann, ist wesentlicher Gegenstand dieser Abhandlung. Die praktische Auswirkung eines Verstosses gegen diesen Satz wäre allzu leicht, wenn auch nicht unvermeidlich, ein „denkmethodeischer Kurzschluss“ in der Weise, dass nur bewiesen, also abgeleitet würde, was zuvor erst vorausgesetzt wurde, dass also unbeabsichtigt triviale Rekursionen entstehen würden.

Rein formal wird ein solcher Vorgang wohl verhindert dadurch, dass Voraussetzungen als unabhängig vorgegeben und so von der Entscheidungsfolge der Problemlösung nicht beeinflussbar behandelt werden. In der allgemeinen Denkpraxis wird auf diese Weise die Möglichkeit einer formal eindeutigen Lösung gesichert. Aber semantisch bleibt dadurch eben unentscheidbar, welchen Einfluss die spezifische Auswahl und Anwendung eben dieser Voraussetzungen auf die Denkentwicklung zur Problemlösung und damit auf das Resultat ausübt. Trotz formaler Eindeutigkeit bleibt so eine semantische, aber unerkennbare, nicht spezifizierbare Vieldeutigkeit bestehen. Die Unabhängigkeit der angewandten Voraussetzungen ist eben nicht absolut, sondern doch nur relativ, also bedingt. Ein solcher Einfluss, ob bedacht oder nicht, ist stets wirksam, weil andernfalls die Voraussetzungen selbst überflüssig wären, und kann daher nur auf dem Wege erkannt werden, dass diese Voraussetzungen ihrerseits modifiziert werden und die Auswirkungen dieses Prozesses erkannt werden.

Die Unkenntnis der Einflüsse, die ein bestimmter Entscheidungskomplex durch die Anwendung von Denkgrundlagen als Voraussetzungen im Unterschied zu anderen möglichen Entscheidungen bewirken muss, von denen eben nicht ohne weiteres unterstellt werden kann, dass es sie nicht gibt, ist genau die Unkenntnis der Bedingungen dafür, dass es überhaupt eine Bedeutung a priori geben soll und kann. Ob diese Bedingungen unerkennbar sein müssen, wie Kant unterstellt, oder ob sie doch erkennbar sein müssen, wird alsbald untersucht werden, und das Resultat entscheidet darüber, ob es ein absolutes a priori im Sinne Kants wirklich gibt oder doch nur ein relatives.

Damit sind nun genau die Bedingungen erreicht, dass die Voraussetzungen selbst in das Problemobjekt mit einbezogen sind. Es ist daraufhin geradezu zwangsläufig, dass dabei auf die Vermeidung von trivial rekursiven „Kurzschlüssen“ besonders geachtet werden muss, denn Rekursionen an sich als Strukturprinzip sind nunmehr notwendiger Bestandteil einer solchen Denkkonzeption. Das methodische Hilfsmittel, das diese Kontrolle hinsichtlich der Relevanz von Rekursionen immer ermöglicht, ist die Überprüfung auf Vollständigkeit in der Entscheidungsfolge, welche mit einer Folge von Schlüssen stets verbunden ist. Und das erkenntniskritische Prinzip, das dabei wirksam werden muss, ist die systematische Vermeidung und Elimination von Widersprüchen, wodurch auch triviale Rekursionen in jedem Falle vermieden werden. Die späteren Beispiele werden dies konkret zeigen und veranschaulichen.

Dementsprechend muss jede Erkenntniskritik an einem schon bestehenden, somit als aktuell vorgegeben zu betrachtenden Denksystem mit seinem gesamten, bisher konkret ermittelten und mitteilbar gemachten Denkinhalt davon ausgehen, dass die Gültigkeit der Denkvoraussetzungen in jedem Falle nicht absolut definiert, sondern postuliert ist, und das mit Gründen, die eben eine Definition nicht ermöglichen. Deswegen kann einer Erkenntniskritik die Frage nicht erspart oder vorenthalten werden, ob es eine Möglichkeit gibt, das Postulat durch eine definierende Ableitung als bestimmende Begründung zu ersetzen, d.h. einen vorgeordnet entschiedenen Grund für die Gültigkeit anstelle der Zuordnung einer Bedeutung „a priori“ zu finden.

Weil aber diese Fragestellung als solche grundsätzlich immer als nicht sinnlos möglich ist, bedeutet ihre Ausschliessung stets eine willkürliche und damit nicht objektivierbare Denkscheidung, völlig unabhängig davon, wie die Antwort auf diese Frage ausfallen kann oder muss. Schliesslich ist mit dieser Frage auch das Problem verbunden, dass diese Erkenntniskritik auf ihre eigene Denkmethodik anwendbar sein muss, womit natürlich eine weitere hochkomplexe Rekursion verbunden ist. Untrennbar damit verknüpft ist natürlich die weitere Frage nach den dazu notwendigen unabhängigen Anfangsbedingungen, die doch wieder den zitierten „sechsten Satz“ von Kant in Erinnerung bringen. Auch nach Kant bleibt die Legitimation der Bedeutung a priori somit noch ein Denkproblem.

Zu unterscheiden ist dabei deswegen eine Zuordnung des Prädikats „a priori“ als Denkprinzip von der Begründung dieser Zuordnung in jedem Einzelfall, d.h. mit dem Bezug auf bestimmte Relationen und Aussagen. Es ist unumgänglich, in dieser Frage sich auf die Erkenntnisse und Formulierungen Kants unmittelbar zu beziehen und dann zu fragen, ob diese schon endgültig sein können oder gar müssen, wie Kant selbst es unterstellt oder mindestens vermutet, ob es sich also um eine apodiktische Gültigkeit handelt, oder ob dies doch nicht der Fall ist.

Der Grundgedanke, auf dem das Prinzip der Zuordnung einer Bedeutung a priori für Kant beruht, ist in seinen Schriften in vielfältiger Form ausgeführt und erläutert, zum Teil auch insgesamt nicht ganz widerspruchsfrei, wie schon aus der Zitatauswahl hervorgeht, die Eisler in seinem Kant-Lexikon [3] zum Stichwort a priori bringt. Dieser Grundgedanke kommt aber

kaum an einer anderen Stelle so prägnant zum Ausdruck wie in der als Folgerung zu dem schon zitierten „sechsten Satz“ formulierten These: „Mithin ist alles, von dem man sagt, es sei unbedingt notwendig, 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 (original lateinisch: existit); dies wirklich von ihm gesagt und begriffen zu haben, ist genug.“

Es ist offensichtlich, dass sinngemäss diese These, diese nur als Postulat formulierbare und derart an den Anfang einer Denkverknüpfung setzbare Aussage unentbehrlich notwendig ist, um das Prinzip einer Bedeutung a priori einführen zu können. Ohne sie, ohne die darin ausgedrückte transzendente Beschränkung ist der Begriff a priori selbst nicht absolut, nicht selbst unbedingt definierbar.

Weiterhin geht daraus hervor, dass Kant die Kriterienentscheidung - und das ist eine solche! - darüber, dass das Gegenteil (oder die Negation) zu einer solchen Aussage unmöglich im Sinne von denk unmöglich sei, nicht als objektivierbaren Grund erkennt und anerkennt, wobei er denk unmöglich mit unmöglich überhaupt gleichsetzt.

Dabei ist noch ganz abgesehen davon, dass, wie schon angedeutet, auch der zitierte „sechste Satz“ von Kant hinsichtlich einer absoluten, unbedingten Gültigkeit diesen Zweifeln ausgesetzt werden muss, denn auch er wurde offensichtlich von der Denkvorstellung her formuliert, dass das Gegenteil von vornherein denk unmöglich sei und demnach keine Begründung dafür wirksam oder notwendig. Ist das aber wirklich der Fall und kann das überhaupt so sein? Ist nicht auch dafür wie die zitierte Folgerung die Frage durchaus sinnvoll und damit auch semantisch legitim, warum das generell so sein soll oder muss und warum in jedem Einzelfall, d.h. für die zugehörigen Zusammenhänge? Schliesslich ist das formale Fragewort „warum“ durch seinen inhaltlichen Bezug auf die Semantik des Frageobjekts das signifikante Fragewort der Erkenntniskritik überhaupt und macht die Erkenntniskritik so zur Theorie der Veränderung von Erkenntnis. Denn es fragt ja genau nach dem auch für Kants Denken wesentlichen „vorgängig bestimmenden Grund“, und solange die Frage semantisch sinnvoll ist, muss es eine Möglichkeit der Antwort darauf geben. Entweder gibt es ein Kriterium, das einen solchen Grund definiert, oder es gibt ein solches, das das Fehlen eines Grundes anzeigen müsste, wenn das überhaupt möglich ist. Aber immer bleibt die erkenntniskritische Frage „warum?“ noch sinnvoll. Dass in dieser Argumentation selbst kein methodischer Fehler enthalten ist, sie also verifizierbar ist, kann jedoch nur auf einem davon unabhängigen Wege gezeigt werden, der hier versagt bleiben muss.

Hier muss demnach unmittelbar die dem Sinne nach Kant durchaus nicht widersprechende Frage ansetzen: Ist die Kriterienentscheidung, „aufgrund“ deren das Gegenteil einer Relation, also ihre Negation, nicht existiert, nicht doch schon selbst ein „vorgängig bestimmender Grund“, und zwar genau derjenige Grund, der zwischen Existenz und Nichtexistenz unterscheidet und entscheidet, allerdings nur dann, wenn die Alternative nicht nur denk unmöglich, sondern auch objektivierbar unmöglich ist? Daraus folgt aber ernsthaft die weitere Frage, ob allein durch diese Fragefortsetzung das A-Priori-Prinzip nicht schon als solches aufgehoben wird. Es ist also die Frage, ob ein solches Denkprinzip wirklich objektivierbar ist.

Dabei soll in den weiteren Überlegungen, obwohl diese Frage selbst von der Denkmöglichkeit der reinen Deduktion her - vorerst einmal für alle Beziehungen im Bereich der materiellen Existenz, aber im Prinzip auch darüber hinaus - inzwischen schon eindeutig entschieden ist, an dieser Stelle versucht werden, zu erkennen, wie weit die Frage vom traditionell gewordenen Denken her verfolgt und reduziert werden kann. Denn dieses Vorgehen bedeutet,

denen Denken her verfolgt und reduziert werden kann. Denn dieses Vorgehen bedeutet, dass dazu nur die bereits gewohnten Gesetzmässigkeiten des Denkens angewandt werden müssen, wenn auch mit einiger ungewohnter Konsequenz im Sinne von Folgerichtigkeit, die offenbar bisher noch nicht vollständig ausgeschöpft worden ist, wie z.B. hinsichtlich Vollständigkeit von Beziehungsstrukturen. Trotz Kant!

Unabhängig von der Frage der Legitimation einer Bedeutung a priori ist diejenige zu prüfen, auf welche Weise diese Zuordnung erkannt und damit dem Denken erst individuell und als Auswirkung anerkannter Kommunikation auch überindividuell eingeführt worden ist, weil damit die Frage nach dem Wirken in der geistigen Existenz des Menschen als einem dynamischen Prozess verbunden ist und nicht nur nach einem Zustand von Denkresultaten. Ohne dass hier die ausführlichen Gedankengänge, die dazu auch bei Kant schon auftreten, im einzelnen verfolgt und erörtert werden müssten, bleibt festzustellen, dass sich die subjektiv individuelle Denkfähigkeit mit der ihr eigenen Systematik beim Menschen durch den notwendigen sinnlichen Kontakt mit seiner Umwelt und speziell mit anderen Individuen seiner Art entwickelt, weil die menschliche Existenz als solche nicht anders möglich ist.

Daher ist es ausgeschlossen, allein aus der Existenz Erfahrung heraus zu entscheiden, ob die individuell mit der Entwicklung der Denkfähigkeit entstandenen wirksamen Denkgrundlagen auch ohne diese Kommunikation, also durch rein individuelles Denken, in dieser Funktion in Erscheinung treten könnten oder nicht. Aus der Erfahrung der gesamten Geistesgeschichte folgt, ohne dies hier weiter zu begründen, dass zumindest ein grosser Teil, wahrscheinlich ein ganz überwiegender Teil aller dieser Denkgrundlagen, über die das einzelne Individuum nach entsprechender Entwicklung konkret und wirksam verfügen kann, durch Lernprozesse entstanden ist, die durch Kommunikation wesentlich beeinflusst worden sind. Sicher ist aber, dass gewisse Anfangsbedingungen als vererbte Anlagen zum Beginn der Entwicklung zum selbständig denkfähigen Individuum schon vorgegeben sein müssen und nach menschlicher Existenz Erfahrung auch vorgegeben sind, nachdem sie durch eine vorausgehende Entwicklung früherer Generationen entstanden sein müssen, ohne dass aber diese elementaren Denkstrukturen als solche bisher schon als spezifizierbar hätten erkannt werden können.

Die mehr oder weniger, aber nie vollständig bewusst anwendbaren Denkgrundlagen gehören dann zu denjenigen, die durch Kommunikation auf jeden Fall wesentlich beeinflusst sind. Allerdings ist wohl - zumindest vorerst - nur in wenigen Ausnahmefällen eine nachträgliche Zuordnung zwischen einzelnen Komponenten dieses langfristig ablaufenden Prozesses mit Sicherheit möglich.

Davon unabhängig bleibt aber so die Folgerung, dass sich ein erheblicher Teil aller konkret und dynamisch wirksamen Denkvoraussetzungen durch letztlich induktive Denkprozesse in den einzelnen menschlichen Individuen entwickelt hat, die davon durch aktives Denken Gebrauch machen. Daraus kann natürlich nur der Schluss gezogen werden, dass für das einzelne denkende Individuum die von ihm bewusst oder unbewusst angewandten Denkgrundlagen als Voraussetzungen seines eigenen Denkens gar nicht eigentlich „a priori“ vorgegeben, sondern Resultate individuell begrenzter Entwicklung unter entscheidender Mitwirkung von Kommunikation sind, durch Prozesse also, bei denen Induktion eine unentbehrliche Rolle spielte und stets noch spielt.

Wenn aber der Entstehungsprozess mit seinem Resultat formal als nicht „a priori“ definiert gelten kann, dann ist dies auch für die Semantik dieser so entstandenen Denkgrundlagen nicht möglich. Denn sonst müsste diese Bedeutungszuordnung von dem Entstehungsprozess selbst

unabhängig sein. Wie sollte es dann aber überhaupt Gesetzmässigkeiten für die Verknüpfung von Denkelementen zu komplexen Denkinhalten, zu denen ja auch alle bewussten Begriffsbildungen zu zählen sind, geben können?

Wenn in diesem Sinne Denkinhalte insgesamt und damit eben auch Denkvoraussetzungen durch dynamisch ablaufende Prozesse entstanden sein und deshalb auch so verstanden werden müssen, weil sie als solche nicht konkret vor der Entstehung des sie dann anwendenden Individuums selbst existiert haben können, wenn nicht Initialisierung von subjektiven Denkinhalten rein willkürlich als gesetzlos angenommen werden soll, wozu im übrigen kein Anlass besteht, dann ist auch offensichtlich, dass diese Entstehung hinsichtlich der strukturellen Verknüpfung von Denkelementen nur entweder deduktiv oder induktiv abgelaufen und geschehen sein kann. Deduktion und Induktion sind dadurch in einer gegenseitig negierenden Beziehung zueinander definiert in der Weise, dass alle Denkelemente und -komplexe, die nicht deduziert wurden, dann induktiv als identisch mit nicht-deduktiv entstanden sind. Dass induktive Verknüpfungen hierbei noch vieldeutig sind und z.B. auch irrationale Komponenten enthalten können oder gar müssen, bedeutet die vollständige Komplementarität von Deduktion und Induktion, von denen die erstere ihrerseits nur rational durch explizit erkennbare und darstellbare Verknüpfungen definiert ist.

Der Begriff induktiv kann und muss also in allgemeinsten Denkw Zusammenhängen als im ganz wörtlichen Sinne „eingeführt“ verstanden werden, und so als vollständiges Komplement zu „abgeleitet“, als generell „nicht-abgeleitet“ also, wobei Ableitung stets an bestimmt vorgegebene Denkelemente anknüpft, Einführung dagegen jede Form von „Nicht-Ableitung“ bedeuten kann. Die Möglichkeiten hierfür sind schon im Hinblick auf transzendente Beziehungen niemals explizit vollständig angebbar. Auch im konventionell wissenschaftlich, insbesondere auch philosophisch angewandten Sinne ist Induktion als jede mögliche Art von denkmethode verallgemeinernder Denkverknüpfung in keiner Weise eindeutig definiert oder auch nur definierbar, wie ganz besonders diejenige Art von methodisch unverstandener Induktion demonstriert, die als Intuition bezeichnet wird. Dass deren denkmethode Wirkung ganz klar als induktiv verstanden werden muss, kann kaum bestritten werden.

An dieser als induktiv gedeuteten Entstehung von Denkgrundlagen ändert auch nichts, dass sich ein gewisser Teil, aber auch nur dieser, von den jeweils individuell entwickelten Denkgrundlagen durch begriffliche Abstraktion in kommunikationsfähiger - und das heisst immer auch formalisierbarer! - Form darstellen, eben abstrahieren lässt und dadurch den Eindruck erwecken kann, als Denkinhalt nicht induktiv entstanden zu sein.

Bei der Formulierung erkenntniskritischer Fragen, wie sie hier gefunden werden sollen, kann nun diese Art der Entstehungsbedingungen individuell anwendbarer Denkvoraussetzungen nicht ohne subjektive Willkür übersehen werden und muss deshalb unabhängig von dem jeweiligen Bedeutungszusammenhang semantischen Charakters, an dessen Anfängen - als mehr oder weniger bewusste Vorstellung - solche als a priori gültig erachteten Beziehungen stehen sollen, kritisch überprüft werden. Denn gerade in diesem Zusammenhang wird das Problem der Kontingenz bedeutsam, die Frage also, ob etwas so sein muss, wie es ist, oder ob es auch anders sein könnte. Es gibt ja gar keine Möglichkeit, zwischen auch nur zwei denkfähigen Individuen zu entscheiden, wie vollständig oder unvollständig die von ihnen subjektiv - und nur so - angewandten Denkvoraussetzungen übereinstimmen. Jede Verständigung und jedes Lernen sind deswegen immer höchst komplex rekursive Prozesse, von denen meist nur ein gewisser Bruchteil überhaupt bewusst wird. Übereinstimmung kann dabei nur über konkret realisierte Kommunikation erfolgen und schon dadurch nur recht unvollständig, so dass die

Verständigung über den Grad dieser Übereinstimmung eine problematische Komponente eben dieser Verständigung bleiben muss.

Darin unter anderem ist auch ein Grund dafür zu sehen, dass der Gödelsche Unvollständigkeitssatz in der vom axiomatischen Denken nach dem Vorbild D. Hilberts weitgehend beherrschten Periode in der Entwicklung der Mathematik solches Aufsehen erregt, Überraschung und teilweise Verwirrung ausgelöst hat, obwohl ein solcher Satz nach objektivierbarem Verständnis nichts anderes ist als eine spezielle Formulierung zum generellen Induktionsproblem der Erkenntnistheorie. Mit schuld an dieser Situation ist allerdings die seither viel zu eng begrenzte begriffliche Zuordnung des Induktionsbegriffs selbst, die deshalb in den vorausgehenden Überlegungen systematisch vervollständigt wurde.

Als Konsequenz aus den bisherigen Überlegungen bleibt also, dass eine Entscheidung darüber, dass eine Aussage, eine Relation a priori gültig und wirksam sei, wohl denkmöglich ist, dass sie dies insbesondere dann ist, wenn für dieses Denkobjekt eine Alternative, speziell als Gegenteil, als Negation dazu nicht denkmöglich erscheint. Aber diese Zuordnung bleibt eine subjektiv willkürliche Entscheidung, weil damit das vorgeordnete Kriterium, das zwischen diesen beiden Möglichkeiten - deren zwei, da es sich um eine elementar zweiwertige Entscheidung handelt - sowohl formal und zugleich semantisch unterscheiden wie auch entscheiden muss, nicht selbst beachtet, sondern ausschliesslich die eine der beiden Entscheidungen als ohne vorgeordneten Grund vorgegeben interpretiert wird. Wenn es aber zwei einander ausschliessende Möglichkeiten gibt, dann auch immer ein Kriterium, das diese Ausschliesslichkeit definiert.

Auch wenn von keinem denkenden Individuum das entsprechende Kriterium und dessen alternative Entscheidung bisher als formal vorgeordnet denkmöglich erkannt und bewusst gemacht wurde, so ist dies noch in keiner Weise ein Nachweis für semantische Denkmöglichkeit an sich. Gleichermassen ist von der gewohnten, induktiv bedingten Denkweise her Denkmöglichkeit grundsätzlich nicht anders interpretierbar als subjektiv individuell, aber nicht objektivierbar, wenn sie nicht als Resultat eines streng objektivierbaren, also von jedem Denkprozess als solchem unabhängig wirksamen Kriteriums erkannt werden kann. Denn solange dies nicht der Fall ist, kann auch Unbedingtheit und speziell unbedingte Notwendigkeit grundsätzlich ebensowenig objektivierbarer Denkinhalt sein, sondern ausschliesslich signifikant für nicht erkannte, möglicherweise auch nicht erkennbare Bedingungen.

Wenn bei der Formulierung eines „a priori“ als Prinzip für eine Denkstruktur noch von der Frage nach der Herkunft und der Legitimation willkürlich abgesehen werden kann, indem das Fehlen eines vorgängig bestimmenden Grundes unterstellt wird, so ist damit diese Frage dann implizit verbunden und deshalb nicht mehr separierbar, sowie Bezug auf bestimmte Aussagen und Relationen genommen wird. Dies ist also der Fall, wenn zu entscheiden ist, welche Relationen überhaupt a priori gültig sein sollen, und noch konkreter, ob dies für eine bestimmte, gegebene Relation zutrifft oder nicht. So ist es ja auch kein Zufall, dass a priori für gültig erachtete Beziehungen für keinen konkreten Zusammenhang vollständig erkennbar und explizit bewusst formulierbar sind, sondern allenfalls partiell spezifische Axiomensysteme beschränkter Denkbereiche.

Dann kann aber die Entscheidung über einen vorgeordneten Grund nicht davon abhängen müssen, dass eine Relation nur als „unbedingt notwendig“ erachtet und beurteilt wird deswegen, weil sie nicht als ableitbar erkannt wird. Die aus dem traditionell entwickelten Denken heraus entstandene Beurteilung „unbedingt notwendig“ ist immer und grundsätzlich unvoll-



ständig, weil sie niemals mehr aussagen kann, als dass das betreffende denkende Individuum keine vorgeordnete Bedingung erkennen kann. Niemals lässt sich daraus jedoch schon der Schluss ableiten, dass es solche Bedingungen dann auch nicht gibt oder geben könne.

Bei dieser Argumentation ist doch immerhin zu überlegen, zu bedenken, dass ein wesentlicher Teil menschlicher Erkenntnis, wie sie heutzutage verfügbar ist, sich derart entwickelt hat, dass für bestimmte Beziehungen vorgängig bestimmende Gründe erst erkannt werden, nachdem sie zuvor durchaus nicht bekannt waren. Es ist doch eine recht seltsame Eigentümlichkeit der Entwicklung menschlichen Denkens, dass auf der einen Seite nach solchen vorgeordneten Bedingungen gesucht wird, wie sie ja stets mit Verallgemeinerung des vorhandenen Kenntnisstandes verbunden sind, sowie induktives Denken bewusst angewandt wird, dass aber auf der anderen Seite immer wieder unterstellt wird, dass es da und dort solche vorgeordneten Gründe nicht gäbe, nur weil noch keine solchen bekannt sind. Dass es sie dann auch nicht geben soll, ist doch nicht nachweisbar, sondern nur irrationales Glauben als Ersatz für rationales Nicht-Wissen, solange das Denken nicht frei von induktiven Einflüssen erfolgen kann.

Wie käme sonst die Physik auch in ihren modernsten Formen, also Theorien, dazu, eine kaum noch übersehbare Anzahl apriorisch gültiger Relationen als Grundlage ihres Denksystems anzunehmen und zu postulieren? Der Stand der Erkenntnis in der Physik ist doch trotz aller anwendungsbezogenen Erfolge dadurch gekennzeichnet, dass ein neues Ergebnis ohne empirische Bestätigung als nicht bewiesen gelten muss, weil denkmethodisch allein gar nicht entscheidbar ist, was objektiv wirklich zutrifft und was nicht.

Ist es nicht vielmehr notwendig zu erkennen, dass keines von all den Axiomen, Prinzipien oder Postulaten, auf welche die Physik angewiesen ist, um ihre Theorien begründen zu können, irrational gestiftet worden sein kann, in diesem Sinne auch nicht wirklich a priori gültig sein kann, sondern dass dadurch ausschliesslich der Stand unseres aktuellen Wissens begrenzt und als begrenzt auch erkennbar wird, weil wir die Entstehungsgründe dafür noch nicht kennen? Gerade für die Naturgesetze ist das aber ein Denkproblem und keines der objektiven Wirklichkeit.

Der von Kant irrational gedeutete, also nicht rational begründete „Erkenntnisgrund“ für eine Gültigkeit a priori ist daher in jedem Falle - und zwar nicht nur für die Naturwissenschaften - Folge eines vorgeordneten Kriteriums, nämlich eines entschiedenen Kriteriums, ob dieses nun von der Entscheidung selbst her erkennbar ist oder nicht. Dass es im allgemeinen, wenn überhaupt, dann nicht eindeutig erkennbar ist, berechtigt in keinem Fall zu der Annahme, dass es nicht existent, nicht wirksam ist, genauso wie es grundsätzlich unmöglich ist, von einer Aussage, die Antwort auf eine Frage ist, auf den Wortlaut dieser Frage eindeutig zu schliessen. Denn es gibt in jedem denkbaren Fall immer mindestens zwei verschiedene Fragen, auf welche dieselbe Aussage als Antwort möglich ist.

So sind Denkmöglichkeit und Erkenntnisgrund keine im eigentlichen Sinne objektivierbaren Begriffe, denn sie beziehen sich allenfalls, vor allem so wie sie Kant anwendet, auf kein bestimmtes denkendes Individuum, werden dann also als für alle denkfähigen Individuen als gleichermassen gültig und wirksam erachtet, so dass diese Begriffe als unbeschränkt überindividuell verstanden werden. Damit verlieren diese Begriffe aber jede Bedeutung, jede Bezugsfähigkeit, wenn sie von denkenden Individuen als solchen, von Denkprozessen selbst vollständig abstrahiert werden sollen.

Eine derartige Unterscheidung kommt aber bei Kant nicht wesentlich vor, weil für ihn das „Ding an sich“, das die Veranlassung, also auch die vorgeordneten Gründe für die der Erfahrung zugänglichen Erscheinungen vermittelt und liefert, selbst nur transzendental existiert, d.h. selbst ausserhalb von Erfahrbarkeit über Sinneswahrnehmung und so nach seinem Verständnis ohne die Möglichkeit, dass darüber unmittelbar Aussagen gemacht werden könnten, weil die Beziehungen zwischen dem „Ding an sich“ und den von ihm bewirkten erfahrbaren Erscheinungen selbst nicht erfahrbar sind, also auch nur als transzendental zu verstehen sind.

Eine Objektivierbarkeit als Lösbarkeit von jedem Denken bis zur Objektivität wird also von Kant für das „Ding an sich“ nicht ernsthaft mit dem Existenzbegriff als ebenso objektivierbar gekoppelt. Im übrigen ist der Grad der Abstraktion, die Kant mit dem Begriff des „Dings an sich“ verbindet, schon nach den Auswahlzitate, die Eisler in seinem Kant-Lexikon [3] zu diesem Stichwort anführt, durchaus nicht einheitlich, zum Teil sogar widersprüchlich, wie jedoch hier nicht weiter verfolgt werden soll, weil speziell für die Naturwissenschaft das „Ding an sich“ streng objektiv existent sein muss. Im Grunde ist es natürlich das Postulat einer Gültigkeit a priori, welches verhindert, dass den Beziehungen der Naturwissenschaft ein objektivierbares und somit prinzipiell rational erkennbares „Ding an sich“ zugrundeliegt, das trotzdem empirisch unzugänglich, ausserhalb des Bereichs sinnlicher Erfahrbarkeit und somit im Bereich der Transzendenz angesiedelt ist.

Dieser Widerspruch wird erst dadurch als Scheinproblem entlarvt, dass Transzendenz in Bereiche von Beziehungen differenziert wird, die in verschiedenartiger Zuordnung mit dem Denken verknüpft sind. Dazu muss aber die traditionelle Auffassung erst aufgegeben werden, die wesentlich auf Thomas von Aquin zurückzuführen ist und seither - auch bei Kant - weitgehend dogmatisch interpretiert wird, dass nämlich transzendental gleichbedeutend mit übersinnlich, übernatürlich als dem menschlichen Denken sowohl strukturell vorgeordnet wie auch hierarchisch übergeordnet verstanden werden müsse. Vielmehr muss erkannt werden, dass strukturell vorgeordnete Transzendenz nicht eine hierarchisch höhere Stufe bedeuten kann, sondern nur eine niedrigere, so dass dementsprechend verschiedene Stufen der Hierarchie innerhalb der Transzendenz wirksam sind, und das dann in gänzlich verschiedener Weise, je nachdem, ob sie dem menschlichen Denken strukturell vor-, gleich- oder nachgeordnet sind. Das rein transzendental begründete Prinzip einer Gültigkeit a priori jedoch ist mit dieser Differenzierung der Transzendenz nicht vereinbar.

Für erkenntniskritische Denkansätze muss aber auch nach einer ersten Einsicht in dieses hierarchische Strukturprinzip die Beschränkung weiterhin beachtet werden, die daraus resultiert, dass eine Unterscheidung von Objektivität als Unabhängigkeit von jedem Denken überhaupt und vollständiger Überindividualität als Unabhängigkeit von den Bedingungen subjektiv-individueller Denkfähigkeit von der gewohnten Denkweise her keine Bedeutung haben kann, weil sie nur ohne Einfluss induktiven Denkens, also auch ohne Axiomatik und ohne Apriorismus entscheidbar ist. Der in der gegenwärtigen Denkpraxis anzutreffende Gebrauch des Begriffs der Objektivität bestätigt dann auch diese Doppelsinnigkeit, die so damit verbunden ist, weil sie von den eingeführten Denkvorsetzungen her nicht auflösbar und nicht eliminierbar ist.

Einen konkreten Hinweis darauf, wie trotz dieser Einschränkungen doch vorgeordnete Kriterien und deren Entscheidungen nicht nur mehr oder weniger intuitiv, sondern systematisch erkennbar sein können, ergeben die Überlegungen zur Methodik der Erkenntniskritik gerade über die kritische Analyse der zitierten Thesen von Kant. So müssen nur die Überlegungen, wie sie im ersten Kapitel entwickelt wurden, unmittelbar darauf angewandt werden, wie es in

der bisherigen Erörterung ja auch schon geschehen ist. Eine praktisch anwendbare Systematik, die wesentlich denkmethodisch begründet und nur bedingt auf Empirie angewiesen ist, die also aufgrund ihres denkmethodischen Fundaments nicht selbst empirisch bestätigungsbedürftig ist, kann dafür in nachfolgend wenigstens in den Grundzügen dargestellter Weise wirksam werden.

Es sei eine Relation gegeben, für die kein vorgeordneter, nach Kant also „vorgängig bestimmender“ Grund bekannt ist. Daraufhin soll ein solcher gesucht werden, d.h. es soll erkannt werden, warum diese Relation gültig ist und warum genauso, wie sie gültig ist. Nach allen vorausgehenden Überlegungen ist diese Fragestellung erkenntniskritisch relevant und legitim, ganz unabhängig davon, ob diese Relation seither axiomatisch interpretiert wird oder nicht. In jedem Falle ist es formal möglich, eine Negation zu dieser kritischen Aussage zu bilden, allerdings jedoch ganz allgemein nicht in einer von vornherein eindeutigen Weise. Denn die Negation als solche muss sich nicht auf die Aussage als Ganzes beziehen, und genau genommen kann sie das gar nicht, weil eine solche Relation immer zusammengesetzt ist, mindestens grammatikalisch aus Subjekt und Prädikat. Die Negation bezieht sich deshalb stets nur auf eine Komponente dieser Relation, und wenn üblicherweise die Negation einer Aussage, einer Relation gemeint ist, so bezieht sie sich genau genommen auf das Prädikat („ist“ – „ist nicht“).

Dieser übliche Gebrauch ist aber nicht die formal einzig mögliche Negation, so dass diese generell vieldeutig ist. Je nachdem, welche Komponente einer Relation negiert wird, wechselt damit auch der Kriterienparameter des vorgeordneten Entscheidungskriteriums und damit dessen Formulierung selbst. Wenn nun diese Relation Folge einer Kriterienentscheidung ist, dann kann aus der Relation selbst nur die Schlussfolgerung abgeleitet werden, dass genau eine von den möglichen Negationen, also gegensätzlichen Aussagen, von diesem Kriterium ausgeschlossen worden ist, aber ohne weitere Zusammenhänge nicht, welche von diesen. Genau deshalb müssen alle formal möglichen Negierungen beachtet werden, und das wird offensichtlich umso schwieriger, je komplexer die betreffende kritische Aussage bzw. Relation selbst ist.

Es gilt somit für einen bestimmten Zusammenhang, ein Denksystem, in dem diese - zuvor bewusst oder unbewusst als a priori gültig behandelte - Relation vorkommen, also anwendbar sein soll, herauszufinden, welche der formal möglichen Negierungen hier auch semantisch relevant ist, denn genau diese eine liefert den Kriterienparameter und mit dessen Entscheidung den vorgängig bestimmenden Grund, auch dann, wenn er nach Kant vermeintlich „völlig fehlt“. Aber nur dann, wenn die ausgeschlossene Alternative objektiv Nichtexistenz bedeutet - und das zu entscheiden und nachzuweisen impliziert eben die ganze Problematik der Objektivierbarkeit von Denkinhalten -, dann ist auch die Entscheidung selbst objektiv wirksam, d.h. als Denkinhalt objektivierbar, wie es für Aussagen der Naturwissenschaft angestrebt wird.

Das eigentliche Denkproblem dabei ist also die eindeutige Bestimmung des relevanten vorgeordneten Kriteriums. Die Notwendigkeit, für diese Entscheidung einen Zusammenhang mit weiteren, schon bekannten Relationen bewusst zu machen, deutet bereits darauf hin, dass die Aussagen in dem Denkbereich, für den diese erkenntniskritische Untersuchung stattfindet, dabei in zunehmendem Mass als strukturell geordnet erkannt werden müssen. Das Prinzip, nach dem diese einordnende Auswahl getroffen werden muss, kann nur das Prinzip der deduktiv geordneten Folgeverknüpfung sein, das allerdings, weil es vom hier gegebenen Denkansatz her nur als Umkehrung induktiven Denkens realisierbar ist, nicht notwendig vollstän-

dig, eindeutig und widerspruchsfrei auch für die Fortsetzung des Prozesses verwirklicht sein muss.

Die systematische Reduzierung möglicher Vieldeutigkeiten kann daher erst durch möglicherweise rekursives Vorgehen erreicht werden, wobei der Entscheidungsparameter die Minimierung von Widersprüchen und Mehrdeutigkeiten sein muss. In den folgenden Kapiteln sollen dazu anhand von Beispielen, wie sie im Thema der Abhandlung angekündigt wurden, einige wesentliche Aspekte entwickelt werden. Welche Anforderungen hinsichtlich des Parameters Vollständigkeit dabei erfüllbar sind, und vor allem welche nicht, wird an diesen Beispielen recht deutlich werden, die so auf die Problematik hinführen, die mit der Denkkonzeption einer Protophysik verbunden ist.

### **3. Beispiele erkenntniskritischer Fragen an die Relativitätstheorie nach konventionellem Verständnis**

Mögen die Überlegungen der vorausgehenden Kapitel bei einem ersten Eindruck auch recht abstrakt, vielleicht überspitzt, weltfremd, entbehrlich erscheinen, so gibt doch schon ein erster Vorgriff auf die im Thema angekündigten Beispiele eine Vorstellung davon, wie aktuell und durchaus praktisch bedeutsam die Folgerungen daraus sind.

Ohne dass hier der weitere Zusammenhang schon berücksichtigt werden müsste, soll als Musterexemplar sozusagen für die seitherige Anwendungsform von Axiomatik speziell in der Physik eine einzelne Komponente aus einem sehr bekannten, semantisch jedoch bereits recht komplexen Postulat untersucht werden in der Aussageform: Es gibt eine obere Grenzgeschwindigkeit. Wenn diese Aussage, diese Relation a priori gültig und wirksam sein soll in dem Sinne, wie er aus den zitierten Thesen von Kant folgend verstanden werden muss, so ist es erforderlich festzustellen, ob „das Gegenteil unmöglich ist“. Für die angegebene Formulierung der kritischen These steht von vornherein fest, dass Denkmöglichkeit als solche dafür nicht in Frage kommt, weil für diese nur die Beschränkung auf einen endlichen Grössenwert notwendig ist. Denn was eine unendlich grosse Geschwindigkeit sein soll, ist nicht denkbar. Damit allein ist aber eine definierbare Grenzgeschwindigkeit, ein Grenzwert für Geschwindigkeit noch nicht angezeigt, also ist auch denkbar, denkmöglich, dass es keine solche Grenzgeschwindigkeit gibt. In dieser Weise kann somit die bezogene Aussage für sich allein, ohne weitere Nebenbedingungen, nicht a priori gelten. Und das daher bereits aus rein formalen Gründen.

Wenn nun der Anwendbarkeitsbereich eingeschränkt wird dadurch, dass es sich um eine Aussage innerhalb der Physik als Denksystem handelt, erhält die Frage nach der Möglichkeit auch als Denkmöglichkeit des Gegenteils oder Gegensatzes bereits eine andere, durchaus aktuelle Bedeutung. Denn dadurch wird nunmehr eine relevante Form der Negierung, des Gegenteils also, ausgewählt, weil dafür dann nur noch die Negation des Prädikats „gibt“ in der Form „gibt nicht“ wesentlich ist. Damit entsteht die erkenntniskritisch nun konkret bedeutsame Frage: Ist die Aussage „Es gibt nicht eine obere Grenzgeschwindigkeit“, als gleichbedeutend mit „Es gibt keine ....“ zu verstehen, denkmöglich oder nicht? Die Antwort kann nach der obigen allgemeinen Feststellung nur dahingehend ausfallen, dass diese Alternativaussage nicht denkmöglich ist. Eine etwa empirisch herbeigeführte Entscheidung, also eine „empirische Unmöglichkeit“, reicht aber für das von Kant formulierte Kriterium nicht aus, weil Erfahrungsbezug dabei keine Rolle spielen kann, so dass die kritische Aussage auch in dieser bedingten Form nicht als a priori gültig gewertet werden kann.

Wenn nun aber aus der Physik als Erfahrungswissenschaft bekannt ist, dass es sehr wohl einen Anlass gibt, diese These zu formulieren und der Erfahrungsdeutung zugrunde zu legen, dann bleibt nur die Folgerung, dass es dazu weiterer, spezifizierender Bedingungen bedarf, die also den Gültigkeitsbereich dieser Aussage weiterhin einschränken. Den ersten Ansatz dazu liefert eben dieser generelle Anlass selbst, nämlich die Koordination der bisherigen vielfältigen Einzelerfahrungen im Bereich der Physik.

Erkenntniskritisch bedeutet dies, dass aus dieser speziellen Zuordnung zwischen der Erfahrung insgesamt und der daraus zu ihrer Deutung verallgemeinerten These ein Kriterium abgeleitet werden kann und dann auch muss, das genau die gegenseitige Abgrenzung der beiden exklusiven Möglichkeiten „es gibt“ und „es gibt nicht“ eindeutig definiert. Dazu ist nur die für die Physik als Naturwissenschaft verbindliche Beziehung zu berücksichtigen, dass alle diesbezügliche Erfahrung durch Wechselwirkung innerhalb der Materie zustande kommt, der Mensch als Lebewesen eingeschlossen, eine Beziehung, die mit der Entstehung von Erfahrung aus Sinneswahrnehmung umkehrbar eindeutig gekoppelt ist. Erfahrbarkeit durch Sinneswahrnehmung, gleichgültig mit welchen technischen Hilfsmitteln, über Wechselwirkung in der materiellen Welt ist also derjenige Kriterienparameter, dessen Wirksamkeitsbereich, also bejahender Entscheidungsbereich, die kritische These ausgelöst hat, mit ihr soweit verträglich ist, dass dazu noch kein Widerspruch erkannt werden konnte, und für den deshalb diese These als spezifisches Axiom gedeutet wird.

Damit ist die These selbst jedoch in der oben eingeführten Form nicht mehr axiomatisch und nicht mehr a priori gültig im eigentlichen, ursprünglichen Sinne, sondern eben schon recht komplex bedingt gültig und wirksam, und damit durch ein komplex definiertes Entscheidungskriterium bestimmt.

Unter diesen Umständen ist es natürlich eigentlich ein Spiel mit Worten, eine Aussage überhaupt noch als Axiom oder als a priori gültig zu bezeichnen, wenn es, wie hier stets allein durch den Bezug auf menschliches Denken, noch Bedingungen dafür gibt, dass sie gültig ist. Denn auf diese Weise könnte mit formal gleicher Berechtigung jede Aussage, die innerhalb eines beschränkten Denkkomplexes gültig sein soll, als spezifisches Axiom für einen eben dadurch speziell bestimmten Teilbereich bezeichnet werden. Denn wenn eine solche Aussage ableitbar ist, sind die vorgeordneten Bedingungen immer allgemeiner gültig als diese daraus als bedingt folgende Relation. Gebräuchlich ist der Ausdruck Axiom daher allgemein für nicht zu eng begrenzte Denksysteme oder -bereiche, innerhalb deren noch umfangreiche und vielfältige Denkverknüpfungen möglich sind, wobei die Abgrenzungsbedingungen dadurch als unwesentlich behandelt werden, dass ausserhalb diese Relationen nicht vorkommen.

So gilt die betreffende Aussage dann zwar in „höchstmöglicher Allgemeinheit“, hat aber ihre eigentliche Bedeutung doch nur durch die vorgeordneten Bedingungen, welche sie auf einen Teilbereich der Gesamtheit aller möglichen Relationen als nur genau dort anwendbar beschränken. Und eben diese für die Bedeutung wesentlichen Bedingungen fehlen vollständig, wenn die Begriffe a priori und Axiom im traditionellen Sinne gebraucht werden. Deshalb ist immer und unvermeidbar eine gewisse Willkür mit der Zuordnung dieser Begriffe verbunden, denn dass eine „obere Grenze“ von Allgemeinheit im Sinne von Unbedingtheit auf diese Weise stets nur relativ, aber nicht absolut im wörtlichen Sinne definierbar ist, macht sie so problematisch, weil der Bezug auf den Gültigkeitsbereich selbst dabei nicht explizit definiert ist.

Genau genommen kann so der Begriff der Denkmöglichkeit gar nicht mit anderem Sinn definiert, verstanden und angewandt werden als der Begriff der Ungültigkeit, denn beide Begriffe sind hierbei eben an Denkvorgänge gebunden, also von solchen bedingt, deren Abgrenzungsbedingungen innerhalb der Gesamtheit aller möglichen Relationen explizit nicht bekannt und nicht formulierbar sind, jedenfalls bis zur Gegenwart nicht. Deshalb kann auch die hier begonnene Analyse immer nur „relativ“ kritisch fortgesetzt werden, hier nun mit der wiederholten Frage, ob die einer Aussage zugehörige Negation unmöglich im Sinne von denkmöglich ist, wenn Kants These massgebend bleiben soll. Dazu muss dann aber das Kriterium gefunden werden, das die beiden Möglichkeiten separiert und zugleich entscheidet, ob die Alternative auch objektivierbar unmöglich ist.

Wenn also in dem hier erörterten Beispiel noch die Verallgemeinerung im Sinne der Objektivierbarkeit berücksichtigt werden muss, so bedeutet dies den Ausschluss derjenigen Bedingungen, welche die Aussage inhaltlich an Denkmöglichkeit binden. Dementsprechend muss der Kriterienparameter dann auch unabhängig von Erfahrbarkeit durch Sinneswahrnehmung sein, und er ist nach den zuvor definierten Anforderungen nur noch definiert als Wechselwirkung innerhalb der Materie, aber nicht mehr in Verbindung mit der Erfahrbarkeit von solchen über Sinneswahrnehmung. Genau diese für Erkennbarkeit von Objektivität unverzichtbare denkmethologische Entscheidung ist es, die in der positivistischen Denkweise mit all ihren Folgewirkungen willkürlich, nicht objektivierbar unterlassen und ignoriert wird.

Die These „es gibt eine obere Grenzgeschwindigkeit“ ist daher eine Folgerelation der Entscheidung zu „mögliche Wechselwirkung“ in dem Kriterium, das zwischen dieser und alternativ dazu „keine mögliche Wechselwirkung“ innerhalb der existierenden Materie unterscheidet und entscheidet. Die durch den notwendigen Bezug auf Materie ihrerseits auch wieder vorgeordnet komplex bedingte Entscheidung „mögliche Wechselwirkung innerhalb der Materie“ bedeutet somit eindeutig und widerspruchsfrei den „vorgängig bestimmenden Grund“ im Sinne Kants für die Existenz einer oberen Grenzgeschwindigkeit im möglichen Erfahrungsreich der Physik.

Dieses exemplarische Ergebnis der Erkenntniskritik lässt sich nun folgerichtig weiterentwickeln, denn es treten daraufhin mehrere Fragen als aktuell zu lösen auf. Zuerst einmal ist zu entscheiden, ob die Alternative, nämlich die Unwirksamkeit einer Grenzgeschwindigkeit bei fehlender Wechselwirkung innerhalb der Materie mit deren Existenz selbst verträglich ist, ob diese Bedingungskombination also vorkommen kann oder gar muss. Die Entscheidung darüber ist auf dem Wege der Erfahrungsdeutung und damit auch deren Extrapolation ganz offensichtlich nicht zu finden und nicht zu treffen. Denn wieder gilt hier die Beziehung, dass auch prinzipielle Nichterfahrbarkeit noch keinen Schluss auf Nichtexistenz in irgendwie objektivierbarer Weise zulassen könnte.

Damit wird ganz klar zum Ausdruck gebracht, dass der Grundgedanke der positivistisch genannten philosophischen Denkrichtung mit allen seinen Konsequenzen als irrational willkürlich definiert nicht objektivierbar sein kann, weil er eine formale Denkmöglichkeit ohne semantisch zugeordnetes objektivierbares Kriterium und damit rein willkürlich ausschliesst. Dieser Grundgedanke des Positivismus, dass keine Aussagen über Dinge möglich seien, die prinzipiell der Erfahrung unzugänglich sind, deswegen, weil ihre Existenz dann nicht als objektiv wirklich vorausgesetzt werden dürfe, ist also ein reiner Glaubenssatz, der zudem inzwischen auf rein deduktivem Wege explizit falsifiziert ist. Er kann also insbesondere nicht willkürfreies Verständnis der Naturgesetze vermitteln, sondern solches nur verhindern. Dass aber diese Aussage nicht ebenfalls ein Glaubenssatz sein muss, wie es seither über induktiv beein-

flusstes Denken unvermeidlich war, ist nur rein deduktiv objektiv entscheidbar. Nur dadurch kann also dieser Streit von Lehrmeinungen über Glaubenssätze endgültig entschieden sein.

Ein direkter Schluss von grundsätzlicher Nichterfahrbarkeit auf Nichtexistenz kann demnach nur rein irrational-transzendental zustande kommen und kann daher in dieser Eigenschaft überhaupt keine Aussage zur Naturwissenschaft sein, sondern allenfalls eine subjektiv-willkürliche, überindividuell völlig unverbindliche Interpretation von dieser.

Die Erkenntniskritik hat somit in einer bisher nicht anerkannten Weise unüberschreitbare Grenzen der Erfahrungsdeutung aufgezeigt und präzisiert, Grenzen, die bisher deswegen nicht erkannt werden konnten, weil die Gültigkeitsbereiche und -beschränkungen von Aussagen, denen Objektivierbarkeit zugeordnet wird, stets nur unvollständig erkannt und bzw. oder berücksichtigt wurden. Dass dies eine unmittelbare Folge davon ist, dass bewusst angewandte Denkvorsetzungen nicht selbst in die Denkproblematik des Erkennens mit einbezogen werden, solange die Vorstellung von der Unabhängigkeit solcher Vorgaben besteht, erscheint nunmehr wohl so ausreichend offensichtlich, dass eine weitere Beachtung dieses Aspekts als nicht nur wünschenswert, sondern als notwendig zu erkennen ist, wenn die seitherige vieldeutige Relativität der Erkennung von Naturgesetzen überwunden werden soll.

Sinn und Widersinn einer Kritik an der Relativitätstheorie, wie sie im Thema der Abhandlung einander exemplarisch für alle anderen Theorien der Physik gegenübergestellt worden sind, werden so unmittelbar verdeutlicht schon an diesem ersten Beispiel. Das erkannte Fehlen eines Entscheidungskriteriums und seiner Berücksichtigung mit allen beiden Entscheidungsmöglichkeiten demonstriert eine objektivierbare Notwendigkeit der Kritik, weil damit auf die Möglichkeit hingewiesen wird, dass ein Teil der Folgerungen, die ohne Berücksichtigung dieses Kriteriums gezogen werden, falsifizierbar sein muss und deshalb objektiv falsch ist.

Denn andernfalls wäre das Kriterium seinerseits überflüssig, was es aber nach den vorausgehenden Überlegungen hier nicht sein kann, denn sonst wäre Willkür aus Denkentscheidungen in keiner Weise kontrollierbar fernzuhalten und Objektivierbarkeit für solche prinzipiell unmöglich, weil es für eine Abgrenzung zwischen zulässiger und unzulässiger Willkür ebenso wenig ein objektivierbares Kriterium geben kann wie für diejenige zwischen zulässigen und unzulässigen Widersprüchen. Jede andere Begründung und Formulierung einer Kritik wäre deswegen selbst falsifizierbar und deshalb widersinnig.

Die methodischen Gesetzmässigkeiten zur Entwicklung einer Erkenntniskritik, wie sie hier in ihren Grundzügen dargelegt wurden, sind deshalb nicht etwa als eine von mehreren objektivierbaren Möglichkeiten zu bewerten, wie sie allein für die Naturwissenschaften nach deren Bedeutungsanspruch angemessen und anwendbar sind, sondern als die einzige Form, die es mit diesem Gültigkeitsanspruch dafür überhaupt geben kann.

In jedem anderen Falle methodischer Systematik können Veränderungen an den Denkgrundlagen nur neue Unvollständigkeiten, damit also objektivierbare Widersprüche bewirken und auslösen, indem ein als unzulänglich erkanntes Axiomensystem durch ein anderes solches ersetzt wird, dem dieses einschränkende Prädikat ebensowenig grundsätzlich abgesprochen werden kann, so dass dieser Prozess durch die sprichwörtliche Redensart charakterisiert werden muss, den Teufel durch Beelzebub auszutreiben.

Das aber kann nicht Sinn und Ziel einer Erkenntniskritik sein, denn damit wäre eine unübersehbare Vieldeutigkeit unvermeidbar verbunden. Das Neben- oder Gegeneinander von Lehr-

meinungen, die gegenseitig unverträglich sind und zugleich dasselbe Denkobjekt mit dem Anspruch auf Objektivierbarkeit zum Gegenstand haben, ist kein Zeichen für Vielfalt menschlichen Denkens, sondern für einen Mangel an Unterscheidungs- und Entscheidungsvermögen infolge Fehlens entsprechender Kriterien. Auch das ist deshalb wieder kein Problem, das durch Erfahrung und deren Deutung entschieden werden müsste, daher auch keiner empirisch herbeigeführten Lösung bedarf, sondern es ist ein reines Denkproblem, für das es immer auch eine denkmethodische Entscheidung gibt, und zwar stets eine rationale, die von empirischer Bestätigung nicht abhängig ist.

Allerdings kann diese hier angedeutete, unmittelbar erkenntniskritische Methode ihr Ziel nur schrittweise und, wie eine weitere Fortsetzung dieser Überlegung zeigt, nur sehr langsam asymptotisch konvergierend erreichen, denn die Zahl der Unvollständigkeiten und daher auch der Widersprüchlichkeiten, die vorerst dadurch noch teilweise verdeckt sind, ist ganz erheblich.

Nur als anschliessendes Denkproblem genannt werden soll deshalb hier eine zweite Entscheidungsfrage, die für die Möglichkeit der Überschreitung einer definierten Grenzggeschwindigkeit, kombiniert mit fehlender Wechselwirkung, getroffen werden muss. Denn falls es diese Möglichkeit als Bedingungskombination objektiv real gibt, d.h. falls sie konkret verwirklicht ist, dann ist der Bereich möglicher Wechselwirkung im materiellen Universum für jedes einzelne Objekt auf einen Teil desjenigen Raumes beschränkt, in dem sich insgesamt Materie befindet oder auch nur befinden kann, die zur Wechselwirkung an sich fähig ist. Andernfalls muss dieses Kriterium entscheiden, warum es diese Bedingungskombination nicht geben kann, d.h. dass sie Nichtexistenz bedeuten würde. Genau das aber kann auch aus Erfahrungsdeutung nicht objektivierbar geschlossen werden.

Dass dieses Kriterium gar nicht von vornherein einseitig in dieser Weise entschieden sein kann, dass also die Alternative sehr wohl möglich sein muss, folgt schon daraus, dass sowohl nach der Erfahrung wie nach der zu ihrer Deutung entwickelten Relativitätstheorie wohl die Wechselwirkungen zwischen Objekten von deren aktueller relativer Geschwindigkeit zueinander abhängt, dass aber umgekehrt diese Relativgeschwindigkeit ihrerseits nicht eine aktuelle Folge dieser Wechselwirkung ist, sondern eine Folge der gesamten existenziellen Vorgeschichte beider bezogener Objekte. Deshalb muss der Einfluss einer aktuellen Wechselwirkung auf eine Relativgeschwindigkeit von dieser selbst und ihren Änderungen grundsätzlich sehr wohl unterschieden werden, und er kann daher auch nicht allein und zumeist auch gar nicht wesentlich für diese Änderungen bestimmend sein. Es gibt so insbesondere keine objektiv begründende Kriterienentscheidung in dem Sinne, dass die Möglichkeit der Wechselwirkung zwischen allen Objekten der Materie des Universums gegenseitig permanent erhalten bleiben müsste.

Das bedeutet demnach, dass es kein objektivierbares Kriterium dafür geben kann, welches für ein einzelnes Objekt verhindern würde, dass andere Objekte den Bereich möglicher Wechselwirkung aufgrund ihrer diesbezüglichen Relativbewegung verlassen können oder umgekehrt neu betreten können. Dies allerdings mit der einschränkenden Bedingung, dass dieser kinematische Vorgang nicht selbst Folge einer Wechselwirkung zwischen den dafür bezogenen Objekten sein kann. Erfüllt wird diese Bedingung in Einklang mit der Erfahrung, also ohne einen Widerspruch dazu bewirken zu können, wenn die grosse Relativgeschwindigkeit mit einem grossen Abstand gekoppelt ist.



Durch den Bezug auf materielle Wechselwirkung als Vorbedingung für Relativität im Sinne der danach benannten Theorie bestimmt die Entscheidung über die Nicht-Unmöglichkeit kinematischer Über-Grenzeschwindigkeiten unter anderem auch die Geometrie der Anordnung und des Verhaltens von Materie in grossräumigen Bereichen des Universums. Die bisher fehlende Berücksichtigung dieses Kriteriums muss deshalb ihrerseits wieder mehr als nur eine erkenntniskritische Fragestellung auslösen, Fragen, die hier nicht im einzelnen weiterverfolgt werden können bzw. sollen.

So ergibt sich, dass ein bisher unbeachtetes, daher bezüglich seiner Folgerungen unberücksichtigtes, gleichwohl objektivierbar notwendiges und wirksames Kriterium eine gewisse, deswegen auch objektivierbare Bedingungskombination zur Existenz der Materie definiert, die seither ebenfalls unbeachtet und deswegen negiert blieb. Dass dieses Resultat dann unvermeidlich neue Fragestellungen auslöst, die sich an Widersprüchlichkeiten zur bisher anerkannten Lehrmeinung orientieren, entspricht durchaus der ganz gewohnten Entwicklung wissenschaftlich interpretierbarer Denkfolgen, muss also hier nicht als Besonderheit erkenntniskritischer Methodik gelten. Nur dass hierbei die Systematik der Denkverknüpfungen gegenüber derjenigen in der traditionellen und allgemein üblichen Denkweise formal und semantisch noch präzisiert sein muss, nämlich durch kritische Beachtung der Denkvorgaben selbst, ist hervorzuheben, aber nach den vorausgehenden Überlegungen kaum mehr verwunderlich. Zu bemerken ist dabei vor allem, dass es sich nicht um eine Veränderung bisheriger Denkweise durch Falsifizierung handelt, sondern durch eine komplementäre Ergänzung, die nur einzelne Resultate der seitherigen Denkmethodik falsifiziert. Dies aber auch nur da, wo deren Kompetenz wegen Unvollständigkeit der Denkvorgaben nicht mehr ausreichen konnte, ob dies nun bemerkt wurde oder nicht. Es ist offensichtlich, dass intuitive Verallgemeinerungen und Extrapolationen gesicherter Bedingungen besonders anfällig für derartige Unvollständigkeiten und daraus folgende Widersprüchlichkeiten sein müssen. Das erörterte Beispiel ist signifikant dafür.

So wird hiermit unmittelbar deutlich, wie notwendig und nicht nur wünschenswert es für die Gewinnung von Erkenntnis ist, welche diese Bezeichnung im Sinne eines traditionell entwickelten Anspruchs verdienen soll, dass nicht nur objektivierbare Widersprüche als grundsätzlich unzulässig und unerträglich eliminiert werden, sondern dass auch objektivierbare Kriterien da, wo sie semantisch möglich sind, dann auch konkret wirksam sein müssen, sowie die Erkenntnis objektivierbar sein soll, zumal diese beiden Anforderungen hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Bedeutungsinhalte der Denkresultate direkt komplementär zueinander sind.

Denn ein objektivierbarer Widerspruch ist immer Folge einer fehlenden Kriterienentscheidung, unabhängig vom Grund dieses Fehlens, und umgekehrt muss ein objektivierbar fehlendes Kriterium den Ausschluss gewisser falsifizierter Bedingungskombinationen verhindern, die in der Folgewirkung dann zwangsläufig auf Widersprüche und Vieldeutigkeiten führen müssen. Für die Naturwissenschaft sind solche in jedem Falle Folgen unvollständiger Denkprozesse, auch wenn sie fast allgemein als Folgen fehlender Erfahrungen interpretiert werden.

Es kann deswegen auch gar nicht oft genug betont werden, wie dringend der aktuelle Stand der Naturwissenschaft trotz aller Erfolge einer diesbezüglichen Überprüfung fundamentaler Art bedarf, damit objektivierbare Erkenntnis und nicht-objektivierbare Spekulation, auch wenn diese semantisch noch so faszinierend sein mag, künftig besser systematisch unterschieden und separiert werden können.

#### **4. Folgerungen aus den Beziehungen zwischen Erkenntniskritik an der traditionellen Physik und der Entwicklungsmöglichkeit einer Protophysik**

Aus den Überlegungen der vorausgehenden Kapitel wurde deutlich, dass Kritik an den Aussagen einer Theorie oder, genauer, eines ausgewählten Teils davon in jedem Fall auf eine Kritik an den bisher axiomatisch angewandten Grundlagen dieser Theorie reduziert werden kann und deshalb auch reduziert werden muss, vorausgesetzt, dass nicht schon formale Widersprüche innerhalb der bestehenden Theorie zu finden sind. Die Ursachen semantischer Widersprüche, die erst bei Abwesenheit formaler Widersprüche als rein semantisch erkennbar werden, sind dagegen immer in den Grundlagen direkt zu suchen. Umgekehrt gehört daher der eigentliche Entstehungszusammenhang eines semantischen Widerspruchs immer zu den spezifischen Denkgrundlagen einer Theorie. Das allgemeine Denkproblem bei solcher Lokalisierung im Denkgefüge ist, diese Denkgrundlagen über das üblicherweise gewohnte Mass hinaus bewusst zu machen, damit erkenntniskritische Fragestellungen genau darauf bezogen und angewandt werden können.

Wenn eine Theorienkritik in dieser Weise nicht irrational-emotional initiiert, sondern als Erkenntniskritik verstanden und realisiert wird, dann stimmt das damit verbundene Anliegen speziell für die Physik als Grundlagendisziplin der Naturwissenschaften in seiner allgemeinsten Pragmatik weitgehend mit demjenigen überein, das zu den Denkansätzen der Protophysik geführt hat. Allerdings wird bisher bei deren Ausführung im klaren Gegensatz zur hier vorbereiteten Konzeption weitgehend von einer wieder als methodisch unabhängig aufgefassten Vorgabe bestimmter, subjektiv ausgewählter Denkvoraussetzungen Gebrauch gemacht, so dass die hier entwickelte Denksystematik nicht oder nur partiell für die Realisierung solcher Art von Protophysik zur Anwendung kommen kann.

Die Folge ist dann auch sofort ein mindestens teilweise unverträgliches Nebeneinander verschiedener Ansätze, die somit wieder den Charakter von subjektiven Lehrmeinungen haben müssen und so schon von der Anfangskonzeption her nicht wirklich objektivierbar sein können. Frei von dieser Einschränkung kann deshalb nur eine Denkkonzeption sein, welche die hier entwickelten erkenntniskritischen Aspekte konsequent berücksichtigt.

Umgekehrt ist dann eine systematische Anwendung dieses erkenntniskritischen Prinzips die einzige Methode, um eine Protophysik zu entwickeln, die ihrerseits durch systematische Minimierung der Anzahl objektivierbarer Widersprüche eine konsistente Vervollständigung der Grundlagen wenigstens in asymptotischer Annäherung ermöglicht. Das bedeutet zugleich, dass jede andere Vorgehensweise ein solches Ziel von vornherein nicht erreichen kann.

Weil aber über die spezielle Pragmatik, nach der die moderne Physik in traditionellerweise auf axiomatischer Grundlage entwickelt werden ist, keine Objektivierbarkeit der Erkenntnisse im strengen Sinne realisiert und bewusst werden kann, ist eine erkenntnisrelevante Bedeutung mit einer solchen Theorienkritik nur dann verbunden, wenn sie dieser für die Protophysik massgeblichen Konzeption folgt. Speziell eine erkenntnisbezogen wesentliche Kritik an der Relativitätstheorie muss daher eine systematische Einordnung von deren Grundlagen, also insbesondere ihre spezifischen Postulate, in einen solchen Gesamtzusammenhang anstreben, der einem derart begründeten Ansatz zur Protophysik entspricht.

Ob eine Annäherung an dieses Ziel konkret erfolgt, kann am besten daraus ersehen werden, dass speziell durch die Eliminierung von Widersprüchen über einen geordneten Folgezusam-

menhang die Unterscheidung und Abgrenzung zwischen Physik und Protophysik zunehmend gegenstandslos werden muss. Denn diese Art der Unterscheidung ist dann genauso willkürlich und deswegen nicht objektivierbar wie etwa diejenige zwischen Physik und Metaphysik, die noch für Kant so wesentlich war, weil sie eine deutliche Lücke in Gestalt von für die Erkenntnis fehlenden Beziehungen aufwies, während diese Abgrenzung in der modernen Entwicklung der Physik schon fast rein willkürlich geworden ist. Denn die Verallgemeinerungen und Extrapolationen, die hierin über den eigentlichen Bereich der grundsätzlichen Erfahrbarkeit hinaus vorgenommen und eingeführt wurden, haben die Bindung des Begriffs der Physik an diesen Bereich ebenfalls längst gegenstandslos gemacht.

Es wird allgemein auch viel zu wenig beachtet, dass damit ebenso die begriffliche Abgrenzung zur Transzendenz im ursprünglichen Sinne nicht nur immer weiter hinausgeschoben, sondern weitgehend überhaupt verloren gegangen und irrelevant geworden ist, die ja eine Überschreitung der Erfahrbarkeit signalisieren sollte. Dabei hat jedoch der durch die moderne Entwicklung bedingte Bedeutungswandel solcher Begriffe über die häufige und oft unzulänglich definierte Verschiebung von Gültigkeitsgrenzen weit mehr Verunsicherung und Verwirrung mit zahllosen spekulativen Folgerungen als eine Klärung im Sinne von Erklärung zur Erkenntnis herbeigeführt.

So ist auch gerade im gegenwärtig gewohnten Denken für keinen aktuell bedeutsamen Zusammenhang eine klare und strenge Trennung in rationale und irrationale Komponenten möglich, weil dies bereits durch die ungeklärte Herkunft der apriorisch und axiomatisch behandelten Relationen irreversibel verhindert wird. Eben deswegen glaubte ja noch M. Planck an einen irrationalen Ursprung der Physik, ohne auch nur andeuten zu können, wie daraus rational darstellbare Beziehungen entstanden sein sollen, während die Positivisten und ihre Nachfolger überhaupt keinen solchen wirklichen und wirksamen Ursprung zur Kenntnis nehmen wollen und können.

Der erkenntniskritische Versuch einer systematischen Einordnung aller solcher Begriffsbereiche lässt bald erkennen, dass sie zwar schrittweise durch die Eliminierung objektivierbarer Widersprüche verbessert werden kann, aber nur durch das zum gewohnten Denken komplementäre Prinzip der reinen Deduktion sowohl als objektivem Existenzprinzip wie als dem diese objektive Realität hinsichtlich ihrer Eigengesetzlichkeit reproduzierenden Denkprinzip vervollständigt und strukturell abgeschlossen werden kann und deswegen auch abgeschlossen werden muss, wenn der Anspruch der Objektivierbarkeit der Erkenntnisse konsequent eingelöst werden soll. Und gerade auf diesen kann Naturwissenschaft, die nicht nur technisches Anwendungsrezept und auch nicht nur subjektiv kontemplative Erbauung vermitteln soll, prinzipiell nicht verzichten.

Nachdem nun bis zur Gegenwart, wie in dem anschließenden Kapitel exemplarisch gezeigt wird, noch keine ausgeführte Erkenntniskritik an der Physik oder speziell einer ihrer fundamentalen Theorien bekannt geworden ist, welche das hier entwickelte Denkprogramm realisieren kann, ist es angebracht, die Gründe dafür noch näher und eben auch an konkreten Beispielen zu untersuchen. Es wurde schon begründet, warum sich dazu die Relativitätstheorie in besonderer Weise eignet und anbietet. Aus denselben Gründen haben ja auch die bisher bekannt gewordenen Ansätze zu einer Protophysik, was immer darunter von den Autoren verstanden wird, zu einem wesentlichen Teil gerade diese Theorie zum Gegenstand. Der axiomatische Charakter mehrerer der darin angewandten Postulate und Prinzipien ist eben auch für die traditionelle wissenschaftliche Denkweise nicht recht überzeugend, besonders weil aufgrund ihrer beachtlichen Aussagekomplexität ein nicht-rationaler Ursprung kaum plausibel

erscheint, wie er allenfalls elementaren, im Sinne Kants einfachen Relationen noch zugetraut wird.

An welcher unterschiedlichen, teilweise gegensätzlichen Zielsetzungen als pragmatischen Motiven die verschiedenen kritischen Behandlungen der Relativitätstheorie dabei orientiert werden, zeigt ein Vergleich verschiedener einschlägiger Publikationen. Im folgenden Kapitel werden diese Vergleiche exemplarisch näher ausgeführt. Die Spannweite reicht von dem einseitigen Bestreben einer vollständigen Verifizierung bis zur vollständigen Ablehnung der Theorie als solcher. Jedoch werden bei derart irrational vorentschiedenen Bewertungen physikalische und im üblichen Sinne philosophische Aspekte durchaus nicht immer angemessen separiert, weil das dann gar nicht mehr möglich ist, selbst wenn dieser Anspruch gestellt wird. Dadurch wird bereits deutlich, dass es sich in keinem dieser Grenzfälle für Zielsetzungen um eine Realisierung objektivierbarer Methodik handeln kann, allein schon wegen ihrer Gegensätzlichkeit selbst. Denn in allen diesen Fällen werden doch wieder axiomatische Denkvoraussetzungen willkürlich eingeführt - und wenn das nur für eine einzige gilt! -, weil sonst die Pragmatik im Sinne einer beabsichtigten Vorentscheidung über Anerkennung und Bestätigung oder andernfalls Ablehnung und Falsifizierung gar nicht realisierbar wäre.

So ist es nicht verwunderlich, dass die meisten Denkansätze unter der Zielsetzung Protophysik die verallgemeinerten Voraussetzungen derart auswählen, dass daraus gewisse bisher als Axiome anerkannte Aussagen nun abgeleitet werden können. Diese Art des Denkansatzes hat also von vornherein die nachträgliche Bestätigung von den als ableitbar vermuteten Relationen zum Ziel, nicht aber die Entscheidung der als offen verstandenen Frage, ob sie verifiziert werden. In Wirklichkeit können - quasi selbstverständlich, wie sogleich gezeigt wird - immer solche Voraussetzungen gefunden und postuliert werden, welche nachgeordnete Relationen in einer bereits vorgegebenen Form bestätigen, wenn nur formale Widersprüche darin fehlen.

Durch diese pragmatisch-willkürliche Entscheidung ist aber die Möglichkeit der Objektivierbarkeit bereits ausgeschlossen. Denn eine solche könnte nur dann erreicht werden, wenn derart vorgeordnete Kriterien wirklich offen blieben, d.h. auch die Falsifizierbarkeit bisher anerkannter Relationen als nicht schon von vornherein selbst falsifizierte Entscheidungsmöglichkeit enthalten würden.

Umgekehrt ist es ebenso durchaus nicht schwierig, solche Denkvoraussetzungen auszuwählen, mit denen die bisherige Form der Relativitätstheorie nicht vereinbar sein kann. Dazu genügt beispielsweise bereits die Intoleranz gegenüber einem Widerspruch zur Anschaulichkeit, wie sie dafür häufig angeführt wurde und noch wird, ohne dass allerdings objektivierbar begründet werden könnte - obwohl dies, wenn auch nur rein deduktiv, möglich ist -, warum ein solcher Widerspruch, wie etwa betreffs der viel diskutierten relativistischen Zeitdilatation, nicht akzeptiert werden soll. Denn subjektives Unbehagen reicht dafür als ebenfalls wieder wesentlich irrational in keiner Weise aus.

Ein bekanntes historisches Beispiel für derart irrational motivierte Stellungnahme ist die anfängliche Ablehnung und spätere Anerkennung der Relativitätstheorie durch die Theoretiker des dialektischen Materialismus. Erkenntniskritisch nach den hier entwickelten Aspekten hält natürlich weder die eine noch die andere Entscheidung einer stichhaltigen Prüfung stand, weil beide ganz klar durch willkürlich-pragmatische und dadurch hier dogmatisch-doktrinaire Auswahl von Denkvoraussetzungen als Vorschriften entstanden sind.

Diese Problematik muss aber durchaus auch in allgemeinerer Weise recht ernst genommen werden. Denn derart gegensätzliche Beweisführungen, die jede in sich widerspruchsfrei sein können, kommen auch bei anerkannten Denkern vor, denen keine dogmatische Fixierung nachgesagt werden kann. Wieder muss hier als Protagonist I. Kant selbst zitiert werden, der in „Der physischen Monadologie erster Abschnitt“ in [4] schon 1756 bewies, dass die Materie nicht unbeschränkt teilbar ist. Dagegen hat er in einer wesentlich späteren Schrift, mit der er unter dem Titel „Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft“ [5] von 1786 ein Programm zur Protophysik vorweggenommen hat, ebenso „schlüssig“ bewiesen, dass die Materie unbeschränkt („ins Unendliche“) teilbar sein müsse. Und das, aus den Erscheinungsjahren zu schliessen, mit der vollen Verfügung über das Wissen zur „Kritik der reinen Vernunft“!

Da gerade diese Frage der Teilbarkeit von Materie in der Gegenwart - allerdings ohne reine Deduktion auch wieder nur angenähert! - endgültig zugunsten Kants früherer, jedoch damals zwangsläufig sehr unvollständig begründeter Entscheidung geklärt ist, hätte eigentlich die Frage, welchen Denkfehler - und es ist nachweislich ein solcher! - Kant begangen hat, indem er zu seiner späteren, heute falsifizierten Entscheidung gekommen ist, eine nähere Untersuchung verdient. Offensichtlich ist jedoch eine solche unterblieben oder ohne Folgewirkung geblieben, denn sonst hätte sich in der Folgezeit die Physik nicht so einseitig als eine Physik des Kontinuums entwickelt, in der die Quantisierung der Materie semantisch ein Fremdkörper geblieben ist, der ausschliesslich durch formale Axiomatik berücksichtigt werden kann, für den aber eine erklärende Begründung auf die erkennende Warum-Frage durchaus fehlt. Erst rein deduktiv wird die Quantisierung der Materie als allein objektivierbare Charakterisierung ihrer Zustände erkennbar, für welche Kontinuumsgesetze nur eine rein formal interpolierende Darstellungsfunktion beisteuern können.

Diese Erkenntnis ist jedoch bisher nicht wissenschaftliches Allgemeingut, denn sie hätte unter anderem auch eine andersartige Entwicklung der Relativitätstheorie, insbesondere auch der allgemeinen, bewirken müssen, als sie dann tatsächlich zustande gekommen ist. Aber diese Unvereinbarkeit von Kontinuum und Diskontinuität in der Objektivität selbst hat Kant vielleicht wohl empfunden, dann aber nur postulativ überspielt. Er hat nämlich rein apriorisch die elementare Struktur der Materie unlöslich mit derjenigen von räumlichen Volumenelementen gekoppelt, wie aus Beweis und Anmerkungen zum „Lehrsatz 4“ im „zweiten Hauptstück der metaphysischen Anfangsgründe der Dynamik“ in [5] ganz offensichtlich hervorgeht.

Diese axiomatische Assoziation ist in der modernen Physik ebenso offensichtlich immer noch unbestritten enthalten, denn z.B. mit der späteren Quantentheorie ist diese Kopplung ohne weitere, wieder rein willkürliche Axiome in grösserer Zahl nicht verträglich. Und die semantische Kombination der Relativitätstheorie, die eine Theorie des Kontinuums ist, mit der Quantentheorie, die das nicht ist, hat ja auch längere Zeit grosse Mühe bereitet und ist dann auch nur wieder mit Hilfe weiterer axiomatischer Beziehungen und höchst komplexer und abstrakter Folgerungen daraus formal möglich geworden.

Dass aber durch Einführung zusätzlicher Axiome auch die semantisch widersprüchlichsten Theorien oder Hypothesen letztlich als „beweisbar“ oder „bewiesen“ dargestellt werden können, hat ja die neuere Entwicklung der Physik ausgiebig gezeigt. Dabei ist es gar nicht allzu schwierig nachzuweisen, dass alles beweisbar ist, was bewiesen werden soll, soweit nicht von vornherein formale Widersprüche darin enthalten sind, wenn nur die geeigneten axiomatischen Voraussetzungen dafür gefunden werden. Und da diese ihrerseits der empirischen Nachprüfung per definitionem nicht zugänglich sein können, jedenfalls nicht nach konventioneller Denkmethodik, sind sie demnach auch nicht falsifizierbar.

So ist doch schliesslich schon das bewährte Paulische Ausschliessungsprinzip eine zwar praktisch funktionierende, aber durch keinerlei semantische Kriterienentscheidung begründete Formalvorschrift über „mögliche“ Zustandskombinationen im atomaren Bereich. Das Prinzip ist geradezu der Prototyp der pragmatisch formalen Beschreibung ohne semantisch erkennende Erklärung.

Wenn irgendwo ein semantischer Widerspruch auftritt, so hat er, wie gezeigt wurde, immer die Entstehungsursache, dass ein Kriterium im Denkkontext fehlt, das gewisse Bedingungskombinationen ausschliesst bzw. ausschliessen müsste. Ist nun dieses Kriterium und damit auch seine Einordnung in den Zusammenhang nicht bekannt, dann kann es formal immer durch eine Relation in axiomatischer Bedeutung ersetzt werden, welche die eigentlich auszuschliessenden Bedingungskombinationen doch sanktioniert, weil die Notwendigkeit ihres Ausschlusses ja nicht erkannt worden ist. Genau genommen ist bereits die Weglassung einer Kriterienentscheidung als solche eine derart axiomatisch wirksame Beziehung, ob gewollt oder nicht, und so zugleich als Beziehung selbst falsifizierbar.

Das signifikante Beispiel im 3. Kapitel repräsentiert diese in der modernen Naturwissenschaft noch in grosser Zahl vertretene Denkmethodik. Weil hier der objektiv notwendige Bezug der Relativität nicht durch ein explizit formuliertes Kriterium auf die Wechselwirkung zwischen materiellen Objekten beschränkt wurde, wird er so axiomatisch auf diese Objekte selbst ausgedehnt, obwohl dies mit Berücksichtigung dieses Kriteriums, das ja für Erfahrungsgewinnung repräsentativ ist, nicht möglich, sondern ausgeschlossen und also denkmethodisch nicht zulässig ist.

Dass derartige Denkwirkungen, so komplex und oft mathematisch aufwendig sie sein mögen, mit objektiver Realität nichts mehr zu tun haben müssen, und wenn das doch der Fall ist, dann in nicht nachweisbarer Weise, dass sie also auch keine als objektivierbar zu erkennenden Entscheidungen herbeiführen können, folgt aus diesen Überlegungen eindeutig, und ebenso deshalb, dass diese Art der Denkmethodik für eine wirklich objektivierbare Erkenntnisgewinnung keine Bedeutung haben kann. Objektivierbarkeit ist unter diesen Bedingungen als Prädikat einer Aussage, für ein Denkresultat also, selbst ein irrationaler Glaubensparameter, aber keine Komponente rein rationalen Wissens.

Diese für bisherige Erkenntnisgewinnung unvermeidbare Einschränkung, die im Grunde auch nur wieder eine Ausdrucksform des Induktionsproblems ist, wirkt sich daher insbesondere so aus, dass jede seither mögliche Beweisführung unvollständig ist hinsichtlich der vorgeordneten Bedingungen, für welche und unter welchen sie zutrifft und gültig ist.

Ein solcher Beweis vermittelt somit notwendige, aber im allgemeinen keine nachweisbar hinreichenden Bedingungen für seine Gültigkeit und damit die Anwendbarkeit der bewiesenen Relation oder These. Der Beweis kann in sich völlig korrekt sein, aber der semantische Anwendungsbereich seiner Folgerungen ist dadurch in unbekannter Weise begrenzt und eingeschränkt. Wieder muss an das diskutierte Beispiel erinnert werden.

Für formale Theorien auf mathematischer Grundlage ist dabei in besonderem Grade bedeutsam, dass sie ausschliesslich Verknüpfungen von Operanden liefern, die unabhängig davon zuvor schon qualitativ, also semantisch vollständig definiert sein müssen, wenn die Theorien auf die objektive Wirklichkeit anwendbar sein sollen. Es ist ein fataler, aber weit verbreiteter

Irrtum, mathematische Formalismen könnten selbst semantische Bedeutungen generieren, also für eine Erkenntnis neu erzeugen und definieren.

Und alle Formen von Kritik an einer Theorie, welche diese Beschränkungen nicht systematisch aufdecken, und zwar in einer objektivierbaren Weise durch explizit formulierte, nicht etwa nur vermutete oder wieder axiomatisch unterstellte Unabhängigkeit von einem erkennenden Denkvorgang selbst, sind mit all diesen unerkannten Einschränkungen weiterhin belastet, ja fügen sogar weitere solche hinzu, welche durch die dabei angewandte spezifische Axiomatik zusätzlich bedingt sind. Eben darum muss auf eine Vermeidung von solchen besonders sorgfältig geachtet werden.

Das Bedenklichste an derartigen Formen der Beweisführung ist aber, dass ihre Resultate auch durchaus objektivierbar sein können, also objektiv richtig, wahr nach einer objektiven Wahrheitsdefinition, obwohl sie unzulänglich begründet wurden, wie als Beispiel Kants frühe Erkenntnis einer nur beschränkten Teilbarkeit der Materie demonstriert, ebenso aber auch schon die antike Atomvorstellung als Denknöwendigkeit, nicht als Erfahrungshintergrund. Und der Fehlschluss, der fast generell, ganz besonders in der zur Verallgemeinerung so schnell bereiten modernen Denkweise, an eine solche Erkenntnis angefügt wird, ist eben, dass dann auch die Herleitung, der Beweis als solcher unbedingt „richtig“ und vollständig sein müsse. Man muss nur Kant sorgfältig und vollständig genug lesen, um zu erfahren, dass dies durchaus nicht zwangsläufig so ist.

Es ist mit Gewissheit nicht übertrieben, wenn die nicht sorgfältig genug kontrollierte, oft als intuitiv oder sogar genial gewertete Verallgemeinerung nicht nur eine Stärke, sondern zugleich immer auch eine Schwäche induktiver Erkenntnisgewinnung bedeuten muss, auch wenn dabei der Aspekt der Stärke meist pragmatisch höher bewertet wird. Aber objektivierbare Erkenntniskritik muss beide Aspekte gleichrangig behandeln und daher notwendig das Ziel verfolgen, immer auch derartige Schwächen zu eliminieren.

Das erkenntniskritische Problem ist deshalb, dass nicht ohne weiteres erkennbar ist, ob im konkreten Einzelfall eine derartige Schwachstelle in einem Denkszusammenhang vorliegt oder nicht. Genau deshalb können ja Verfechter unverträglicher, gegensätzlicher Lehrmeinungen zu einem als objektivierbar geltenden Sachverhalt jeder von der „Richtigkeit“ ihrer Anschauungen überzeugt sein, obwohl sie günstigstenfalls für eine davon zutrifft.

Der methodische Zugang zur Lösung dieser Frage in jedem Einzelfall wird durch eine Denkweise vermittelt, die weitgehend schon vom gewohnten Denken her möglich, wenn auch nicht allgemein üblich ist, nämlich dadurch, dass der kritische Zusammenhang als aus elementaren Entscheidungen und Relationen zusammengesetzt erkannt, oder genauer, zu erkennen versucht wird. Unter diesem Aspekt sollen auch die nachfolgend untersuchten Beispiele behandelt werden.

## **5. Exemplarische Auswirkungen apriorisch-axiomatischer Begründung auf die Aussagefähigkeit einer Kritik an der Relativitätstheorie**

Die einzige Form von Kritik, zu der nicht rein subjektive Antworten allein möglich sind, ist die objektspezifische Kritik, also eine solche, für die zuerst das zu kritisierende Objekt, hier ein Denkkomplex, eine Theorie als vorgegeben definiert ist und erst darauf beziehbar und bezogen eine Formulierung kritischer Fragestellungen vorgenommen wird.

Bei diesen wiederum ist zu unterscheiden zwischen kontemplativ bewertender Kritik, die nur für den Kritisierenden selbst subjektiv von Bedeutung ist und das Objekt der Kritik selbst nicht beeinflusst, und andererseits operativ verändernder Kritik, die durch ihre Formulierung allein schon das Objekt beeinflusst, indem sie semantisch mit diesem selbst verknüpft und so zu einem Bestandteil davon wird. Dass Erkenntniskritik in dem hier vertretenen Sinne nur in dieser letztgenannten Weise objektivierbar sein kann, ist nunmehr offensichtlich.

Operativ wirksame Kritik fügt also einem Denkkomplex, speziell einer Theorie ein Entscheidungskriterium hinzu, das genau dadurch mit dem kritisierten Objekt verknüpft wird, dass über die Kombination, also die Anwendung der Kritik in Gestalt des Kriteriums eine Entscheidung für dieses herbeigeführt wird, oder genauer, herbeigeführt werden muss. Das bedeutet zugleich, dass ein zuerst rein formales Kriterium, das nur als elementar zweiwertig entscheidbar auch direkt eine semantische Bedeutung hat, damit also zu der kritischen Theorie eine neue semantische und nicht nur formale Unterscheidung und Entscheidung zwischen zwei als exklusiv gegeneinander gestellten Bedingungskombinationen hinzufügt und so die Theorie als solche ergänzend verändert.

Die formale und zugleich semantische Exklusivität wird dadurch erreicht, dass in einem echt elementaren Kriterium die beiden Möglichkeiten zur Entscheidung stets durch eine Negation verknüpft sind, die eben diese Eigenschaft vermittelt. Auch im allgemeinen Sprachgebrauch ist diese Verbindung von Form und Inhalt durch das Wort „nicht“ explizit oder mindestens implizit immer wirksam.

Rein deduktiv kann, allerdings in einer sehr umfangreichen Begründung, ohne jede axiomatische oder apriorische Vorgabe definitiv gezeigt werden, dass die Negation der einzige elementare Verknüpfungsoperator ist, der diese Kopplung von formaler und semantischer Bedeutung vermittelt, und das nicht nur für alle Denkinhalte, sondern für alle Formen von Existenz überhaupt. Vorausgesetzt ist dabei allerdings, dass der Kriterienparameter selbst eine semantische Bedeutung schon zugeordnet hat, die dementsprechend nur aus vorangegangenen Entscheidungen strukturell gleicher Art bestimmt sein kann. Genau das ist der Grund dafür, dass jede Form von Existenz nur durch eine rein deduktiv geordnete Folgestruktur definiert sein kann, und genau das ist auch der Grund, warum erkenntnisrelevante Entscheidungen als aus derart elementaren Komponenten zusammengesetzt erkennbar sein müssen. Dieser Zusammenhang erklärt sich also selbst - und dazu axiomfrei - als apodiktisch gültig.

Ein in diesem Zusammenhang durchaus sinnvoll möglicher Bezug etwa auf Kants „Kritik der Urteilskraft“ wie auch auf eine Anzahl jüngerer Autoren sei hier übergangen, weil die anschließenden Überlegungen zusammen mit dem Vorausgehenden schon in sich objektivierbar konsistent sind.

Die von der Formulierung einer Pragmatik zur Kritik her - warum, wozu und in welcher Weise diese Kritik anzusetzen ist - bedingten Merkmale einer solchen Kritik seien der Übersicht halber nochmals nach ihren wesentlichen Prinzipien aufgeschlüsselt.

1. Von dem für wesentlich induktiv beeinflusstes Erkennen massgeblichen Prinzip der Bewährung her werden die aktuell angewandten Denkgrundlagen in Gestalt von Axiomen, Prinzipien und Postulaten oder vielmehr eine gewisse Auswahl davon, soweit sie vor allem als solche bewusst ist, als nicht unmittelbar vorgegeben erachtet, sondern als ableitbar und des-



halb abgeleitet, so dass nach vorgeordneten, allgemeineren Beziehungen gesucht wird, aus denen diese Herleitung erkennbar und in nachvollziehbarer Weise möglich ist.

2. Im Gegensatz dazu wird solche Bewährung in Frage gestellt und geleugnet, d.h. es werden einige der bisher anerkannten Denkgrundlagen angezweifelt, so dass daraufhin nach solchen allgemeineren Voraussetzungen gesucht wird, die eine Falsifizierung der kritisierten Relationen ermöglichen und wirksam machen sollen. Dieser Ansatz ist vor allem typisch für mehr oder weniger vollständige Ablehnung einer Theorie.

Beide Formen von Theorienkritik kommen in den Diskussionen um Möglichkeiten einer Protophysik in wechselnden Kombinationen vor.

3. Da beide genannten Denkansätze eine subjektive Auswahl von kritisierten Relationen erfordern, ohne dass ein objektivierbares Kriterium für eben diese Auswahl möglich wäre, sind zahlreiche Zwischenstufen von Auswahlkombinationen möglich und entsprechend viele, mehr oder weniger gegensätzliche Auswirkungen der Kritik. Die Zahl dieser Möglichkeiten wird noch vergrößert durch ebenso subjektiv willkürliche Formulierung der operativ angewandten Kriterien selbst, wie sie aus derjenigen der Axiomatik für die Kritik als solche folgen, unabhängig davon, wie ernsthaft die subjektiv gewählte Pragmatik dafür ihrerseits begründet wird. So kann das Ergebnis in keinem Fall objektivierbar sein, weil es die Auswahl und Anwendung der Kriterien nicht ist.

4. Streng objektivierbar kann daher nur ein Anwendungsprinzip von Kriterien sein, nach dem erstens eine subjektive Auswahl von Objektrelationen als zu kritisieren nicht vorkommen kann und zweitens auch die Auswahl von anzuwendenden Kriterien keine subjektive Entscheidung verlangt und überhaupt ermöglicht.

Die erste Bedingung wird in fast trivial erscheinender Weise dadurch erfüllt, dass als zu kritisieren, d.h. kritisch zu prüfen jede Aussage innerhalb der Theorie beachtet werden muss, die nicht explizit als abgeleitet erkannt bzw. nach dem aktuellen Entwicklungsstand der Theorie erkennbar ist.

Die zweite Bedingung kann unabhängig davon nur auf die Weise erfüllt werden, dass es objektivierbar gar keine Möglichkeit der Kriterienauswahl gibt, und das wiederum kann nur dadurch gegeben sein, dass dafür nur ein einziges Kriterium in Frage kommt. Die vorausgehenden Überlegungen haben deutlich gemacht, dass dieses Kriterium dasjenige auf Widerspruchsfreiheit ist, und zwar gegenüber denjenigen notwendigen Vorbedingungen, welche den Gültigkeitsbereich der Theorie selbst bestimmen.

Dieser Bereich seinerseits ist allein dadurch, dass die Theorie eine bestimmte semantische Bedeutung haben soll, von vornherein beschränkt, indem diese spezifische Bedeutung genau durch diejenigen Entscheidungen von Unterscheidungskriterien definiert ist, welche die Abgrenzung gegenüber der Gesamtheit aller übrigen, nicht zu diesem Denkkomplex gehörenden, existenziell möglichen Relationen definieren und determinieren. Denn eine andere Entstehungsweise qualitativer und damit semantischer Bedeutungen ist nicht möglich, wie rein deduktiv durch eine lückenlose Folge von Ausschliesslichkeitsbeweisen gezeigt wird.

Widerspruchsfreiheit als Kriterienparameter ist auch der einzige dieser Art und Funktion, der Bewährung in einer nicht nur rein subjektiven Bedeutung, die allenfalls durch Konvention verallgemeinert werden könnte, definieren und ebenfalls als Kriterienparameter rechtfertigen

kann. Gegen dieses apodiktische Prinzip verstösst allerdings die traditionelle Entwicklung gerade der modernen Physik in zahlreichen Fällen, indem sie in nicht objektivierbarer zu begründender Weise gewisse Widersprüche nicht nur nicht eliminiert, auch nicht nur hinnimmt und mangels besseren Wissens toleriert - sozusagen aus Mangel an Beweisen freispricht -, sondern sogar als relevante Komponente ihrer Theorien bewertet - aus vermeintlich erwiesener Unschuld freigesprochen, um bei dieser Metapher zu bleiben.

Deshalb zeigen nicht nur das schon ausführlich erörterte Beispiel, sondern ebenso alle hier weiterhin angeführten Bezüge dieser Art, dass genau sie die ersten Ansatzpunkte für eine streng objektivierbare Erkenntniskritik liefern, denn es gibt nun einmal keine objektiv verifizierbaren Widersprüche. Vielmehr ist dieser Begriff eine echte, unauflösbare Antinomie, für die es keine Möglichkeit objektiver Realisierung gibt, auch wenn solche esoterisch als „Paradoxa“ bezeichnet und in Theorien mitgeführt werden. Vielmehr sind sie immer Folgen von Unvollständigkeits in den Denkgrundlagen, und das in einer erkenntniskritisch stets erkennbaren Weise.

Nur nebenbei sei angemerkt, dass inhaltliche Wiederholungen innerhalb dieser Abhandlung stets beabsichtigt sind, weil sie immer alteingesessene Vorurteile betreffen, die gar nicht oft genug als solche charakterisiert werden können, um die Notwendigkeit ihrer Eliminierung erkennbar und verständlich zu machen, sowie sie als falsifiziert erkannt wurden.

Das Kriterium auf Widerspruchsfreiheit ist selbst zwar komplex, vielfach sogar in hohem Grade, jedoch in der systematischen Anwendung stets als aus einer geordneten Folge von elementar zweiwertig entscheidbaren Vergleichsoperationen zusammengesetzt erkennbar und erfüllt so die mit der Objektivierbarkeit von Denkresultaten verbundenen Anforderungen.

Aufgrund dieser Übersicht über die prinzipiell möglichen Formen und Strukturen operativer Kritik können nun exemplarisch einige Arbeiten zur Kritik an der Relativitätstheorie aus der neueren Zeit daraufhin analysiert werden, wie weit sie insgesamt den Ansprüchen der Objektivierbarkeit ihrerseits gerecht werden oder auch nicht, die sie in der Art, wie sie formuliert wurden, durchweg für sich beanspruchen. Und zwar meist auch noch da, wo zwischen der physikalischen Theorie und ihrer philosophischen Deutung nicht konsequent genug unterschieden wird, weil das dann auch gar nicht mehr möglich ist, wenn die Auswahl von Kriterien selbst schon mit subjektiven, nicht objektivierbaren Entscheidungen vorbelastet ist, die als irrational von der philosophischen Interpretation als solcher nicht separiert werden können.

Da eine auch nur annähernd vollständige Analyse der anschliessend bezogenen Literatur den vorgesehenen Umfang dieser Abhandlung bei weitem überschreiten würde, muss nicht nur die Auswahl dieser Literatur selbst exemplarisch erfolgen, sondern auch diejenige der dar- aus zitierten und diskutierten Thesen. Es soll dabei versucht werden, einen möglichst grossen Bereich der Spannweite von Aussagetendenzen zu erfassen, jedoch kann auch diesbezüglich dann keinerlei Vollständigkeit erreicht werden.

Diese ist jedoch auch schon deswegen hier nicht erforderlich, weil die mitzuteilenden speziellen Bezüge ausreichend demonstrieren, dass alle bisherigen Ansätze, wie sie auch motiviert und begründet wurden, den strengen Anforderungen einer wirklich objektivierbaren Erkenntniskritik nicht standhalten können. Und wo doch einzelne Resultate solcher Kritik sich als objektivierbar erweisen, dann nicht aufgrund dieser Kritiken und ihren Folgerungen selbst,

weil diese sämtlich als nicht frei von subjektiv ausgewählter Axiomatik diesen Nachweis grundsätzlich nicht erbringen und vermitteln können.

So wiederholt sich immer wieder die Denksituation, dass Denkresultate trotz unzureichender Begründung so richtig sind, wie sie sich auch über die vollständige Begründung ergeben würden. Viele Naturgesetze demonstrieren dies. Gerade damit wird aber deutlich, dass eigentlich nur ein vollständig begründetes Ergebnis auch ein „richtiges“, eben objektiv wahres Ergebnis ist. Die Vorstellungen des jungen Kant dagegen wie auch schon diejenigen von Leukipp und Demokrit in der Antike zur beschränkten Teilbarkeit der Materie sind eben nur höchst unvollständig „richtig“, was sich bei der Frage nach den konkreten Einzelbedingungen dafür sofort als scheinbar trivial, in Wirklichkeit aber für die Zusammenhänge fundamental wesentlich ergibt.

Die moderne Naturwissenschaft hat aber andererseits gezeigt, dass die elementare Verknüpfung von Raum und Materie aus der Erfahrungsdeutung und ihrer Extrapolation nicht objektivierbar endgültig entnommen und erkannt werden kann. Und gerade axiomatische Postulate verhindern eben die Erkennbarkeit der Entscheidung zur apodiktischen Objektivierbarkeit, zur vollständigen Unabhängigkeit vom Denken darüber. Auch das kann nicht oft genug wiederholt werden.

Die letzte Entscheidung bleibt deswegen stets der Orientierung an den immanenten Gesetzmässigkeiten der rein deduktiven Folgeordnung vorbehalten, die hier jeweils nur gegebenenfalls mitgeteilt, aber nicht selbst vollständig begründet werden können.

Wesentlich ist aber, dass bereits auch ohne diese endgültige Art der Verifizierung eine Anzahl von Falsifizierungen erkannt werden können, weil diese Entscheidung nicht der Vollständigkeitsbedingung unterliegt. Schon eine einzelne Entscheidung kann vielmehr die Falsifizierung herbeiführen, wie das ausführlich behandelte Beispiel schon demonstriert hatte, welche Konsequenzen eine Ignorierung, eine Nichterkennung der Kopplung zwischen Relativität von Beziehungen mit der Wechselwirkung zwischen materiellen Objekten nach sich ziehen muss. Das Beispiel hatte aber auch gezeigt, dass diese Art der Eliminierung von Widersprüchen durch Entscheidung bisher objektivierbar fehlender Kriterien der einzige methodische Weg ist, der im Sinne der Bedingungen nach Punkt 4 der obengenannten Gegenüberstellung eine objektivierbare Erkenntnis vermitteln kann. Und nur diese bedeutet zugleich eine Erklärung, an die sich eine nicht von vornherein nur subjektive philosophische Interpretation anschließen kann.

Die Erörterung bekannt gewordener Bemühungen um eine weitere Klärung und Fundierung der Bedeutung der Relativitätstheorie erfolgt hier nicht nach irgendeiner Rangfolge geordnet, sondern allenfalls von den mehr bestätigenden zu den mehr falsifizierenden Tendenzen hin ohne Rücksicht auf das Gewicht der einzelnen Resultate. Sie möge beginnen mit Zitaten aus verschiedenen Abhandlungen, die in [6] unter dem Titel „Protophysik und Relativitätstheorie“ zusammengestellt sind, deren Anspruch durch den Untertitel „Beiträge zur Diskussion über eine konstruktive Wissenschaftstheorie der Physik“ präzisiert wird, wobei für die Art der Problembehandlung ein Für und Wider in kritischem Sinne angegeben wird.

Zum Verständnis des Begriffs „konstruktiv“ als Prädikat einer Wissenschaftstheorie sei auf [7] hingewiesen, woraus zweifelsfrei hervorgeht, dass sich alle verschiedenartigen Denksätze in dieser Richtung an gewissen apriorisch-axiomatisch behandelten Grundsätzen relativ

hoher Allgemeinheit orientieren. Es sei dahingestellt, wie weit der eigentlich denkstrukturelle Charakter dieser Voraussetzungen dabei im einzelnen bewusst wird.

Dem Prinzip der reinen Deduktion als allen anderen Prinzipien vorgeordnetem Existenzprinzip am nächsten kommt danach die Konzeption eines „Realitätsprinzips“ (nach K. Holzkamp), jedoch mit dem gravierenden Unterschied, dass dieses das traditionelle Induktionsprinzip nicht komplementär ergänzen, sondern alternativ ersetzen soll, ein Postulat, an dem diese Konzeption scheitern muss. Denn die Notwendigkeit eines Ersetzens kann ohne Willkürentscheidung nur als Folgerung aus einer nachweislich objektivierbaren Falsifizierung zugeordnet werden.

Es ist vielmehr notwendig, dass erkannt wird, dass es überhaupt nicht ein einzelnes, einziges Denkprinzip als Entstehungsgrundlage aller Möglichkeiten von Erkenntnis geben kann, sondern dass sich hierzu zwei Prinzipien mit bestimmten wechselseitigen Beziehungen komplementär ergänzen müssen. Dazu gehört allerdings, dass im Gegensatz zur traditionellen Entwicklung des Denkens Deduktion ein autonomes Prinzip ist und nicht nur als Umkehrung zuvor schon angewandter Induktion verstanden wird, letztere mit Einschluss der Einführung (also ebenfalls „Induktion“!) axiomatischer bzw. apriorischer Relationen.

Eine derartige vollständig definierbare Komplementarität ist aber mit keinem der bisherigen Ansätze konstruktivistischer Art verbunden, denn dazu müsste u.a. der „Nahtstellenbereich“ seiner Struktur nach bestimmt werden können, von der deduktiv feststeht, dass sie als Kongruenz von Beziehungsfolgen formal und semantisch erkennbar sein muss und deswegen innerhalb von Denksammenhängen weder streng lokalisiert werden kann noch muss. Dieses Problem hat ja auch schon Kant mit der Suche nach einer Verbindung zwischen Physik und Metaphysik in den unvollendeten Entwürfen seines Nachlasses in Angriff genommen, wenn auch mit damals unvermeidlich unzureichenden Mitteln. Der Begriff des Konstruktivismus braucht daher an dieser Stelle nicht näher aufgeschlüsselt zu werden.

Ein hoher Grad von Beschränkung durch nicht explizit ausgedrückte Auswahlentscheidungen kommt in [6] bereits im Vorwort und in der Einleitung zur Wirkung, indem nur der Bezug auf Physik und darin speziell zur Relativitätstheorie hergestellt wird, wodurch deren Bedeutung innerhalb der Gesamtheit von Relationen zur Existenz als solcher in nicht objektivierbarer Weise unterdrückt wird. Dass diese Abgrenzungsbedingungen zugleich Definitions- und Wirksamkeitsbedingungen mit der funktionalen Bedeutung von Existenzbedingungen sind für die Gesamtheit aller physikalischen bzw. relativistischen Beziehungen und Gesetzmässigkeiten überhaupt, und zwar die einzigen in dieser Funktion, geht damit für die Erkenntnis durch den Denkansatz als solchen verloren mitsamt allen Folgerungen, die sich aus diesem einordnenden Zusammenhang ergeben. Damit aber auch für jede pragmatische Anwendung und nicht etwa nur für Erkenntnis um ihrer selbst willen oft reine Erkenntnis genannt.

Die Voraussetzungen für die weitere kritische Behandlung dieser Theorien sind also von vornherein in hohem Grade und vorerst unerkannter Weise unvollständig - man weiss eben nicht, was dazu noch fehlt -, und so ist es unausbleiblich, dass die entscheidende Frage, was die einzelnen formalisierten Relationen semantisch wirklich objektivierbar bedeuten, ob sie insbesondere überhaupt als formal möglich dann auch materiell wirklich gültig sind oder nicht, in sehr vielen Fällen gar nicht mehr eindeutig entscheidbar ist, ohne dass sie empirisch verifiziert werden müssten. Dabei ist, wie schon erläutert, empirische Verifizierung aber keine Begründung, sondern allenfalls eine mögliche, auch notwendige, jedoch niemals hinreichende, zwingende Bestätigung für die als wirksam erachtete Begründung.

Die Problemdefinition zur Entwicklung einer Protophysik ist also für einen Anspruch auf Objektivierbarkeit der Resultate von vornherein eindeutig zu eng gefasst, und die unvermeidliche Folge ist, dass zahlreiche Beziehungen und Aussagen als zur Darstellung der materiellen Realität gehörig interpretiert werden, obwohl diese Zuordnung falsifizierbar ist und dann durch entsprechende objektivierbare, weil - wenn auch noch unerkannt - objektiv wirksame Kriterienentscheidungen falsifiziert wird. Das kann demnach auch in den einzelnen Abhandlungen dieser Publikation nicht anders sein.

Als ein Protagonist für die Entwicklung einer Protophysik kommt in [6] P. Lorenzen zu Wort, der allerdings den Begriff von vornherein noch enger fasst, als er eigentlich verstanden werden muss, wenn der damit verbundene Anspruch einlösbar sein soll, wie sogleich gezeigt wird.

In der Abhandlung „Zur Definition der vier fundamentalen Messgrößen“ [8] der Physik, als welche Länge, Dauer, Masse und Ladung bezeichnet werden, geht P. Lorenzen „von der vorwissenschaftlichen Technik aus - und stelle die Frage, welche Teile der Physik sich als Erweiterungen der vorwissenschaftlichen Technik begründen liessen. Dazu ist insbesondere zu untersuchen, ob sich gewisse Definitionen von Messgrößen aus dem technischen Zusammenhang begründen lassen - diesen Teil der Physik, der allen anderen als erster vor ausgeht, nenne ich Protophysik.“

Allein schon das Postulat, das in der Formulierung steckt „diesen Teil der Physik, der allen anderen als erster vorausgeht“ ist in mehrfacher Hinsicht vieldeutig, daher direkt anfechtbar und hat wohl gerade durch diesen Einordnungsversuch, der nicht nur als unzulänglich empfunden werden muss, sondern auch nachzuweisen ist, manche Missverständnisse und auch Kontroversen hervorgerufen.

Problematisch ist in dieser Konzeption schon die Definition einer „vorwissenschaftlichen Technik“, denn es ist nicht einzusehen, was dabei „vorwissenschaftlich“ sein soll. Sowie irgendwelche Vorgänge im Denken und dem daran orientierten Handeln soweit bewusst vorgenommen und aufgenommen werden, dass sie systematisch zur Gewinnung von Sinneserfahrung über Sinneswahrnehmung mit den dazu erforderlichen qualitativen und quantitativen Eigenschaften verwendet werden können, dann kommt den daran beteiligten Denkopoperationen derselbe Rang an wissenschaftlicher Bedeutung zu wie den Denkprozessen, welche daran eine verallgemeinernde Interpretation anschliessen, die oft als „wissenschaftlich“ im engeren Sinne verstanden wird.

Denn die vorausgehenden Prozesse müssen ja derart strukturiert sein, dass die nachfolgende Verarbeitung der Zwischenresultate in der beabsichtigten Weise möglich wird, und das können sie nur, wenn diese Möglichkeit vorbereitet, also damit latent bereits verknüpft ist. Die Unterscheidung „vorwissenschaftliche Technik“ von der weiteren Denkverarbeitung als „wissenschaftlich“ ist somit rein willkürlich und damit in keiner Weise, weder methodisch noch semantisch, objektivierbar.

Die nicht objektivierbar zu beantwortenden Fragen müssen fortgesetzt werden. Was bedeutet darüber hinaus ein „technischer Zusammenhang“ im Gegensatz zu einem „nicht technischen“ innerhalb einer für objektivierbar gehaltenen Realität der Materie? Und vor allem, wodurch soll mit dieser Unterscheidung eine Reihenfolge „allen anderen als erster voraus“ definiert sein? Eine Reihenfolge mit einer für irgendeinen Zusammenhang wesentlichen Bedeutung,

eine Folgeordnung also ist in jedem Fall erst dann definiert und definierbar, wenn ein Strukturprinzip explizit erkannt ist, aber nicht umgekehrt! Was soll ein allgemeines Strukturprinzip mit einer zugehörigen Ordnung, ohne die ja nicht nur Kausalität, sondern auch Konditionalität völlig sinnlos und undefiniert sind, überhaupt bedeuten, wenn schon die Reihenfolge „als erster“ postuliert wird, bevor die Ordnung der Verknüpfungsstruktur, deren Gesetzmässigkeit also, überhaupt erkannt ist? In einer derartigen Konzeption müssen geradezu Zirkelschlüsse in nicht geringer Zahl bereits unvermeidlich vorprogrammiert sein.

Auch die Fortsetzung der Abhandlung, die hier nicht mehr im einzelnen diskutiert werden muss und kann, bestätigt, dass nicht nur „Anfänge einer Wissenschaftssprache“, sondern ein insgesamt nicht übersehbarer Komplex apriorisch-axiomatisch eingeführter Aussagen als Denkmöglichkeiten schon vorausgesetzt werden, von denen die meisten gar nicht explizit genannt und wohl auch nicht bewusst, sondern nur pauschal als implizit vorgegeben angenommen und behandelt werden. Zum Beispiel benötigen elementar genannte Beziehungen der Mengenlehre schon ein ganz beträchtliches Gerüst an geschult abstraktionsfähigem Denken mit allen dazugehörigen Denkvoraussetzungen - aber welchen? Die Denksituation gleicht dem Versuch, sich in einem riesigen Haus zu orientieren, von dem niemand angeben kann, wie man überhaupt hineingekommen ist, und wonach auch niemand ernsthaft fragt!

Die in der Abhandlungsfolge [6] zusammengestellten Einzelarbeiten demonstrieren dann auch, dass sie sich - mit Gewissheit einschliesslich der dort nur zitierten weiteren einschlägigen Arbeiten - insgesamt nur durch die Auswahl und die Verknüpfungsordnung der subjektiv für wesentlich gehaltenen Relationenkomplexe unterscheiden, so dass auf weitere Einzelheiten hier, wo es um die Kritik dieses Prinzips überhaupt geht, weitgehend verzichtet werden kann. So aber ist es relativ unwesentlich, ob protophysikalische Denkansätze anerkannt werden oder nicht, wenn diese Entscheidung nicht nach den Kriterien getroffen wird, die der Konzeption nach obengenanntem Punkt 4 folgen, weil sie in jedem Falle eine subjektive Lehrmeinung bedeutet.

Gerade die Frage, ob diese Art des denksystematischen Vorgehens überhaupt objektivierbare Bedeutung erlangen kann, wenn mit durchaus vergleichbarem Gewicht Argumente für und wider eine solche Konzeption vorgebracht werden können, diese Frage wird selbst eigentlich nirgends deutlich genug gestellt, obwohl sie doch für den Erkenntniswert der Entscheidung darüber von grundsätzlicher Bedeutung ist. Denn sonst hätte folgerichtig eine Überlegung anschliessen müssen, ob eine von diesen Konzeptionen so deutlich gegenüber allen anderen ausgezeichnet sein kann, wie das für eine objektivierbare Entscheidung notwendig wäre, welche Eigenschaften sie dazu haben müsste, oder ob es keine solche exklusive Denkmöglichkeit auf dieser Grundlage gibt.

Wenn es eine solche gibt, dann muss sie auch systematisch hinsichtlich dieser funktionalen Einordnung in das wissenschaftliche Denksystem erkennbar sein, das als Physik innerhalb eines erkenntnisrelevanten allgemeineren Denkbereichs zu verstehen ist, durch welchen genau das verwirklicht werden soll, was Kant mit seiner unvollendet gesuchten Verbindung zwischen Physik und Metaphysik als zusammenhängenden Denkkomplex anstrebte.

Am schwersten wiegt aber diejenige Einschränkung der geordneten Denkmöglichkeiten, die dadurch bewirkt wird, dass als Denkgrundlagen, eben als „Anfänge einer Wissenschaftssprache“, rein formalistische Relationensysteme dienen sollen. Gerade in diesem wesentlichen Aspekt unterscheiden sich die verschiedenen Diskussionsbeiträge zur Fundierung einer Proto-physik nur graduell, aber nicht prinzipiell. Dadurch geht deshalb allgemein die Möglichkeit

verloren, und zwar irreversibel verloren, semantische Bedeutungen überhaupt objektivierbar zu erkennen. Denn die formalistischen Grundlagen, also Relationensysteme, können ausschliesslich solche Operanden verknüpfen, die zuvor schon qualitativ definiert sind und sein müssen, wenn auch nur im geringsten eine Beziehung zur objektiven Realität damit hergestellt bzw. wiedergegeben werden soll. Neue Bedeutungen im semantischen Sinne können durch formal definierte Relationen nur als Verknüpfung bereits definierter Bedeutungen bestimmt werden, in gar keinem Fall auf andere Weise. Rein deduktiv wird ganz eindeutig und apodiktisch entschieden, warum dies so ist und gar nicht anders sein kann.

Nochmals muss darauf hingewiesen werden, dass im Gegensatz zur Mathematik, bei der die notwendigen qualitativen Eigenschaften aller Operanden von Relationen durch eben diese letzteren selbst definiert werden, und zwar als für die Anwendbarkeit dieser Relationen und nur dafür notwendig, aber noch nicht als in irgendeiner Weise faktisch gegeben, dass im Gegensatz dazu also in der objektiven Realität die qualitativen Eigenschaften möglicher Objekte bereits vollständig definiert sind und diese nur dadurch überhaupt existieren.

Die quantitativen Beziehungen zwischen diesen Objekten sind ihrer qualitativen, also semantischen Bedeutung nach in ihrer Gesamtheit ohne jede Ausnahme die Verträglichkeitsbedingungen dafür, dass eine entsprechend grosse Anzahl solcher Objekte, nachdem sie einmal entstanden sind, dann auch simultan weiterexistieren kann. Dieser Zusammenhang ist allerdings induktiv in keiner Weise zu erkennen und daher auch wieder erst auf rein deduktivem Wege erkennbar und objektivierbar nachzuweisen durch eine lückenlose Folge entsprechender Gesetzmässigkeiten. Für die Materie als hierarchisch niedrigste Stufe der deduktiv determinierten Existenz sind das eben die Naturgesetze.

Ein endgültiges Verständnis dieser Naturgesetze ist somit erst dadurch möglich, dass als ableitbar erkannt wird, warum sie gelten und wirken, und auch warum genauso, wie dies der Fall ist, und nicht anders. Bei jedem anderen Denkansatz wird über die apriorisch-axiomatischen Vorgaben etwas in die Zusammenhänge hineininterpretiert, was objektivierbar nicht notwendig darin enthalten ist und allenfalls partiell enthalten sein kann.

So wird auch schon andeutungsweise verständlich, dass die vier „fundamentalen Messgrössen“ gar nicht an den Anfang, auch nicht als Resultat eines „Vorspanns“ einer Protophysik, gestellt werden können, die ihrerseits in irgendeiner Weise erkenntniskritischen Fragen und Prüfungen entsprechend den hier begründeten Kriterien standhalten kann und damit auch keine objektivierbare Bedeutung im Sinne von Erkenntnis erhalten kann. Die auf diese Weise in Angriff genommene Fundierung der Physik muss unabhängig von den Ergebnissen, zu denen ihre Ausführung kommt, als ganz erheblich spezieller, weil mit viel mehr apriorisch aufgefassten Anfangsbedingungen begründet verstanden werden, als Kant das jemals beabsichtigt haben kann.

Um nur demonstrativ den komplexesten Parameter von den vier als fundamental bezeichneten Messgrössen noch kurz zu erwähnen, die elektrische Ladung, sei von ihrer rein deduktiv geordneten Entstehung her lediglich angedeutet, dass es sich dabei, gerade auch als Elementarladung, um ein ganz ausserordentlich komplexes Gebilde handelt. Wenn es auch mit einer -relativ! - einfachen Struktur versehen ist, so doch bestehend aus einer Anzahl in der Grössenordnung von  $10^{29}$  echt elementaren Komponenten. Da muss es doch schon als recht pragmatisch willkürlich gelten, Beziehungen zur Definition eines solchen komplexen Objekts als „elementar“ zu interpretieren und an den „Anfang“ einer Protophysik zu stellen.

So wird deutlich, dass auf diese Art auch Normierungsprobleme, wie sie in verschiedenen Abhandlungen in [6] erörtert werden, unabhängig von ihrer jeweiligen Interpretation, in hohem Grade willkürlichen Charakter haben müssen, sowie der Formalismus, der als solcher aus rein formalen, jedem inhaltlichen Bezug vorgeordneten Gründen immer auf Normierungen reduziert werden muss, mit semantischen Bedeutungen verknüpft wird. Zu diesem Thema steht ja auch sonst in der theoretischen Physik der Phantasie und dem logischen Formenspiel ein weiter Denkraum offen, für den allerdings zum allergrössten Teil die Beziehungen zur objektiven Realität, wenn überhaupt, dann höchst unvollständig definiert sind, und das dann oft noch weitgehend nicht von Fiktionen unterscheidbar.

Die wesentlichen Kriterien, die objektive Realität von Fiktion als Denkmöglichkeit unterscheiden, sind nach wie vor so gut wie unbekannt und unbeachtet. Gleichwohl sind sie vollständig deduzierbar. Das aber ist überhaupt kein Problem der Quantifizierung, sondern eine rein qualitative, rein semantische Entscheidung und daher mit Erfahrungsdeutung in welcher Form auch immer grundsätzlich nicht herbeizuführen.

Danach seien nur noch einige wenige Stellen aus [6] zitiert, denn an die so charakterisierten Anfangsbedingungen einer Denkentwicklung lässt sich schlechterdings nicht objektivierbar anknüpfen, sondern allenfalls mit subjektiven Stellungnahmen zu subjektiven Meinungen. Eine diesbezüglich treffende Charakterisierung einer Denkkonzeption liefert z.B. P. Mittelstaedt [9] mit dem Beginn der Einleitung zu seiner Abhandlung „Protophysik und spezielle Relativitätstheorie“ in der Formulierung: „Das von P. Lorenzen entworfene protophysikalische Programm (vier Zitate, d. A.) versucht eine Neubegründung der Physik dadurch zu geben, dass die physikalischen Grundbegriffe durch Vorgänge definiert werden, die einer Anzahl von Postulaten gehorchen müssen.“

Gerade das unterscheidet die verschiedenen Ansätze zur Begründung der Physik, ob historisch oder modern aktuell, aber nicht voneinander - auch nicht den von ihm selbst vertretenen -, sondern allenfalls die Auswahl und die Verknüpfung der Postulate. Damit ist ganz klar ausgedrückt, dass gerade die für eine Erkennung von Existenz fundamental notwendigen Begriffe nicht als deduktiv bestimmt, sondern als apriorisch-axiomatisch vorgegeben aufgefasst und behandelt werden. Warum es diese Begriffe als Denkreproduktion elementarer Eigenschaften einer als objektiv erachteten Existenz überhaupt gibt und welche Bedingungen deshalb diesem Auftreten derart elementarer Parameter noch vorgeordnet sein müssen, damit sie überhaupt wirksam sein können, wird auf diese Weise völlig unterdrückt, und zwar ohne den Nachweis, dass diese Fundamente der Existenz nicht erkennbar sein könnten, sondern mit der subjektiv-willkürlich verallgemeinernden Unterstellung, dass dies apodiktisch so sei.

Hier ist natürlich jederzeit eine Berufung auf Kant möglich, der Apriorismus damit begründet, dass weiter vorgeordnete Gründe nicht existieren sollen, ohne dies allerdings selbst nachweisen zu können, und somit ebenfalls postulativ argumentiert. Also hat auch Kant noch nicht das letzte Wort zur Herkunft apriorisch gedeuteter Beziehungen gesprochen.

Bemerkenswerterweise ist diese Problematik aber nicht Gegenstand der Kritik bei P. Mittelstaedt, so dass diese unabhängig davon, ob sie objektiv gerechtfertigt sein kann oder nicht, ihrerseits nicht an der eigentlich fundamentalen Schwachstelle ansetzt und daher objektivierbare Fehler, selbst wenn sie erkannt werden, nicht auch objektivierbar interpretieren kann. Derartige Kritik, wie sie noch mehrfach in [6] zum Ausdruck kommt, gleicht daher in einer wieder sehr stark vereinfachenden Metapher der Untersuchung von Rissen in den Wänden



eines oberen Stockwerks eines hohen Hauses mit zu schwachem Fundament allein an den gerissenen Stellen selbst.

Für das Verständnis, die Begründung der Physik im erkennenden Sinne also, fehlen so die fundamentalen Vorbedingungen, aus deren Wirksamkeit die Bedeutung speziell auch der Parameter Raum, Zeit, Bewegung, Masse usw. erst eingeordnet resultiert. Denn eben diese qualitative Bedeutung ist ja nicht irrational gestiftet, auch nicht auf dem Umweg über Mathematik, die von ihrer Denkstruktur her objektive Realität gar nicht definieren kann, und die Bedeutung als solche muss auch nicht gestiftet sein, ja sie kann es wirklich nicht sein, denn ihre Entstehung ist nachweislich rein deduktiv erkennbar, und zwar rational erkennbar und damit in keiner anderen Weise.

Da die Grundbegriffe der Physik aber sämtlich aus der Erfahrung und ihrer induktiven Interpretation abgeleitet sind, also durch denkmethodische Verallgemeinerung, gibt es grundsätzlich keine Möglichkeit, ein allgemeinstes Kriterium zu erkennen und anzuwenden, das zwischen objektiver Realität und rein fiktivem Denkresultat aus diesem Begriffssystem heraus unterscheidet und entscheidet.

Mit der reinen Deduktion dagegen steht eine Definition als vollständige Bedeutungserklärung nicht am Anfang, sondern am Ende einer erkennenden Denkfolge, welche eben diese Begriffe deswegen nicht als fundamental voraussetzt, sondern sie erklärt, wie es Kant schon in seinen vorkritischen Schriften für die Erkenntnis als solche verlangt.

Aber auch schon von der Anwendbarkeit der diskutierten Begriffe nach ihrer traditionellen Entwicklung her steht fest, dass dieses prinzipielle Unterscheidungskriterium, das Realität von Denkmöglichkeit (etwa mit Hilfe von Mathematik) separiert, der Definition der genannten Begriffe weit vorgeordnet ist und daher durch deren axiomatischen Gebrauch vollständig unterdrückt und ignoriert wird. Die Ergebnisse aller Folgerelationen können daher prinzipiell nicht mehr objektiv daraufhin beurteilt werden, ob sie Beziehungen und Zusammenhänge der objektiven Wirklichkeit isomorph reproduzieren, also abbilden oder nicht.

So ist denn in der Fortsetzung der Abhandlung von P. Mittelstaedt [9] erkennbar, dass auch hier der Bezug der Relativität auf die Wechselwirkung zwischen Objekten durch die Einführung von Inertialsystemen auf die Objekte in diesen Systemen ohne jede Einschränkung formal ausgedehnt wird, dass dabei denkmethodisch ein diesbezügliches Kriterium gar nicht vermisst wird und somit das im 3. Kapitel vorliegender Abhandlung erkannte Kriterium in der traditionell üblichen Weise übergangen wird. Ganz offensichtlich ist diese methodische Entscheidung eine unmittelbare Folge der unkritisch übernommenen axiomatischen Behandlung der dabei verwendeten Begriffe mit allen soeben angeführten einschränkenden, objektivierbare Erkenntnis verhindernden Folgerungen.

So ist in der abschliessenden Bemerkung zu [9] charakteristisch, dass weder die „ablehnende Haltung der Protophysik gegenüber der Relativitätstheorie“ semantisch aufgeschlüsselt werden kann noch deren Entgegnung, weil alle Arguments sich nur im Bereich des Formalismus selbst bewegen. Begründung wird kaum nach Formalgehalt und Semantik unterschieden. Und wenn apodiktisch festgestellt wird, dass „die spezielle Relativitätstheorie von sich aus weder eine konventionalistische noch eine operationalistische, sondern lediglich eine empirisch richtige Theorie ist“, so wird dabei die denkmethodische Funktion ihrer zahlreichen Axiome und Postulate völlig übergangen und verkannt - denn Axiome sind unter allen Umständen auch durch Konvention eingeführt - und es wird zudem eine prinzipiell nur partiell und nicht ohne

„Paradoxa“ bestätigbare Theorie als pauschal „richtig“, also wohl als objektiv verifiziert erachtet.

Daraufhin kann die Feststellung nicht vermieden werden, dass sowohl die Relativitätstheorie über protophysikalische Ansätze nach dem Vorgang von P. Lorenzen nicht objektivierbar zu kritisieren ist, wie auch dass die Ablehnung solcher Kritik nach P. Mittelstaedt in keiner Weise besser objektivierbare Bedeutung haben kann – also Meinung gegen Meinung, und keine davon objektivierbar, d.h. von den subjektiven Vorurteilen ihrer Vertreter inhaltlich abstrahierbar. Wenn aber solche Abstrahierbarkeit nicht formal und semantisch demonstriert werden kann, dann sollte objektive Bedeutung nicht beansprucht werden, weil sonst daraus nur Missverständnisse resultieren müssen. Denn mit diesem Anspruch wird der Einfluss subjektiver Komponenten bei der Entstehung von Denkresultaten immer unterdrückt und ignoriert.

In ähnlicher Weise lässt die einleitende Formulierung von J. Pfarr zu der Abhandlung [10] „Die Protophysik der Zeit und das Relativitätsprinzip“, die ebenfalls kritisch eingestellt ist, Unvollständigkeiten in den Begründungen erkennen. Sie beruft sich ebenfalls auf P. Lorenzen, „wonach Protophysik zu verstehen sei als dasjenige „Gebiet, das von der Mathematik aus gesehen die ersten Schritte enthält, die getan werden müssen, ehe man physikalische Messungen anstellen kann.“ Die so verstandene Protophysik stellt ein Programm dar, welches die apriorischen Voraussetzungen der Möglichkeit physikalischer Messungen liefert.“

Hier liegt allerdings ein grundsätzlich problematisches Verständnis des Begriffs a priori vor, wenn er im Sinne von Kant gebraucht sein soll, denn für a priori gültige Beziehungen fehlt nach Kant „jeder vorgängig bestimmende Grund völlig“. Deshalb ist es sinnlos, den Begriff a priori selbst zu relativieren, weil damit seine wesentliche Bedeutung verloren geht und die Zuordnung beliebig vieldeutig wird. Dann aber können apriorische Voraussetzungen für etwas nicht Resultate eines Denkprogramms sein, denn Resultate entstehen per definitionem nicht ohne „vorgängig bestimmenden Grund“. Und induktiv strukturierte Zusammenhänge, wie sie dazu notwendig wären, vermitteln eben keinen solchen, sondern allenfalls dessen Umkehrung, und das immer auf mehrdeutige Weise wie stets bei einem Schluss von Wirkung auf Ursache und von Folge auf Bedingung. Das Prädikat a priori ist demnach in obiger Formulierung fehl am Platze.

Diese Feststellung muss auch auf den Titel der Abhandlung von P. Lorenzen [11] „Geometrie als messtheoretisches Apriori der Physik“ in [6] unmittelbar ausgedehnt werden. Denn ein derartiger Denkkomplex, wie ihn die Geometrie darstellt, kann allenfalls ein relatives Apriori bedeuten und damit zwangsläufig nicht das, was den Begriff a priori seit Kant von dem ganz gewöhnlichen Begriff der Voraussetzung unterscheidet. Und gerade dieser Unterschied ist doch für die Erkenntnis selbst grundsätzlich wesentlich. In dem genannten Titel ist deshalb allenfalls der Begriff Voraussetzung gerechtfertigt, weil die Verallgemeinerung bis zu einer Denkbegründung a priori davon noch sehr weit entfernt ist. Der letzte Schritt dieser Verallgemeinerung kann nämlich nur da voll wirksam werden, wo auch nicht eine einzige Relation mehr selbst als zusammengesetzt erkennbar ist, so dass ihre Komponenten zuvor schon definiert sein müssen. A priori gültig und wirksam können daher nur elementare Beziehungen sein - wenn überhaupt. Denn sonst verliert der Begriff des a priori alle grundsätzlichen Eigenschaften, die Kant damit verknüpft, dass nämlich absolut nichts „davor“ sein könne. Ein objektivierbares Kriterium kann allerdings auch Kant dafür nicht angeben. Die Problematik des Apriorismus als Denkprinzip kommt deswegen im Zusammenhang mit der Entwicklung desjenigen der reinen Deduktion auch immer wieder zum Vorschein.

Ein Denksystem wie die Geometrie oder auch nur gewisse Teile und Elemente davon ist jedoch schon derart komplex, dass allenfalls die spezifischen Axiome dafür angegeben werden können, aber nicht einmal mehr alle anderen, die für eine Denkrealisierung ebenfalls mitwirken müssen, ob bewusst oder unbewusst, wenn die axiomatische Fundierung überhaupt unterstellt wird.

So wird hier exemplarisch demonstriert, wie hochkomplexe Denkverknüpfungen einander gegenübergestellt werden, ohne dass nur eine einzige davon als aus echt elementaren Relationen zusammengesetzt erkannt und dargestellt wird. Es genügt auch nicht, einzelne derart elementare Komponenten anzuführen, denn daraus ergibt sich noch nicht die Gesamtstruktur. Deshalb wird selbst dann, wenn gewisse Denkvoraussetzungen angesprochen werden, von solchen immer nur in schon recht komplexen Verknüpfungen Kenntnis genommen.

Es ist natürlich auf die allgemeine Entwicklungstradition unseres Denkens insgesamt zurückzuführen, dass dies für das mehr analytisch orientierte, damit wesentlich induktive Denken gleichermaßen zutrifft wie für das konstruktiv-synthetisch orientierte, so dass in allen Fällen das a priori kaum im eigentlichen Sinne Kants verstanden wird, vielleicht noch dadurch begünstigt, dass auch Kant selbst sich hierzu keineswegs immer ganz konsequent und widerspruchsfrei geäußert hat.

Die wesentliche Ursache für solche Einschätzungen ist wohl, dass wie in allen hier erörterten Abhandlungen vielfach ungeklärte Vorstellungen über eine objektiv wirksame Verknüpfungsstruktur von Relationen sowohl in objektiver Realität wie in Denkvorgängen bestehen müssen, über eine Struktur, die als axiomatisch begründet verstanden und benutzt wird. Wenn einzelne Folgezusammenhänge als geordnet erkannt werden, dann trifft das doch niemals für einen Denkkomplex zur objektiven Wirklichkeit insgesamt zu. Wie soll eine Folgestruktur auch gebildet sein, wenn eine unbekannte Zahl von Relationen a priori an ihrem Anfang steht oder stehen soll? Die Frage nach einer Herkunft apriorischer Relationen drängt sich hier doch in einer nicht übersehbaren Weise auf.

Alle bezogenen Arbeiten lassen fast gleichermaßen erkennen, dass darin Deduktion und Induktion als Strukturprinzipien von Denkverknüpfungen in oft unsystematischer und sogar unkontrollierbarer Weise vermischt, ja vertauscht werden. Dies vor allem auch dadurch, dass nicht beachtet wird, dass alle Denkverknüpfungen, die nicht eindeutig deduktiv strukturiert sind, alle Merkmale induktiven Denkens tragen, ob bewusst, beabsichtigt und erkannt oder nicht.

Diese ungeklärte Denkstruktur trägt wesentlich zum willkürlichen, nicht objektivierbaren Charakter zahlreicher Aussagen bei, die alle axiomatisch begründet sind, unmittelbar oder mittelbar, auch wenn Objektivierbarkeit angenommen und zugeordnet wird. So ist es unvermeidlich, dass die Berücksichtigung der Erkenntnis völlig fehlt, dass Induktion und damit induktive Schlüsse, also Beziehungen ausschliesslich als Denkprozesse, aber nicht als Reproduktion von objektiven Zusammenhängen der Wirklichkeit, insbesondere der materiellen Wirklichkeit vorkommen, dass diese Wirklichkeit also rein deduktiv strukturiert sein muss, und das unbedingt, d.h. auch ohne apriorische Vorgaben! Denn solche wären immer Bedingungen.

Anders wären auch Naturgesetze prinzipiell nicht erkennbar, als dass die Erscheinungen der objektiven Realität, aus deren Rezeption wir unsere Erkennung dieser Naturgesetze herleiten, ihrerseits systematische Folgerungen, also Wirkungen eben dieser Gesetze sind. Wenn aber

die Erkennung der Naturgesetze aus den wahrgenommenen Erscheinungen eindeutig induktiv strukturiert ist, dann die Entstehung dieser Erscheinungen als Folge der Wirksamkeit der Naturgesetze ebenso eindeutig rein deduktiv.

Dann aber muss dieser deduktive Verknüpfungszusammenhang eindeutig zuerst determiniert sein, bevor und damit induktive Erkennung möglich wird, und somit ist primär nicht Deduktion als Umkehrung von Induktion definiert, wie es für das gewohnte Denken weitestgehend zutrifft, sondern vielmehr Induktion als Umkehrung von bereits realisierter Deduktion. Diese Definitionsfolge ist also nicht vertauschbar. Und diese Nichtvertauschbarkeit ist eines der wesentlichsten Merkmale qualitativer Art, welche die objektive Realität spezifisch auszeichnet als eine jeder Quantifizierung weit vorgeordnete rein qualitative Entscheidung, welche für die Folgeordnung bei der Verknüpfung elementarer Beziehungen mitbestimmend ist. So ist die objektive Existenz wesentlich durch einen gerichteten Folgeablauf aller sie bestimmenden Ereignisse in Gestalt elementar operativ wirksamer Relationen gekennzeichnet, durch eine Folgeordnung, deren Wirkungen wir - induktiv! - als Zeit erkennen, indem Deduktion nur dadurch als Umkehrung von Induktion für das Denken deutbar ist, weil - und das nun objektiv streng kausal zu verstehen - Induktion eine Umkehrung von Deduktion als Strukturprinzip von objektiv wirksamen Zusammenhängen ist. „Eine“ Umkehrung deshalb, weil sie nachweisbar unvollständig sein muss, so dass diese Beziehung als die streng objektivierbare Begründung für das Induktionsproblem der Erkenntnistheorie zu gelten hat.

Aber genau dieser Zusammenhang ist dann nicht erkennbar, wenn Denken in traditioneller Weise als apriorisch-axiomatisch begründet verstanden wird oder, genauer, wenn Denken sich selbst so versteht, weil diese Art der Begründung eben nicht zuerst deduktiv entstanden und wirksam geworden ist, sondern als nicht-deduktiv dann induktiv, auch wenn diese Entstehung bzw. Herkunft von Denkvoraussetzungen üblicherweise nicht so interpretiert wird.

Und weil induktive Erkenntnis unvermeidbar unvollständig ist, kann vollständige Erkenntnis objektiver Zusammenhänge, wenn überhaupt, dann nur durch das deduktive Komplement methodisch und semantisch erreicht werden. Das ist dann aber auch wirklich möglich, entgegen den erkenntnistheoretischen Thesen nach seitheriger Auffassung, die Erkenntnisgewinnung bisher ausschliesslich unter Mitwirkung von Induktion im zuvor definierten Sinne für möglich halten, nicht aber reine Deduktion als Erkenntnisprinzip. Und das, obwohl es für diese Auffassung definitionsgemäss keinen vollständigen Beweis geben kann. Dass dieses deduktive Erkenntnisprinzip jedoch nicht nur nicht unmöglich, sondern konkret möglich im Sinne von realisierbar und explizit anwendbar ist, folgt aus der strukturellen Isomorphie zur objektiven Existenz selbst.

## **6. Einige weitere Beispiele für den Anwendungsspielraum und die erkenntnisbezogenen Auswirkungen unvollständiger Theorienkritik am Relativitätsprinzip und seinen Folgerungen**

Entgegen der Formulierung der Überschrift des vorausgehenden Kapitels befassen sich die an die ausgewählten Zitate anschliessenden Problemerkörterungen nur wenig mit der Relativitätstheorie an sich. Das bedeutet aber weder eine Verfehlung des Themas noch einen Zufall, sondern vielmehr den Hinweis darauf, dass diese Theorie hier im wesentlichen den Anlass vermittelt, ihre allgemeinen, also im strukturellen Zusammenhang vorgeordneten Gültigkeitsbedingungen aufzuspüren, nachdem durch die selbständige Bedeutung der Deduktion für die objektive Existenz solche Bedingungen zugleich die Funktion von Existenzbedingungen für

die Materie wahrnehmen. Die Axiomatik ist ja, wie aus diesem Zusammenhang direkt hervorgeht, diesbezüglich grundsätzlich unvollständig und als solche selbst per definitionem nicht verifiziert. Antworten auf Einzelfragen zu irgendeiner Theorie, Entscheidungen also über Bedeutung und Wirkungsbereich einzelner zugehöriger Aussagen und Beziehungen werden daher erst dann endgültig aktuell, wenn die allgemeinen Grundlagen ausreichend geklärt sind.

In diesem Sinne vermittelt daher das erkenntniskritische Vorgehen über die Eliminierung objektivierbarer Widersprüche als wesentlich noch induktiv gerichtet nur vorläufige Erkenntnisse in der Weise, dass einzelne Entscheidungen dazu möglicherweise noch falsifizierbar sind, wenn die Fortsetzung der Methode weitere Widersprüche neu aufdeckt. Je allgemeiner jedoch solche Entscheidungen sind, wie etwa sich die Zuordnung der Relativität zu den Wechselwirkungen allein und nicht zu den Objekten, zwischen denen Wechselwirkung stattfindet, sich damit schon auf die Relativitätstheorie als Ganzes bezieht, umso näher sind auch die betreffenden klärenden Entscheidungen in der strukturellen Folgeordnung deren Anfang. Umso weniger sind sie damit auch einer noch verbleibenden Möglichkeit der Falsifizierung ausgesetzt und dementsprechend mit umso grösserer Sicherheit schon apodiktisch endgültig.

Vor allem aber bedeutet dies, dass solche Entscheidungen, wenn sie dann wirklich als rein deduktiv verifizierbar erkannt werden können, nicht nur für diese spezielle Theorie wirksam sind, weil diese ja in der zusammenhängenden geordneten Folgestruktur gar nicht separat und isoliert bestehen kann, ebensowenig wie irgendeine andere spezielle Theorie in der Physik. Vielmehr gibt es als Objekt der Erkenntnis dann nur noch die Physik als Gesamtkomplex, in dem auch eine Protophysik nur durch willkürliche Definitionen separiert und abgegrenzt werden könnte, die also ihrerseits keine objektivierbare Bedeutung haben können. Denn die Abgrenzungsbedingungen für grundsätzliche Erfahrbarkeit sind objektiv völlig anders definiert als durch den protophysikalisch-axiomatischen Denkansatz und zudem induktiv-axiomatisch überhaupt nicht erkennbar, weil etwas explizit ausgeschlossen werden muss, was so gar nicht definierbar ist. So weisen alle hier erörterten Grundlagenprobleme auf eine systematisch zusammenhängende denkmethodische Struktur der Physik insgesamt hin und nicht auf eine solche einzelner ihrer Theorien.

Die bereits diskutierten Beispiele liessen sich unter den hier entwickelten Aspekten fast beliebig vermehren. Es ist dabei aufschlussreich zu beobachten, wie die Verfechter der verschiedenen Auffassungen trotz des hohen Grades von formaler Abstraktion, der dabei vielfach erreicht wird und damit einen entsprechenden Grad von Allgemeinheit repräsentiert, doch immer nur sehr komplexe Denkverknüpfungen erörtern und auf diese Weise die echte Strukturierung ihrer Aussagefolgen doch nicht erkennen und nicht mitteilen können, einfach deswegen, weil fast nirgends erkennbar wird, aufgrund welcher Gesetzmässigkeiten die komplexen Denkinhaltstrukturen als Prozessresultate eigentlich entstehen.

Es ist eben ein Irrtum anzunehmen, dass Mathematik und formale Logik mit ihren Eigengesetzlichkeiten dazu schon ausreichen, denn die Frage, woher diese letzteren kommen und vor allem wie sie ihrerseits begründet sind, ist damit nicht beantwortbar, obwohl die Frage in diesem Zusammenhang genauso legitim, wesentlich und notwendig ist wie alle anderen auch. Und „selbstverständlich“ sind sie schon gar nicht, denn gerade das kann ein Denksammenhang allenfalls dadurch sein, dass seine innere Struktur formal und semantisch vollständig erkannt wird. Dazu gehören dann aber auch rationale Aussagen über die Herkunft von Apriorismen, denn gerade diese sind nicht selbstverständlich, auch wenn sie als „evident“ gelten

und oft so hingenommen werden mit der im Grunde denkmethodisch resignierenden Feststellung „es ist eben so“.

Das gilt gleichermaßen auch für die Anwendung fundamentaler Normierungen, und diese selbst sind im Hinblick auf Naturwissenschaft nur dann objektivierbar, wenn das nicht nur in mehr oder weniger trivialer Weise für die Formalismen als solche zutrifft, sondern ebenso auch für die qualitativen, also semantischen Bedeutungen durch deren nachgewiesene Vollständigkeit, damit über erkannte Begründung.

Jedoch ist die Vorstellung nach wie vor auch in der modernen Naturwissenschaft tief verwurzelt, dass rein formale Zusammenhänge, die als solche immer als „objektivierbar“ gelten können, solange darin kein subjektiver Bezug explizit vorkommt, dann auch für die Existenz der materiellen Welt wirksam sein müssten oder mindestens sein könnten. Nun ist aber aus dem Denkbereich der Mathematik eine fast unüberschaubar grosse Zahl von Relationen bekannt, von denen durchaus sicher ist, dass sie in der objektiven Realität keine Rolle spielen, dort also nicht als irgendwie wirksam vorkommen.

Wenn daher mit solcher Gewissheit die Mannigfaltigkeit an möglichen Relationen in der Mathematik so ausserordentlich viel höher ist als diejenige, die in der Existenz der Materie im Universum wirksam und realisiert sein kann, und wenn - wie bis zur Gegenwart - kein objektivierbarer und als vollständig nachzuweisender Satz von Entscheidungskriterien bekannt ist, der eindeutig über die Zugehörigkeit zu dieser beschränkten Mannigfaltigkeit entscheiden kann, deren Abgrenzung also eindeutig definiert und determiniert, dann bzw. solange gibt es keine erkenntnistheoretische Möglichkeit, eine formale Verifizierung irgendeiner Relation auf die Semantik der objektiven Existenz zu übertragen.

Diese einschränkende Bedingung gilt demnach geradezu selbstverständlich auch und besonders für die Relativitätstheorie, auch wenn sie bisher weitgehend unbekannt, unbeachtet oder ignoriert bleibt. Dass ein für diese Erkenntnisgewinnung erforderlicher vollständiger Satz von Kriterien nur auf dem Wege der reinen Deduktion erkennbar sein kann, dies dann aber auch wirklich ist, folgt aus dem Prinzip der vollständigen Komplementarität zur Induktion und bedeutet so zugleich auch das semantische Komplement zu den Folgerungen des Induktionsproblems der Erkenntnistheorie. Für diese ist deswegen diese Ergänzung unentbehrlich im Unterschied zu einer nur spezifischen Anwendungspragmatik, die möglicherweise ohne sie auskommen kann.

Der häufigste Denkfehler, der in diesem Sinne begangen wird und auch offen als solcher bezeichnet und erkannt werden muss, ist im Anschluss an die Kenntnis des Prinzips der vollständigen Induktion als denkmethodisches Prinzip, das für die Formalismen der Mathematik so vielfach bewährt ist und geradezu den Prototyp der „höchstmöglichen Verallgemeinerung“ darstellt, die Anwendung dieses Prinzips dann auch auf die Verknüpfung mit den qualitativen Bedeutungen in der für objektiv erachteten Wirklichkeit. Die spezielle Denkproblematik, in welcher dieser methodische Fehler am häufigsten vorkommt, ohne erkannt zu werden, ist die Extrapolation als in jedem Fall postulierte Erweiterung eines Gültigkeitsbereichs ohne den Nachweis, dass die Bedingungen dafür vollständig bekannt bzw. erkennbar sind.

In der modernen Naturwissenschaft muss hierbei allzu oft die Anerkennung einer Unanschaulichkeit ein Alibi für fehlende qualitativ semantische Bedeutungskomponenten liefern, indem derartiges Fehlen rein willkürlich als dem Denkobjekt immanent postuliert wird, ohne dass dazu die Frage gestellt und untersucht wird, ob diese Unvollständigkeit vom Denkansatz her

behooben werden kann. Speziell dadurch werden dann auch die meisten objektiven Widersprüche generiert, ob erkannt oder nicht, weil die Vollständigkeit dieser Bedingungen induktiv eben nicht nachweisbar ist.

Insbesondere sind damit solche Widersprüche exklusiv als Denkresultate nachgewiesen, also ausschliesslich als solche, ohne dass es ein jeweils entsprechendes Gegenstück in der objektiven Realität geben könnte, das sie isomorph abbilden würden. Genau dadurch wird die Denknotwendigkeit des denkmethodischen Komplements in Gestalt der reinen Deduktion für die Erkenntnis mit Objektivierbarkeitsanspruch begründet.

Da mit dieser Darstellung das Problem der Objektivierbarkeit von Erkenntnis erst in wenigen seiner wesentlichen Aspekte angesprochen ist, wäre es sehr wohl möglich und zum vollständigen Verständnis auch notwendig, weitere derartige Teilaspekte zahlreich an den hier zitierten Arbeiten aufzuspüren und aufzudecken. Für dieses Ziel wäre jedoch eine bessere Kenntnis der Eigengesetzlichkeit der reinen Deduktion fast unentbehrlich, die hier wegen ihres Darstellungsumfangs nicht vermittelt werden kann. So mögen wenige weitere Bezüge exemplarisch dafür stehen.

Anregungen in diesem Sinne, die hier ebenfalls des erforderlichen Umfangs wegen nur andeutungsweise angeführt werden können, liefert unter anderen die Abhandlung von A. Kamlah [12] „Zur Diskussion um die Protophysik“ in [6] wie auch schon die Einleitung des Herausgebers selbst. Aber auch die gewiss sinnvollen Erläuterungen von A. Kamlah zu der von ihm befürworteten „normativ-analytischen Wissenschaftstheorie“ kann dazu nur einen wieder unvollständigen Beitrag leisten, weil darin die eigene spezifische Axiomatik auch nicht wesentlich als Untersuchungsobjekt in die Überlegungen mit einbezogen wird, nachdem sie in üblicher Weise als „Voraus-Setzung“ angewandt wird, so dass sie deshalb die Eliminierung objektiver Widersprüche, an der keine echte Objektivierbarkeit vorbeikommt, nicht systematisch genug betreiben kann.

So bringen im Grunde auch weitere Zitate, die hier noch beispielhaft angeführt werden sollen, nur Variationen der schon dargestellten Problematik, aber keine eigentlich neuen Erkenntnisse.

Der Artikel von P. Janich „H. Dingler, die Protophysik und die spezielle Relativitätstheorie“ [13] zum Beispiel repräsentiert geradezu diejenige Art von Argumentationen, welche Kritik im Bereich der Formalismen entwickeln, die zur Normierung physikalischer Parameter als Grundlage empirischer Realisierbarkeit überindividuell notwendig sind, ohne dass dabei die Bestimmung von qualitativen Bedeutungen vollständig genug zur Wirkung kommen kann, um Erkenntnis im eigentlichen Sinne zu vermitteln.

Repräsentativ für derart qualitativ selektierte und damit unvollständig definierte Denksobjekte, auf die gleichwohl mathematische Relationen formal korrekt anwendbar sein können, sind, wie auch sonst mehrfach im Zusammenhang mit der Relativitätstheorie selbst schon seit Einstein entwickelt, Gedankenexperimente, die sich genau dadurch auszeichnen, dass sie auf vollständige Bestimmung qualitativer Bedeutungen mehr oder weniger bewusst verzichten und dann eben formalistische Denksübungen sind, aber keine Repräsentanten objektiver Realität sind, weil sie dazu nicht isomorph sein können.

Dabei wird methodisch weitgehend verkannt, dass zwar quantitative Auswahlbeschränkungen nur ebenfalls quantitative Vernachlässigungen bewirken, die als solche keine Bedeutungen

verändern, dagegen qualitative Vernachlässigungen immer bedeutungsverändernd wirken müssen und damit die semantisch begründete Anwendbarkeit zugeordneter quantitativer Relationen aufheben, letztere also verfälschen und so auch falsifizieren können und diese Wirkung zumeist auch wirklich verursachen.

Gerade in diesem Zusammenhang wird deutlich, dass eine einseitige und so übermässige Bewertung formalisierter Darstellung bzw. Darstellbarkeit physikalischer Relationen vor allem mit Hilfe des so mächtigen Instruments der Mathematik für ein Verständnis eine Vernachlässigung vollständiger Semantik bewirkt, welche dann als eine der objektiven Wirklichkeit immanente Unanschaulichkeit gedeutet wird und doch nichts anderes ist als eine Folge unvollständiger Axiomatik. Rein deduktiv wird diese Unvollständigkeit immer aufgedeckt, aber auch wenigstens schrittweise schon mit einem geeigneten erkenntniskritischen Ansatz, wie hier das 3. Kapitel demonstrierte.

Weil aber in der gewohnten und anerkannten Wissenschaftspraxis schon partielle Bestätigungen und Übereinstimmungen quantitativer Art vor allem fast generell als „Beweis“ gedeutet, verstanden und anerkannt werden, wird damit jedoch ein signifikantes Beispiel für eine falsifizierbare Anwendung des Prinzips der vollständigen Induktion praktiziert. Infolgedessen kann eine damit verbundene Unvollständigkeit von Gültigkeitsbedingungen meist gar nicht ohne weiteres erkannt werden.

So demonstriert der Schlusssatz dieser Abhandlung [13] „Ohne Normen für die Definition des ungestörten Gangs von Uhren hätten wir überhaupt keine zirkelfreie Theorie der Zeitmessung und damit auch keine Begründung der relativistischen Physik“ doch wieder den Versuch, auf axiomatisch-induktivem Wege eine allgemeinst mögliche Begründung einer physikalischen Theorie herbeizuführen. Es wird also gar nicht die Frage gestellt, ob die objektiv Existenz der Materie nicht selbst eine Normierung des physikalischen Parameters Zeit liefert und sogar liefern muss, eine Normierung, die dann von empirischer Methodik, welche eine Zeitmessung - die es ja in der objektiven Wirklichkeit als solcher gar nicht gibt! - erst ermöglichen und realisieren soll, weil dieser Methodik vorgeordnet, notwendig unabhängig sein muss.

Wenn die Zeit ein solcher Parameter ist, der semantisch im materiellen Geschehen überhaupt eine nicht redundante Bedeutung hat, das heisst eine existenzrelevante Funktion wahrnimmt und ausübt, dann muss dieser Zusammenhang zwangsläufig unabhängig davon sein, ob denkfähige Individuen davon Kenntnis nehmen oder nicht, er muss also im strengen Sinne objektivierbar und nicht nur überindividuell definierbar sein.

Wenn danach Zeit durch empirisch realisierbare Normierung messbar, bestimmbar und so auch mitteilbar werden bzw. sein soll, dann ist sie das unter allen Umständen nicht direkt, nicht unmittelbar. Denn keine Uhr welcher Art auch immer misst eigentlich Zeit. Und was dazu beobachtet und gemessen wird, sind ausschliesslich Vorgänge, die selbst Funktionen dieser Zeit sind. Und alle diese Vorgänge ohne Ausnahme sind in ihrem Ablauf in der Zeit davon abhängig, was dabei in vollständigem Zusammenhang objektiv wirklich geschieht. Das ist aber über eine Normierung, die als Messvorschrift definiert ist, niemals erkennbar, weil die Normierung ja eben eine solche Kenntnis ersetzen muss.

Also wird Zeit gemessen durch Beobachtung und Registrierung von materiellen Vorgängen, von denen angenommen, denen unterstellt wird, dass sie ein repräsentatives Mass für den Ablauf der Zeit liefern, diesen also abbilden. Diese Annahme kann noch so vernünftig, plausibel und praktikabel sein, es bleibt eine Annahme, und alle physikalischen Messungen sind so As-



soziationen verschiedener Vorgänge, die jeder für sich Funktionen, möglicherweise recht komplexe Funktionen dieser Zeit sind. Selbstverständlich ist es dann eine willkürlich-pragmatische Entscheidung auszuwählen, welcher von diesen Prozessen als „Uhr“ gedeutet wird und so das für alle anderen verbindliche Mass für die Zeit liefern soll, dem danach die übrigen Beobachtungsparameter zugeordnet werden sollen in dem Sinne, dass sie als „Funktionen“ der Zeit interpretiert werden.

Eines bleibt dabei aber grundsätzlich unbeachtet und unerkennbar, nämlich die Verknüpfung des empirisch ermittelten Zeitmassstabs zu der schon als notwendig vorgeordnet existierend, also objektiv wirksamen „natürlichen“ Normierung. Die Beziehung zwischen beiden muss nun, wenn eine protophysikalische Normierung überhaupt einen Sinn haben soll, als zeitlich und räumlich durchaus und absolut konstant angenommen werden. Dies ist also eine echte Voraus-Setzung für jede protophysikalische Zeitdefinition. Denn andernfalls wären Zeitmessungen an verschiedenen Orten und zu verschiedenen Zeiten prinzipiell nicht aufeinander beziehbar. Wenn also Unterschiede in der empirischen Zeitbestimmung als der Normierung dann nachgeordnet selbst sinnvoll, d.h. interpretierbar möglich sein sollen, dann müssen sie als Folge erkennbarer physikalischer Prozesse und nur solcher erklärbar sein, denn anders hätte physikalische Zeitmessung keine Bedeutung.

Und die protophysikalische Definition des Parameters Zeit muss allen diesen empirisch prinzipiell zugänglichen Wirkungen vorgeordnet sein, wenn der Anspruch einer „apriorisch“ genannten Voraussetzung nicht von vornherein illusorisch sein soll. Sie kann in diesem Sinne dann quantitativ stichhaltig sein, aber sie muss es noch nicht. Und deshalb ist mit diesem „Apriorismus“ eine weitere vorgeordnete Bedingung verknüpft, die diesen Begriff selbst damit schon relativiert, ihm also die qualitative Bedeutung im Sinne Kants entzieht.

Es muss nämlich dafür ausgeschlossen werden, dass die Beziehung der empirischen Normierung zur objektiv natürlichen Normierung räumlich und/oder zeitlich variabel sein kann durch empirisch nicht zugängliche und nicht erkennbare Vorgänge und Zusammenhänge. Gerade an dieser Stelle muss demnach objektiv ein Entscheidungskriterium wirksam sein in ganz entsprechender Weise wie im Zusammenhang mit den Entscheidungen zu einer oberen Grenzgeschwindigkeit als Existenzbedingungen für materielle Existenz. Ein solches Kriterium muss hier darüber entscheiden, welche Vorgänge im Bereich elementarer Relationen zur Existenz der Materie der Erfahrung prinzipiell zugänglich sein können und welche nicht.

Und wiederum kann und darf dazu objektivierbar nicht die Entscheidung vorweggenommen oder überhaupt postulativ eingeführt werden, dass es prinzipiell nicht-erfahrbare Prozesse und deren Resultate nicht objektiv gibt oder geben könne. Hier wird also insbesondere wieder ganz klar der rein willkürliche Charakter einer positivistischen Auffassung von Naturwissenschaft erkennbar, weil sie ein formal objektivierbar mögliches, inhaltlich sinnvolles und deshalb notwendiges Kriterium für die Erkenntnis postulativ vorentscheidet.

Während nun bezüglich der Grenzgeschwindigkeit diese selbst den zugeordneten Kriterienparameter bedeutet, ist ein solcher für ein Grenzkriterium zur Erfahrbarkeit als solcher zumindest durch eine induktive Verallgemeinerung bekannter Gesetzmässigkeiten erheblich schwieriger zu erkennen. Daher kann in der Kürze dieser Darstellung nur als rein deduktiv verifiziertes Resultat mitgeteilt werden, dass das hierfür wirksame Kriterium insgesamt sehr komplex ist und unter anderem den qualitativen Kriterienparameter Zusammengesetztheit mit Bezug auf Wechselwirkungen zwischen materiellen Objekten und hier nun damit auch auf diese selbst enthält.

In dieser letzteren Konsequenz unterscheidet sich dieses Kriterium daher wesentlich von demjenigen zur Grenzgeschwindigkeit, das ja, wie ausführlich erörtert wurde, gerade nicht in objektiver Weise auf Objekte als solche angewandt werden kann. Dagegen ist Zusammengesetztheit einer Wechselwirkung selbst eine Folge derjenigen der beteiligten Objekte als Kombination elementarer Merkmale. Denn eben diese sind dadurch charakterisiert, dass zwischen ihnen auch nur elementare Wechselwirkungen bestehen können. Was unter solchen zu verstehen ist, hängt unmittelbar mit diesem Kriterium selbst zusammen, denn als echt elementar können sie nicht mitteilbar sein und daher auch nicht „empirisch erkennbar“. Jede Wechselwirkung aber, die als solche erkennbar, mitteilbar, übertragbar ist, muss schon von dieser der Erfahrbarkeit vorgeordneten Bedingung her komplex, also zusammengesetzt sein.

Damit ist entschieden, dass es solche nicht erkennbaren, weil elementaren Objekte und Wechselwirkungen zwischen ihnen objektiv gibt, weil andernfalls auch keine zusammengesetzten Objekte und ebenso Wechselwirkungen definierbar wären, auch nicht objektiv. Denn unbeschränkte Teilbarkeit wie auch Zusammengesetztheit sind, wenn schon nicht als Zustände undenkbar, so doch als Realisierung von Prozessen objektiv unmöglich.

Als Folgerung daraus ergibt sich zwingend, dass die aus der Erfahrungsdeutung herleitbaren Bedingungen für objektive Existenz unter allen möglichen Umständen unvollständig sind und andererseits die positivistisch orientierte These, dass solche unerkennbaren Komponenten für die Erkennung der Naturgesetze irrelevant seien, schlicht falsch ist und damit ein irrationaler Glaubenssatz, der für Naturwissenschaft nicht kompetent sein kann. Dieses Resultat wird bei der Verfolgung objektiver Erkenntniskritik immer wieder in Erscheinung treten.

Hier wird erkennbar, wie sehr beschränkt die deduktiv bestimmte Strukturhierarchie der objektiven Existenz für das induktiv erkennende Denken bisher offenbar geworden ist, obwohl dieses Prinzip dabei nicht verborgen bleiben müsste. Es mag, wieder einmal stark vereinfacht, durch die Erfahrung veranschaulicht werden, dass ein Haus aus Bausteinen als mindestens räumlich sicher strukturierten und anordnungsfähigen Komponenten gebaut werden muss, aber nicht schon als aus Atomen und Molekülen bestehend spezifische Eigenschaften eines Hauses erhalten kann. Das heisst, der Hausbau setzt notwendig voraus, dass spezifische Eigenschaften der einzelnen Atome und Moleküle, aus denen sein Material besteht, dabei keine direkte, sondern nur über strukturelle Zwischenstufen indirekte Rolle spielen, indem sie die Existenz der Bausteine erst möglich machen.

So ist eben physikalisch interpretierbare Sinneswahrnehmung darauf angewiesen, dass ihre Objekte primär aus solchen elementaren Objekten zusammengesetzt sind, zugleich aber ebenso darauf, dass deren Eigenschaften nicht selbst explizit erkennbar sind. Dass sie es letztlich wirklich nicht sind, deutete schon der angegebene Zahlenwert für die Grössenordnung der Komponentenzahl der elektrischen Elementarladung drastisch an.

Diese Betrachtung sollte vor allem dazu dienen, wenigstens im Überblick verständlich zu machen, dass zwischen einer objektiv-natürlichen Normierung der Zeit und einer empirisch und damit auch protophysikalisch im Sinne von Lorenzen definierbaren Zeit unabhängig davon, wie, nach welcher Vorschrift und mit welchen Hilfsmitteln dies geschieht, eine ganz ausserordentlich komplexe Strukturhierarchie von wirksamen Beziehungen zwischengeschaltet ist, so dass es in höchstem Mass verwunderlich wäre, wenn eine zeitlich und räumlich konstante Beziehung zwischen ihnen bestehen würde.

Denn dass die objektiv-natürliche Zeitnormierung schon im Bereich der elementaren Objekte voll wirksam sein muss, ist eine notwendige Bedingung dafür, dass es überhaupt gesetzmässige Beziehungen innerhalb der Materie geben kann oder anders gesagt, dass diese überhaupt existiert. Und nur ergänzend sei angefügt, dass es eine konstante Beziehung zwischen diesen Normierungsstufen prinzipiell nicht geben kann, weil sie rein deduktiv durch eine existenznotwendige Entscheidung ausgeschlossen wird.

Damit erübrigt sich jede weitere Diskussion über eine objektivierbare Normierung der Zeit durch eine empirisch realisierbare, wie auch immer formalistisch begründete technische Vorschrift. Vielmehr kann eine solche nur als eine allenfalls überindividuell kommunikationsfähige, technisch praktikable, aber erkenntnisrelevant unvollständig definierte Zwischenstufe der objektivierbaren Zusammenhänge gelten, deren Anfangsnormierung ausschliesslich diejenige für die Existenz der elementar materiellen Objekte sein kann und daher nur rein deduktiv bestimmbar ist.

Um den unvorstellbar grossen Abstand dieser elementaren Strukturen von der Erfahrbarkeit als solcher zu veranschaulichen, sei hier nur noch das aus dem rein deduktiv begründeten aktuellen Zustand des materiellen Universums zurückgerechnete elementare Zeitintervall der objektiv-natürlichen Normierung mit seiner Grössenordnung von  $2 \cdot 10^{-64}$  sec genannt - der Exponent ist kein Druckfehler!

Alle weiteren Aspekte zur objektivierbaren Definition und Determinierung des physikalischen Parameters Zeit durch die komplementären Beiträge der reinen Deduktion müssen hier übergangen werden. Nur weil der Bezug zur Relativitätstheorie dafür in Anspruch genommen wurde, sei eine weitere Problematik angedeutet, welche mit der Zeit und ihrem interpretierenden Verständnis verknüpft ist und eine weitere Unvollständigkeit in der Axiomatik dieser Theorie von der reinen Deduktion her definitiv aufdeckt. Es handelt sich darum, dass die Zeit als quantifizierter Ordnungsparameter aller deduktiv strukturierten Relationen der materiellen Existenz exklusiv unabhängige Variable der damit verbundenen Prozesse ist und somit ein universeller Parameter, der als solcher selbst prinzipiell unerkennbar, weil nur über komplexe Folgewirkungen empirisch höchst indirekt zugänglich ist. Alle Formalismen, in denen diese deduktiv entschiedene funktionale Ordnung nicht explizit erhalten bleibt, sind somit deduktiv semantisch falsifiziert, auch wenn sie formalistisch möglich sind.

Diese Unterscheidung ist eines der wesentlichen Kriterien zwischen der objektiven Existenz und rein fiktiven Denkmöglichkeiten, aber eben doch nur eines von mehreren. Es ist aber offensichtlich, dass diese qualitativ bedingte Einschränkung ganz besonders die Lorentz-kTransformation betrifft, dadurch dass diese erstens nur für die Wechselwirkungsprozesse zwischen Objekten gilt und nicht für letztere selbst, und dass zweitens alle Folgerungen daraus von formaler Art, in welchen die eindeutige Funktion der Zeit als unabhängige Variable der wirksamen Relationen verloren geht, deduktiv falsifiziert sind, weil damit der semantisch geordnete Zusammenhang aufgelöst ist.

So ist die Denkfolge als einer der mehrfach auftretenden Zirkelschlüsse entlarvt, welche bisher axiomatisch bedingt in dieser Theorie enthalten sind, wenn über die rein formale, axiomatisch wirksame Einführung eines vierdimensionalen Raum-Zeit-Kontinuums erst die deduktiv vorgeordnet, damit qualitativ irreversibel entschiedene funktionale Folgeordnung rein willkürlich aufgegeben wird und dann versucht wird, daraus spezifische Folgerungen bezüglich eines Kausalzusammenhanges zwischen Zeit und Raum abzuleiten. Vielmehr ist dieser schon zuvor rein willkürlich formal zerstört worden, und zwar auf ebenso irreversible Weise wie etwa eine

additive Konstante bei der formalen Differentiation in der Infinitesimalrechnung verloren geht, weil auch dieser Prozess nicht direkt vollständig umkehrbar ist.

Es gibt keine objektivierbare Verknüpfung der Art, dass Zeit als Funktion des Ortes definierbar wäre. Und auch als Funktion von Relativgeschwindigkeiten sind Zeitintervalle nur für Wechselwirkung als solche definierbar, nicht aber für Örter von Objekten. Alle dazu widersprüchlichen Folgerungen aus der Lorentz-Transformation haben keine objektivierbare Bedeutung, auch wenn sie rein formalistisch darstellbar sind.

Schon hier mag der Hinweis angefügt sein, dass es keine objektivierbare Erfahrung in der materiellen Welt geben kann, welche diesen Konsequenzen widerspricht. Vielmehr sind Widersprüche, wenn solche dabei auftreten sollten, dann immer und unter allen möglichen Umständen durch axiomatische Voraussetzungen der Erfahrungsdeutung bedingt, die damit entweder zum Teil falsifiziert oder zumindest insgesamt unvollständig sind.

So lassen diese Überlegungen trotz ihrer nur exemplarischen Auswahl bereits recht deutlich erkennen, in welchem Grade unvollständig die Fundierung der Physik als Denksystem nicht nur in ihrer traditionellen Form, sondern auch durch das Programm einer Protophysik im Sinne von P. Lorenzen in semantischer, qualitativ verstehbarer Weise grundsätzlich sein muss. Dazu ist es notwendig zu erkennen, dass empirisch realisierbare, nachprüfbar und reproduzierbare Anwendungs- und Handlungsvorschriften, durch welche formale Normierung sie auch begründet werden, für die Bestimmung physikalischer Parameter grundsätzlich keine objektivierbare Erkenntnis vermitteln können, sondern solche als bereits gegeben voraussetzen, und dass diese Voraussetzung, wenn sie objektivierbar fehlt, nur partiell durch axiomatische bzw. apriorische Vorgaben ersetzt werden bzw. sein kann, weil gerade solche Vorgaben letztlich immer nur formaler Art sein können. Deswegen können diese zwar Objektivierbarkeit vortäuschen, welche aber damit bezüglich der objektiv-materiellen Wirklichkeit deswegen nicht erreichbar ist, weil sie keine semantischen Fundamentalbedeutungen vermitteln können, die ihrerseits nur durch einen zusammenhängend geordneten Verknüpfungskomplex bestimmt sind und auf keine andere Weise.

So ist dann auch charakteristisch, dass derart protophysikalische Ansätze die eigentlich qualitative Bedeutung der Fundamentalparameter Zeit, Ort im Raum, Masse und elektrische Ladung nicht erkennbar machen können, sondern diese Erkennung lediglich durch formal begründete Messvorschriften ersetzen. Die Frage bleibt somit offen, was Zeit, Ort, Masse, Ladung eigentlich sind und warum es sie überhaupt gibt, warum sie für die Existenz notwendig sind. Nur die Antwort darauf bedeutet Erkenntnis im eigentlichen, im verstehenden und nicht nur beschreibenden, damit auch im Kantschen Sinne.

Daher müssen zwangsläufig auch alle Teilprobleme formaler Art, wie sie in [6] noch mehrfach abgehandelt sind, semantisch unvollständig, und das heisst vieldeutig, bleiben, worüber auch formale Eindeutigkeit nicht hinwegtäuschen kann. Genau deswegen sind zu dieser Art Protophysik gegensätzliche Lehrmeinungen möglich und dabei die Gegensätze selbst nicht von vornherein entscheidbar.

Dass die angeführten kritischen Aspekte, die sämtlich im Zusammenhang mit der hier entwickelten erkenntniskritischen Methodik gesehen werden müssen, damit noch in keiner Weise zu Ende diskutiert sind, soll den Anlass bieten, darauf hinzuweisen, dass eine vollständige Erörterung nur in Verbindung mit einer ebenfalls vollständigen Darstellung der Gesetzmäßigkeiten der reinen Deduktion als Denkreproduktion der wirklich objektiven Existenzbedin-

gungen möglich ist. Denn deren Beitrag im Sinne der Komplementarität ist bezüglich der vollständigen Bestimmung qualitativer Eigenschaften hier unverzichtbar. Diese Entwicklung ist zwar schon in wesentlichen Teilen ausgearbeitet, jedoch vor allem wegen des unvermeidlich ganz erheblichen Umfangs der Dokumentation bisher noch nicht veröffentlicht. *[Anmerkung des Herausg.: Die angesprochenen Teile findet man in Band 2 und 3 dieser Reihe]*

Mit der Konzeption einer Protophysik in derart konstruktivistischer, hier in pragmatisch auf eine Fundierung von Grundparametern der Erfahrungsgewinnung in der materiellen Welt gerichteten Weise ist zwar so der denkmethodische Anschluss an die als Erfahrungswissenschaft verstandene Physik recht deutlich hervorgehoben, was als ihre Stärke gedeutet werden mag, aber insgesamt repräsentiert diese Vorgehensweise doch genau die als erkenntniskritisch nicht objektivierbar erkannte Systematik eines Denkprogramms, bei dem eine vorgegebene Axiomatik als Komplex von Relationen nur verändert, damit also gegen eine andere solche ausgetauscht werden kann. Nicht allzu schwierig ist zu erkennen, dass ein solcher Prozess durch eine geeignete formale Transformation in jedem Fall durchführbar ist. Dabei spielt es, wie mehrfach betont, keine Rolle, wie pragmatisch sinnvoll, zweckmässig und praktisch erfolgreich anwendbar eine solche Methodik ist, sondern nur die unveränderte Tatsache eines Bestehens auf der Vorgabe von Axiomatik als solcher.

Dass diese Entscheidung hier nicht deutlich und vordergründig irrational und im gewohnten Sinne transzendental getroffen wird, sondern über durchaus rationale Formalismen, die als solche sogar objektivierbar sind oder mindestens sein können, ändert nicht das geringste daran, dass diese Fundierung unvollständig ist, eben weil - um dies nochmals zu wiederholen - sie eine Semantik der fundamentalen Parameter dieses Denksystems nicht ableiten und somit nicht begründen kann. Es bleibt daher keine andere erkenntniskritische Einordnung als diejenige, dass eine zugehörige qualitative Bedeutung deswegen doch irrational und transzendental eingeführt und in dieser Weise angewandt wird, auch wenn daran dann rationale Aussagen und Verknüpfungen angeschlossen werden.

Dass dies jedoch nicht das letzte Wort zur Herkunft und Entstehung dieser begrifflichen, qualitativen Bedeutungen sein kann, ist für induktives Denken natürlich, wenn überhaupt in Betracht gezogen, ebenfalls ein Glaubenssatz, sozusagen ein nicht genutztes Axiom. Nur rein deduktiv kann eine solche Determinierung von Qualitäten allein auf der Grundlage eines allgemeinst möglichen Existenzprinzips erfolgen, das sowohl die formale wie die semantische Pragmatik für die Erkennung dieses Zusammenhangs liefert, weil es mit einem elementar entscheidbaren Kriterium beginnt, dessen andere Alternative auf Nichtexistenz führt.

Aber das ist auch schon eine Entscheidung, welche für die Denkreproduktion der objektiven Zusammenhänge nachweisbar vollständig begründet werden muss, und das ist nur über diese als Eigengesetzlichkeit zu erkennende Systematik der reinen Deduktion möglich. Hier liegen komplex rekursive Zusammenhänge vor, die nur in einer sehr ausführlichen, vollständigen Darstellung verständlich gemacht werden können und insbesondere von den sorgfältig zu vermeidenden Zirkelschlüssen wesentlich zu unterscheiden sind. Diese Rekursionen erweisen sich vielmehr als die einzige denkmethodische Gewährleistung dafür, dass diese Vermeidung realisiert werden kann, wozu axiomatisch fundiertes Denken eben prinzipiell nicht in der Lage ist.

Somit ist offensichtlich, dass der konstruktivistische Denkansatz für eine Protophysik wesentlich spezieller ist als etwa schon die Suche von Kant nach einer zusammenhängenden Beziehung zwischen Metaphysik und Physik. In einigen weiteren Zitaten aus neuerer Zeit soll nun

im folgenden Kapitel, das im Grunde denselben Problembereich behandelt, gezeigt werden, dass auch allgemeinere Ansätze, die als solche jedoch ein zumindest gleichgerichtetes, wenn nicht gleiches Ziel verfolgen, zu keinem anderen Gesamtergebnis führen können, als dass ebenfalls ein vorgefundenes Axiomensystem durch ein anderes, pragmatisch ausgewähltes ersetzt wird, solange auch nur eine einzige apriorische oder axiomatisch verstandene Vorgabe offen erkennbar oder versteckt in den Denkwirkungen enthalten ist.

In Wirklichkeit sind es dann allerdings immer mehrere solcher Vorgabebeziehungen, also ein irgendwie assoziierter Komplex von solchen, die dabei niemals explizit vollständig angegeben werden können. Signifikant dafür ist das Kriterium, dass es bisher noch nicht gelungen ist, eine solche Denkwirkung zu formulieren, für deren Anfangszustand der Zusammenhänge die Frage „Warum?“ an keiner Stelle mehr sinnvoll gestellt werden kann, ohne dass dazu tabuisierende Vorschriften willkürlich in den Weg gestellt werden.

## **7. Semantische Differenzierung der Transzendenz als erkenntniskritisches Problem**

Bis zur Gegenwart ist die Beschränkung in der Anwendbarkeit der erkenntnisrelevanten Frage „Warum?“ auf bewusst oder erst recht auf unbewusst als Denkgrundlagen und -voraussetzungen für wirksam erachtete Aussagen und Relationen denkmethodisch nicht überwindbar. Diese Beschränkung demonstriert zugleich die nicht objektivierbare Willkür, die in der bisher gewohnten Bewusstmachung einer Wirksamkeit von Denkverknüpfungen unvermeidlich enthalten ist. Da macht, wie schon die Überlegungen der vorausgehenden Kapitel nachwiesen, auch der Apriorismus im Sinne Kants keine Ausnahme, denn auch dabei muss diese Frage schliesslich durch ein Tabu abgeblockt werden. Gerade deswegen sind in der Anwendung des Begriffs a priori derart viele willkürlich unterschiedliche und oft unverträgliche Zuordnungen möglich, dass die einzelnen Entscheidungen dazu grösstenteils nur als subjektiv vorgenommen gelten können. Dabei dürfte ein echtes, also auch objektivierbares Apriori für eine mögliche Interpretation gar nicht anfechtbar sein können, müsste also apodiktisch wirksam sein.

Nachdem der Denkbereich, in dem sich diese Grenzprobleme der Erkennbarkeit bemerkbar machen, weit jenseits der unmittelbaren wie auch der mittelbaren Erfahrbarkeit - ganz besonders auch im Hinblick auf Protophysik - für das einzelne denkfähige Individuum wie auch für eine Gesamtheit von solchen liegt, wird er mit guten Gründen dem Bereich der Transzendenz zugeordnet, der seiner ursprünglichen Definition entsprechend durch die prinzipielle Überschreitung möglicher Erfahrung charakterisiert ist.

Nun ist diese Abgrenzung bisher in keiner Weise und in keinem Problembereich scharf gezogen oder auch nur ziehbar, vielmehr muss der Grenzbereich, in dem ein solcher Übergang stattfinden kann und muss, als eine noch immer weitgehend unbekannte Denkstruktur gelten. Daran hat auch die ständig weiter fortschreitende Verschiebung der Grenze praktischer Erfahrbarkeit, wie sie durch die Entwicklung der modernen Wissenschaften und deren praktische Anwendung so deutlich bewirkt wird, nichts Grundsätzliches geändert.

Eines aber ist klar, dass nämlich bereits die Grundlagenwissenschaften, allen voran die Physik, in der Entwicklung ihrer theoretischen Aussagen als Denkresultate des Menschen den als solchen zu bezeichnenden Bereich des prinzipiell Erfahrbaren längst verlassen und so dessen Grenzen überschritten haben. Genau daran wird erkennbar, wie unsicher und willkürbehaftet

eine diesbezügliche Einordnung in den Grenzbereichen des aufgrund von Extrapolationen noch formal Darstellbaren sein muss.

Gerade bei dieser Art der Erweiterung von Denkinhalten ist es daher für die Einordnung als Komponente der Erkenntnis notwendig, viel sorgfältiger, als dies bisher üblicherweise geschieht, auf die Unvollständigkeit der Gültigkeitsbedingungen zu achten, die damit zwangsläufig verbunden ist, denn andernfalls wäre der Begriff der Extrapolation als solcher überflüssig. Er bedeutet eben gerade nicht eine vollständig begründete Erweiterung zuvor schon gesicherter Gültigkeitsbereiche von Aussagen, sondern in jedem Falle eine solche, an der auch Postulate beteiligt sind und damit willkürlich getroffene Denkscheidungen, die nicht das Ergebnis vollständiger Beweise sind. In diesem Sinne ist eine Extrapolation im Hinblick auf eine Erkennung objektiver Realität und ihrer Eigengesetzlichkeit immer eine Zuordnung aufgrund unvollständiger Gültigkeitsbedingungen und damit unvollständiger Semantik, auch dann, wenn eine höchstmögliche Verallgemeinerung nach dem formalen Prinzip der vollständigen Induktion nicht vorgenommen wird.

Als signifikante Beispiele für diese Problematik seien als dieserart zustande gekommene Denkkonzeptionen genannt der Urknall für den Existenzbeginn des materiellen Universums, die „Schwarzen Löcher“ sowie die Strukturprobleme der Elementarteilchen. In keinem der genannten Fälle ist aufgrund der vielstufig extrapolierten Erfahrungsdeutung mehr verifizierbar, wie weit diese letztere überhaupt objektivierbar zulässig oder andernfalls reine Spekulation ist. An dieser Zuordnung ändert es nichts, dass derart formalistische Entwicklungsmöglichkeiten als solche bereits von zahlreichen Autoren mehr oder weniger explizit für die objektive Wirklichkeit schlechthin genommen werden, nachdem anfänglich zumeist noch beachtete Einwände und Bedenken oft ziemlich rasch der Gewöhnung an die formale Denkmöglichkeit gewichen sind.

Nicht selten wird aus entsprechenden Publikationen auch ersichtlich, in welchem Grade die rationalen Überlegungen von irrationaler Faszination beeinflusst sind, obwohl diese ja nun wirklich keine objektivierbaren Kriterien dazu beisteuern kann, auch nicht über eine wie auch immer dafür motivierte Pragmatik, welche durch diese Motivation unvermeidlich auch irrationale Komponenten hinzufügt.

Dass dabei die semantische Interpretation in ihrer so doch nur vermeintlichen, aber nie wirklichen Vollständigkeit grösstenteils im Bereich reiner Spekulationen angelangt ist, wobei mit Sicherheit vielfach die Unmöglichkeit der empirischen Widerlegbarkeit als beruhigendes Alibi mitwirkt, hat alle diese Denkentwicklungen, unabhängig vom Umfang des damit verbundenen mathematischen Aufwandes für die Denkmodelle, weit von jeder semantisch objektivierbaren Verifizierbarkeit abgerückt.

Es wird somit nach den gegenwärtig anerkannten Entwicklungstendenzen fast vollständig verkannt, wie nicht oft genug betont werden kann, dass die erkenntnisbezogen nur irrational so hoch bewertbare Unanschaulichkeit von formal gewonnenen Denkresultaten nichts anderes ist als eine Unvollständigkeit von deren qualitativ determinierter Bedeutung. Für die subjektive Interpretation bleibt damit immer ein willkürlich auszufüllender Spielraum offen. Für die objektive Realität können daher derartige Resultate niemals eine isomorphe Denkreproduktion von gesetzmässigen Beziehungen bedeuten, sondern allenfalls Zwischenstufen zu solchen, die ihrerseits dann nur durch die erkenntniskritisch systematische Eliminierung der damit verbundenen Widersprüche und dementsprechende Komplementierung der zugeordneten qualitativen Eigenschaften der Denkjobjekte erreichbar sein.

In diesem Sinne können, nunmehr eigentlich selbstverständlich, auch solche Denkansätze zu einer Protophysik, die nicht konstruktivistisch konzipiert sind, eine Objektivierbarkeit ihrer Resultate nicht erreichen, vor allem soweit sie in stärkerem Grade bewusst, ja betont irrational, also insbesondere über explizit formulierte Glaubenssätze begründet sind. Solche Konzeptionen berufen sich, von der Zielsetzung her an sich verständlich, dabei gelegentlich auf die Zweifel, welche von den Protagonisten bisher neuer Theorien meist viel deutlicher noch zum Ausdruck gebracht worden sind als von ihren Epigonen, allerdings mit der Folge, dass vorerst diese Zweifel eben doch nicht in objektivierbarer Weise und damit apodiktisch gültig ausgeräumt werden konnten. Denn das erkenntniskritisch strenge Kriterium der Objektivierbarkeit kennt noch keine dieser Denkentwicklungen.

Als ein Repräsentant dieser anscheinend bis jetzt nicht sehr beachteten Entwicklungsrichtung möge S. Müller-Markus genannt und zitiert werden, der bereits 1971 unter dem Titel „Protophysik“ [14] eine solche Konzeption veröffentlicht hat, die sich in ihrem ersten Teil ganz gezielt mit der speziellen Relativitätstheorie und deren Grundlagen befasst, und zwar mit der überwiegenden Tendenz, diese im wesentlichen zu bestätigen.

Für den Naturwissenschaftler allerdings muss der Untertitel dieser Monographie, nämlich „Entwurf einer Philosophie des Schöpferischen“, durch seinen betont irrationalen Charakter eher als suspekt anstatt anregend wirken und Misstrauen erwecken anstatt die Aussicht auf einen direkten metaphysischen und dabei auch denkmethodisch fassbaren Unterbau der Physik zu eröffnen, wie ihn doch eigentlich schon Kant anstrebte. So ist auch nicht verwunderlich, zugleich sachlich auch durchaus begründet, dass Kant in dieser Abhandlung recht häufig zitiert wird. Auf der Suche nach objektivierbaren Zusammenhängen in diesem Sinne, die als möglichst weitgehend rational darstellbar erwartet werden sollten, stören deshalb allerdings schon einleitend einige irrational-emotional formulierte Passagen erheblich.

Denn gerade auch nachdem der Autor später sehr ausgeprägten Gebrauch von irrationalen Aspekten und Beziehungen macht, die doch prinzipiell nicht vollständig rational begründbar sind, weil sonst diese Unterscheidung gegenstandslos wäre, muss er zwangsläufig den Nachweis schuldig bleiben, auf welche Weise solche irrationalen Relationen einen objektivierbaren Einfluss auf die Entstehung und die Wirksamkeit objektiver, rational darstellbarer Relationen ausüben können, und wie sie an solchen überhaupt beteiligt sein können. Allerdings ist dies keine spezifische Eigenschaft der Denkkonzeption von S. Müller-Markus, sondern vielmehr eine solche, die sie mit allen anderen bisherigen Versuchen, Denkgrundlagen allgemeinst möglich zu präzisieren, im Prinzip gemeinsam hat und bezüglich der sie sich von anderen nur durch die besondere Ausführung unterscheidet.

Damit ist natürlich der methodisch und semantisch schwächste Punkt in allen derartigen Denkkonzeptionen angesprochen, nämlich die Legitimation aller nicht durch Ableitung begründeten Relationen. Die Bemühungen, diese Lücke zu überspielen, sie sozusagen auszumaßnövrieren, sind auch hier dementsprechend ausführlich. Aber auch sie müssen sich den Vergleich mit dem schon mehrfach zur Veranschaulichung versteckter Zirkelschlüsse herangezogenen Versuch gefallen lassen, sich schwimmend an den eigenen Haaren aus dem Wasser zu ziehen. Daran ändern auch nichts alle Bezüge auf Einzelheiten anerkannter philosophischer Äusserungen, die mit dem Versuch einer begründenden Rechtfertigung apriorisch bzw. axiomatisch eingeführter Relationen diesem Kriterium ebenfalls stets unterliegen.



Dabei ist der Unterschied zwischen begründender - genauer begründend sein sollender - und pragmatisch anwendungsbezogener Rechtfertigung („Bewährung“) sehr wohl zu beachten, weil nur letztere dieser Kritik entgehen kann, jedoch allzu gern damit doch wieder eine Begründung versucht wird. Das apodiktische Festhalten an den axiomatisch eingeführten Postulaten der Relativitätstheorie und nur an diesen, wie es von zahlreichen Verfechtern der Theorie immer wieder praktiziert wird, also ihre Ausnahme von jeder Kritik von vornherein, ist ein signifikantes Beispiel für diese Auffassung.

Im Sinne einer objektivierbaren Erkenntnisgewinnung und Erkenntniskritik, die notwendig dazugehört, sollen daher hier vor allem einige Aspekte zu der zitierten Abhandlung angeführt werden, welche gerade dies verdeutlichen können. Dazu mögen nur wenige Stellen als Zitate genügen, um zu zeigen, dass die willkürlichen Beschränkungen von Erkenntnismöglichkeit mit einer solchen Konzeption nicht nur nicht aufhebbar sind, sondern geradezu irrational, teilweise sogar emotional gepflegt werden. Das einleitende Unterkapitel mit der charakteristischen Überschrift „Vom Sinn des Transzendentalen in der Physik“ vermittelt so schon nicht eine irgendwie objektivierbare Bedeutung des Transzendentalen für die Physik, und gerade darauf würde es ankommen. Dazu kann aber nicht nach „Sinn“ gefragt werden, der sich stets auf subjektiv-menschliches Denken bezieht.

Das als Motto vorangestellte Zitat von Einstein „Das Unbegreifliche der Welt ist, dass sie begreiflich ist“ lässt bereits wieder eine der hier systematisch kritisierten unzulässigen, weil unkontrollierten Verallgemeinerungen erkennen, die nach dem Prinzip der vollständigen Induktion wirken, ob beabsichtigt oder nicht, und damit für die Erkenntnis wesentliche, ja unentbehrliche Kriterien überspringen.

Denn was Einstein damit ohne unvollständig begründete Extrapolation aussagen kann, ist doch nur die Feststellung „Das bisher Unbegriffene, Unverstandene in der Welt der Materie ist, dass ...“. Die Verallgemeinerung des Unbegriffenen zum Unbegreiflichen ist jedoch eine induktiv ebenso wie erst recht intuitiv unbeweisbare Unterstellung, dass der betreffende Zusammenhang auf keinen Fall doch noch erkannt werden kann, dass er somit prinzipiell unerkennbar sein müsse, nachdem er bisher nicht erkannt werden konnte. Damit werden aber alle denkmethologisch wesentlichen Kriterien, welche das bisher Unbegriffene vom grundsätzlich und unwiderruflich Unbegreiflichen unterscheiden, schlechthin unterdrückt und so willkürlich aus diesem Denksystem ausgeschlossen. Wo derart eine Unterscheidung dieser beiden Begriffszuordnungen übersprungen wird, ist die Folge immer das Resultat eines rein subjektiven Denkprozesses, für den ein Anspruch auf auch nur überindividuelle Gültigkeit nur postulativ, aber nicht begründet erhoben werden kann.

Rein deduktiv wird diese intuitiv gewonnene Form der Verallgemeinerung dann ja auch ganz eindeutig falsifiziert, indem die Begreiflichkeit dieser Welt im durchaus rationalen Sinne vollständig nachgewiesen und so apodiktisch begründet wird durch die Isomorphie der Eigengesetzlichkeit der Existenz dieser Welt und deren möglicher Denkreproduktion, eine Isomorphie als selbst existenznotwendige Struktureigenschaft. Die Frage, warum die Welt begreiflich ist, muss als semantisch uneingeschränkt sinnvoll dann auch notwendig semantisch beantwortbar sein, weil das sonst für keine derartige Frage zutreffen könnte. Das heisst, weil es kein universelles Kriterium gibt, das semantisch sinnvolle von semantisch sinnlosen Fragen in objektivierbarer Weise - dieses Attribut ist natürlich wesentlich - unterscheiden könnte.

Es ist in diesem Zusammenhang durchaus angemessen, diese Kritik so ausführlich anzubringen, denn sie ist gerade auch bei Einstein in genau derselben Form wiederholt angebracht, so

z.B. - hier ohne nähere Erläuterung - auch bei seiner Formulierung für die originale Einführung des Relativitätsprinzips selbst (Zitat: „Wir wollen diese Vermutung zur Voraussetzung erheben“), und damit in einem Zusammenhang von fundamentaler Bedeutung für die Entwicklung der Physik in der neueren Zeit. Eine nachträgliche denkmethologisch vollständige Ausfüllung der rational wirksamen Lücke in der Denkfolge, die durch diese „Erhebung“ entstanden ist, konnte bisher noch nicht gefunden und erkannt werden, denn genau das können noch so viele empirische Bestätigungen einzelner Relationen und dadurch stets nur partieller Art grundsätzlich nicht leisten, weil es sich um ein reines Denkproblem handelt, das nicht durch „Fakten“ entscheidbar ist. Damit muss diese erkenntniskritische Analyse als nicht nur nützlich, sondern als durchaus notwendig charakterisiert gelten, wenn von Erkenntnis als solcher die Rede ist.

Eine intuitiv als noch so „genial“ interpretierte Verallgemeinerung befreit generell nicht von der denkmethologischen Notwendigkeit, die damit übersprungene vollständige, zusammenhängende Kette von Schlüssen nachträglich ebenso vollständig zu erkennen und zu formulieren. Dass diese im Hinblick auf Objektivierbarkeit unverzichtbare Bedingung in der modernen Entwicklung der Naturwissenschaft mehrfach - mit dem besonderen Hinweis auf Vollständigkeit - versäumt, nicht beachtet oder für überflüssig erachtet wurde, ist einer der wesentlichen Gründe für die mangelhafte, weil ebenfalls unvollständige Verifizierbarkeit zugehöriger Theorien.

Zu den eigentlichen Ausführungen von S. Müller-Markus wäre unter den hier entwickelten erkenntniskritischen Aspekten eine Stellungnahme in einer Ausführlichkeit erforderlich, die den vorgezeichneten Rahmen sprengen müsste, so dass nur wenige Sätze zitiert und kommentiert werden können. Die dort angegebene Definition des Begriffs Protophysik ist wesentlich allgemeiner als die konstruktivistisch orientierte bzw. initiierte: „Eine Wissenschaft, die sich mit den notwendigen Bedingungen für das Zustandekommen und die Gültigkeit der Physik befasst, nenne ich Protophysik“. Hiergegen ist wohl kaum ein ernsthafter Einwand vorzubringen, so dass im Vergleich der konstruktivistische Ansatz nach P. Lorenzen allenfalls als eine Komponente davon gelten kann, somit schon in diesem Sinne als unvollständig gelten muss. Dahingestellt bleiben muss zuerst natürlich, ob S. Müller-Markus dann eine wirklich vollständige Protophysik konzipieren kann, die eine solche Bezeichnung nur durch dieses Prädikat verdienen würde, welches innerhalb ihrer selbst nachgewiesen werden müsste. Es zeigt sich sehr rasch, dass dies so nicht möglich ist, der gestellte Anspruch demnach ebenfalls unvermeidbar unvollständig erfüllt bleibt, wie es ohne Lösung von Apriorismus und Axiomatik als solchen gar nicht anders sein kann.

Verständlicherweise setzt sich der Autor zu Beginn vor allem mit der philosophischen Denkkonzeption Kants auseinander, wobei er mit gutem Recht darauf hinweist, dass sie in ihrer Allgemeinheit, ihrer umfassenden Zielsetzung seither noch nicht übertroffen worden ist, auch wenn mancherlei Einzelheiten dazu inzwischen als überholt verstanden werden müssen, weil sie unvermeidlich zeitgebunden sind. Die dazu ausgeführte kritische Analyse der Beziehungen zwischen der Philosophie von Kant und seinen Nachfolgern einerseits und den Aussagen der theoretischen Physik in der Gegenwart andererseits sind auch für die in der hier vorgelegten Abhandlung vertretenen Form der Erkenntniskritik grossenteils relevant, aber eben doch nur zu einem Teil, also unvollständig.

Diese Einschränkung betrifft vor allem die auch sonst gewohnte weitgehend unkritische Übernahme formaler Kriterien und somit die Auslassung der Frage nach einer Begründung für deren Reichweite im Sinne einer semantisch vollständigen Interpretierbarkeit. In Anpassung

an die Tendenz der modernen Physik wird die Frage nach der Notwendigkeit der Unanschaulichkeit nicht in dem Sinne gestellt, dass über objektivierbare entscheidbare, weil objektiv real wirksame Kriterien erkennbar sein muss, ob diese Unanschaulichkeit nicht doch nur eine Folge unvollständiger Voraussetzungen in den erkennenden Denkprozessen ist. Auf diese Weise wird eine partielle Unanschaulichkeit den Naturgesetzen als zwangsläufig immanent, als ebenfalls naturgesetzlich wirksam zugeordnet, obwohl eine solche Zuordnung auf dem Wege systematischer Vervollständigung der rein rationalen Kriterien zur Erkennung der Existenzbedingungen falsifiziert wird. Auch hier ist so wieder der Zusammenhang wirksam, auf den schon hingewiesen wurde, dass nämlich ein ausgelassenes, obwohl objektivierbar notwendiges Kriterium durch die damit apodiktische Vorwegnahme der einen seiner beiden Entscheidungen diese axiomatisch eingeführt, die andere ebenso axiomatisch ausgeschlossen wird, ob bewusst oder nicht, auf jeden Fall aber als willkürliche Entscheidung wirksam.

Die Frage nach den Beziehungen genereller Art zwischen mathematischem Formalismus und materieller Wirklichkeit wird zwar recht allgemein gestellt, es wird aber, wie in der modernen Physik üblicherweise auch, nicht die Schlussfolgerung daraus gezogen, dass für diese Entscheidung eine zusammenhängende Anzahl von Kriterien wirksam sein muss, welche unabhängig von jeder Existenz mathematischer Gesetzmässigkeiten als Denkresultaten von der materiellen Existenz selbst und allein her schon entschieden sein und in der Erkennung als Denkreproduktion rational formulierbar sein müssen. Denn die objektive Realität „betreibt“ explizit keine Mathematik, weder existenzbezogene noch denkmögliche, vielmehr muss diese ausschliesslich als formales Hilfsmittel zur Erkennung und beschreibenden Darstellung objektiver Realität über das Denken erkannt werden. Rein deduktiv ergibt sich ohne weiteres, warum das so ist.

So wird wohl festgestellt [15]: „Aber Struktur ist doch mehr als reine Relation; sie ist ein geordnetes Gefüge von Relationen“, dann aber wird nicht die entscheidende Frage daran geknüpft, die dorthin erkenntnisrelevant notwendig gehört, woher dieses Gefüge kommt, wie es definiert, wie begründet, wie es in objektivierbarer Weise entstanden ist. Und vor allem nicht die Frage, auf welche Weise diese Struktur dann ein zusammenhängendes Gefüge nicht nur sein kann, sondern sein muss, und nicht ein solches, das aus einer unbestimmbaren Zahl von selbständigen Teilgefügen bestehen würde, von denen bisher niemand angeben oder auch nur andeuten konnte, wie diese Teile insgesamt verknüpft sind, welche Struktur also dieses Meta-Gefüge, das es auf alle Fälle geben muss, selbst aufweisen muss.

Von dieser Problematik aus ist es aber gar nicht mehr so schwierig einzusehen, dass die konsequente Weiterverfolgung dieser Fragestellung auf die reine Deduktion als allgemeinstes Strukturprinzip führen muss, das eine objektivierbare Bedeutung hat. Die traditionelle Denkgewohnheit, welche dazu aufgegeben werden muss, ist eben die Vorstellung einer Unumgänglichkeit von Apriorismus und Axiomatik als fundamentalen Komponenten eines solchen Strukturprinzips von Verknüpfungen zwischen Denkelementen. D.h., sie muss als nicht notwendig erkannt werden, nachdem sie zumindest zuerst in Frage gestellt und damit als solche in die Denkproblematik auch methodisch behandlungsfähig einbezogen worden ist.

Daraufhin ist es nur noch ein - durch die Überschreitung alter Denktradition allerdings methodisch recht schwieriger - Schritt zu der Erkenntnis, dass dann Apriorismus und Axiomatik überhaupt keine solche Meta-Struktur ermöglichen würden und sie daher keine Möglichkeit vermitteln, eine „wirkliche“ zusammenhängende Denkstruktur zu erkennen, weil diese gar nicht so ist.

Als Ausweg schlägt daher auch der hier zitierte Autor in einem nicht objektiv notwendigen Zusammenhang - eben durch willkürliche Nichtbeachtung objektivierbarer Kriterien - den dann irreversiblen Weg in die Irrationalität ein, wie alsbald noch näher erläutert wird, und begibt sich so der denkmethodischen Möglichkeit, Erkennbarkeit rational fortzusetzen, obwohl dies doch eigentlich das Ziel einer Protophysik sein soll.

Schon diese wenigen Bezüge lassen erkennen, dass eine Konzeption zur Protophysik im Sinne von [14] für die Grundlagen der Erkennbarkeit transzendentaler Zusammenhänge im Bereich der Metaphysik, die hiermit ja durchaus einbezogen ist, auch wenn Positivisten sie ausgeklammert wissen möchten - denn auch das ist eine metaphysische Entscheidung, keine rationale. innerhalb des Erfahrungsbereichs! - dass also eine solche Konzeption immerhin wesentlich allgemeinere Denkansätze vermittelt als ein konstruktivistisches Programm, auch wenn und zugleich gerade weil dieses der Erfahrbarkeit so deutlich näher steht.

Nachdem jedoch erkannt ist, dass Erfahrbarkeit nur sehr beschränkte und durch die Vieldeutigkeit in der möglichen Wahl einer spezifischen Axiomatik - über die dann gestritten werden kann - nicht objektivierbare Erkenntnis vermitteln kann, muss mit dieser letzteren als Ziel eben doch die Frage gestellt werden, welcher in allgemeinst möglicher Form realisierbare Denkansatz ohne jede willkürlich entscheidbare und auswählbare Annahmen und Vorgaben die Grundlagen unserer Erfahrungsdeutung in Gestalt der Naturgesetze eindeutig liefert.

Denn nur bisher - und das gehört zu der Einsteinschen „Unbegreiflichkeit“, die eben wirklich nur ein subjektives „Nicht-begriffen-haben“ bedeutet - ist es subjektiv völlig unverständlich, nämlich unverstanden, wieso auf einer doch keineswegs als eindeutig zu erkennenden Grundlage apriorisch-axiomatischer Art die Naturgesetze so eindeutig und offensichtlich apodiktisch wirksam und gültig sind, wie wir aus der gesamten Existenz Erfahrung schliessen müssen. Hier drängt sich der Gedanke auf, der dann rein deduktiv auch verifiziert wird, dass diese Eindeutigkeit der Naturgesetze einen rational formulierbaren, also auch erkennbaren Grund - im Sinne Kants - haben muss und daher nicht apriorisch irrational vorgegeben sein kann. Dann kann dies aber auch für die Naturgesetze als solche nicht der Fall sein, im klaren Gegensatz zu fast allen bisher bekannt gewordenen Interpretationen dieses Herkunftsproblems.

Dass diese Frage nach einem eigentlichen, eben objektivierbaren und damit nicht irrationalen Ursprung der Naturgesetze somit eine konkretisierbare Antwort finden muss und nicht nur finden kann, ist eine notwendige Folge daraus, dass es Objektivierbarkeit gibt, wenn dies überhaupt der Fall ist, und weiter, dass es sie nicht geben könnte, wenn Objektivität nicht realisiert wäre, dass dann aber auch keine apodiktisch eindeutigen Naturgesetze wirksam sein könnten, und zwar überhaupt keine. Doch dieser letzte entscheidende Schluss ist wieder nur rein deduktiv über Ausschliesslichkeitsbeweise möglich, wie sie induktiv grundsätzlich nicht zu führen sind.

So ist die Erkenntnis, dass die Naturgesetze so sein müssen, wie sie sind, wie wir sie aus der Erfahrung herleiten können, wenn auch nur unvollständig, dass sie nicht anders sein können, dass es also bezüglich ihrer Wirksamkeit keinerlei Kontingenz gibt, ein auch semantisch zulässiger Schluss nach dem Prinzip der vollständigen Induktion, aber mit apodiktischer Gewissheit eben doch erst rein deduktiv in dieser Qualifikation zu erkennen.

Dieses Denkresultat widerspricht nun ganz klar der seit langem überkommenen, vielfach - vor allem im religiösen Bereich - dogmatisch und oft mit grosser Leidenschaft vertretenen Auffassung über Transzendenz. Denn danach soll nicht-kontingent im strengen Sinne nur ein alle-

roberstes Wesen sein, das über alles Existierende letztlich allein entscheiden könne und entscheidet. Das Existierende, die Welt also, wird so als Schöpfung, das damit als hierarchisch einzig höchstmöglich übergeordnet gedachte Wesen wird als Schöpfer interpretiert, woran auch Kant und mit ihm viele andere Denker vor wie nach seiner Zeit mehr oder weniger abstrakt, aber stets unbeschränkt und unbedingt festhalten, soweit die Frage der Herkunft überhaupt bis zu einer letzten Instanz gestellt wird, welche für die existenzrelevanten Entscheidungen, als notwendig unabhängig kompetent gedacht wird, ohne welche diese Entscheidungen für unmöglich erachtet werden.

Entscheiden heisst aber immer, zwischen mindestens zwei alternativen Möglichkeiten auswählen. Wo nicht mindestens zwei Möglichkeiten alternativ bestehen, ist Entscheidbarkeit nicht gegeben und nicht definierbar, unabhängig davon, wodurch entschieden wird, was also als Kriterienparameter fungiert, damit auch unabhängig davon, ob dies ein entscheidungsfähiges, als Individuum zu verstehendes Wesen bewirken könnte oder nicht.

Wenn aber für die Definition und damit zugleich die Determinierung der Naturgesetze keine Kontingenz und deswegen auch keine Entscheidungsmöglichkeit besteht, weil jede alternative Möglichkeit Nichtexistenz bedeuten müsste, dann kann diese apodiktische Gültigkeit und Wirksamkeit auch nicht selbst Folgewirkung einer Entscheidung durch ein höchstes Wesen sein, wie auch immer dies gedacht werden mag. Vielmehr ergibt sich diese Apodiktik, diese Inkontingenz auf rein deduktiv geordnetem Wege allein und ohne jede unabhängig wesenhafte Einwirkung oder Mitwirkung daraus, dass Existenz als solche genau dadurch definiert und determiniert ist, dass jede Möglichkeit der Nichtexistenz durch eine konkret wirksame Entscheidung ausgeschlossen ist.

Die objektive Existenz der materiellen Welt ist so nicht etwa auch durch ein nach Belieben, also auch nicht irrational postuliert, als mit dieser deduktiven Eigengesetzlichkeit kompatibler Einfluss eines unabhängig höchsten, schöpferischen Wesens erklärbar und darstellbar, ausser als reine Fiktion. Vielmehr ist diese Eigengesetzlichkeit in einer denkmethodisch vollständig reproduzierbaren Weise bereits vollständig aus sich selbst heraus definiert und determiniert, so dass jeder weitere, als strukturell vor- und zugleich hierarchisch übergeordnet gedachte Einfluss dazu nicht nur redundant, sondern inkompatibel redundant sein müsste.

Denn eben diese gedachte Struktur-Kombination einer strukturellen Vor-Ordnung mit einer hierarchischen Über-Ordnung ist existenziell unmöglich, bedeutet also objektiv Nichtexistenz und so als Denkschema, als Denkinhalt reine Irrealität, reine Fiktion, weil beide Ordnungsprinzipien verschiedene und wegen formaler Abhängigkeit semantisch unverträgliche Bedeutungen definieren würden.

Die auch rein deduktiv abgesicherte Erfahrung, dass die Naturgesetze in ihrer Gesamtheit nicht kontingent sind und nicht kontingent sein können, und zwar kein einziges von ihnen, fordert daher angesichts der einzig möglichen Alternative, dass es dann überhaupt keine eindeutig wirksamen Naturgesetze geben könnte, notwendig eine neue Interpretation der Transzendenz ganz allgemein.

Wodurch ist nun aber die so erkennbare Beschränkung der seither anerkannten und als gewohnt übernommenen Auffassung und Vorstellung über Transzendenz begründet? Allein mit der Notwendigkeit dieser Frage ist die Falsifizierbarkeit dieser übernommenen Deutung bereits bestätigt, sie ist daher von vornherein auch als nicht objektivierbar erkannt, sie ist viel-

mehr ein reines Postulat und als solches ein Resultat menschlichen Denkens und sonst gar nichts.

Auf die lange geistesgeschichtliche Entwicklung, die zu der heute traditionellen Auffassung über Transzendenz geführt hat, kann und muss hier nicht eingegangen werden. Aufschlussreich ist allerdings die Feststellung, dass auch das dem dialektischen Materialismus verpflichtete, von G. Klaus und M. Buhr herausgegebene „Philosophische Wörterbuch“ [16] zum Begriff und damit zur Deutung der Transzendenz auf jeden weiteren Hinweis als ihr Vorkommen bei Kant verzichtet, weil darüber hinaus offenbar keine weitere Klärung angegeben werden kann.

Die seitherige Auffassung wird am deutlichsten charakterisiert durch die vor allem unter dem Einfluss des Thomas von Aquin zunehmend mit dogmatischem Gewicht eingeführte, damit auch doktrinär verfochtene These, dass Transzendenz nur und ausschliesslich als übersinnlich, als übernatürlich verstanden werden müsse, und das stets im Hinblick auf ein oberstes, schöpferisch wirksames Wesen, das als einzige Spitze der Strukturhierarchie alles Existierenden ebenso dogmatisch postulativ interpretiert wird.

Dass dieser Bereich transzendentalen Denkens auf solche Weise auch nicht teilweise rein rational verstanden werden kann, also nicht aus rein der Ratio, der Vernunft zugänglichen Relationen zusammengesetzt gedacht werden kann, die insgesamt als gesichertes Wissen gelten könnten, folgt daraus zwangsläufig. Genau deswegen musste schliesslich Kant seine Kritik der reinen Vernunft schreiben. Denn die Art und Weise, wie rational erkennbare und darstellbare, also auch mitteilbare Denkinhalte und Denkverknüpfungen zustande gekommen sind, ist unter dieser Voraussetzung auf keinen Fall selbst rational erkennbar, damit also nur als irrational zu bezeichnen. Das entsprechende Wissen kann genau deshalb solange nicht als „gewiss“ gelten, wie diese Voraussetzung wirksam bleibt.

Das gilt nun insbesondere und grundsätzlich für jede Form von Apriorismus und Axiomatik als Fundamente von Denksystemen, deren vorgeordnete Legitimation - im Gegensatz zur strukturell nachgeordneten Bewährung - nicht rational begründet, auch nicht durch letztere ersetzt, sondern nur irrational hingenommen werden kann oder andernfalls, was eben seither postulativ ausgeschlossen wird, für rationales Denken dann auch als unreal zu erkennen ist. Diese Zuordnung einer Beschränkung der Bedeutung ist auch völlig unabhängig davon, wie die denkbaren Apriorismen im einzelnen legitimiert werden, worauf ja gerade S. Müller-Markus für die Physik sehr ausführlich eingeht. Vielmehr geht es um die bisher völlig unbestrittene, gar nicht in Frage gestellte Entscheidung, dass Apriorismus und Axiomatik überhaupt wirksame Prinzipien für das Zustandekommen von Denkstrukturen und Denkinhalten seien.

Eine Auflösung dieses Dilemmas ergibt sich nun in denkmethodisch vollständig durchführbarer Weise durch die semantische Gleichsetzung von Transzendenz mit Aussersinnlichkeit anstatt wie seither mit Übersinnlichkeit und daran anschliessend entsprechend einer Aufschlüsselung dieses „Aussenbereichs“ eine Differenzierung in wesentlich unterschiedene Denkbereiche, die dem Bereich sinnlicher Erfahrbarkeit

1. strukturell vorgeordnet, damit hierarchisch untergeordnet sind,
2. strukturell und hierarchisch gleichgeordnet, und schliesslich
3. strukturell nachgeordnet und nur dadurch hierarchisch übergeordnet sind und sein können.

Nur dieser letztere Zusammenhang kann daher, wenn auch wieder nur subjektiv willkürlich irrational als „übersinnlich“ interpretiert werden oder als „übernatürlich“. Daraus kann deshalb auch allenfalls eine dogmatisch-willkürliche, aber keine objektivierbare Notwendigkeit für eine solche Deutung abgeleitet werden.

Hinsichtlich deduktiver Einordnung in eine Gesamtstruktur der Existenz sind die Verknüpfungsstrukturen, die zwischen dem Bereich des Erfahrbaren einerseits und jeweils einem Teilbereich der Transzendenz andererseits bestehen und wirksam sein müssen, erheblich verschieden. Aufgrund dessen ist diese Unterscheidung für ein konsistentes Verständnis dieser Zusammenhänge unentbehrlich. Es braucht daraufhin nicht mehr zu überraschen, dass durch die Auflösung und Aufhebung des objektivierbaren Widerspruchs, der in der Gleichsetzung von Transzendenz mit Übersinnlichkeit wegen des rein willkürlichen Ausschlusses aller nicht-übersinnlichen Beziehungen ausserhalb der Erfahrungsreichweite aus dem Denken enthalten ist, nun ein wesentlicher Teil der Gesetzmässigkeiten, unter denen die existenziell wirksamen Verknüpfungen stattfinden, direkt rational erkennbar ist, weil er unmittelbar dem seither ausgeschlossenen Denkbereich angehört.

Diese durch das neu eingeführte Unterscheidungskriterium für Zuordnungsbeziehungen innerhalb der Transzendenz bewirkte Erweiterung der Anwendbarkeit rein rationaler Denkverknüpfungen ist mit Sicherheit einer der bedeutsamsten und deshalb erkenntnisbezogen notwendigsten Schritte im Sinne der Erkenntniskritik, wie sie hier entwickelt wird. Denn unvermeidlich irrationale Komponenten in der dynamischen Struktur des Denkens und damit als auch in den Denkinhalten möglich sind dadurch nur noch auf den Bereich der nicht deduktiv vorgeordneten Beziehungen beschränkt. Dagegen sind die Gesetzmässigkeiten aller Relationen, die der Realisierung subjektiv-individuellen Denkens deduktiv und damit strukturell vorgeordnet sind, wozu eindeutig die Gesamtheit der Naturgesetze gehört, rational erkennbar, und zwar als diejenigen Gesetzmässigkeiten, welche objektive Existenz selbst determinieren.

Diese Strukturkonzeption kann nun hier allein des notwendigen Umfangs der Darstellung auch nur der wichtigsten Aspekte wegen nicht im einzelnen ausgeführt werden. Primär wesentlich ist dabei, dass sie mit dem objektiv wirksamen Prinzip der reinen Deduktion nicht nur verträglich ist, sondern dass sie unmittelbar selbst fundamentale Komponente dieses Existenzprinzips ist. Sie gibt damit eine sehr allgemeine Antwort auf die auch von S. Müller-Markus nicht explizit behandelte, weil für apriorisch-axiomatisch begründetes Denken völlig unzugängliche Frage nach der Meta-Struktur, welche ihrerseits die Bildung von Einzelstrukturen als geordnete Gefüge von Relationen überhaupt erst möglich macht.

Wenn aber, wie es bisher auch in der Philosophie weitestgehend geschieht, diese Differenzierung der Transzendenz, soweit solche nicht überhaupt und damit erst recht willkürlich ausgeschlossen wird, nicht systematisch mit einer solchen deduktiv geordneten Struktur der für die objektive Existenz wirksamen Relationenfolgen und damit der Realität selbst verbunden wird, dann bleibt gar keine andere Möglichkeit, als den Bereich des rational fassbaren Wissens zu verlassen und in das Denken Glaubenssätze mit einzubeziehen, die nur irrational formulierbar und interpretierbar sind. Und genau deswegen, weil die Möglichkeit einer rational kontrollierten Orientierung des Denkens an der objektiven Realitätsstruktur bisher nicht erkannt und damit vor allem nicht anerkannt wird, muss die genannte Alternative dann als notwendig, als unvermeidlich, somit als apodiktisch wirksam aufgefasst werden, wie es bis jetzt in allen bekannt gewordenen Denklehren und Denkmethoden der Fall ist. Auch hierfür ist letzten Endes wieder Kant als Protagonist zu zitieren, gerade weil er diese fundamentale Entscheidung nicht als eine solche erkannt hat, die zwischen zwei Möglichkeiten explizit auswählen kann und

muss und so auf jeden Fall einen „vorgängig bestimmenden Grund“ vermittelt, der hier nach Kant „völlig fehlt“, den er somit für apriorisch gültige Beziehungen als prinzipiell nicht gegeben versteht. An dieser Deutung des Apriori hat sich bis heute nichts Wesentliches geändert.

So ist es fast zwangsläufig, dass S. Müller-Markus sich bereits in seinen ersten Kapiteln, speziell bei der Diskussion der Interpretationsgrundlagen für den Michelson-Versuch, der für die Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie so massgeblich wurde, ganz ausführlich mit den irrationalen Komponenten in den Grundlagen der Theorie befasst, die als Obligate (in Anlehnung an W. Leinfellner) und vor allem ganz klar als Glaubenssätze deklariert wurden. Von der ganzen historischen Entwicklung her gesehen wie auch hier wieder wird dabei überhaupt nicht die Frage aufgeworfen, ob dies der einzige denkmethodische Zugang zu den Grundlagen einer naturwissenschaftlichen Theorie sein müsste, für welche die Relativitätstheorie ja immer nur exemplarisch stehen kann, so dass auch die diesbezügliche Entscheidung als axiomatisch vorausgesetzt wirkt. Solange Apriorismus und Axiomatik den denkmethodisch anwendbaren Anfang solcher Denkentwicklung vermeintlich allein setzen können, ebenso lange ist natürlich diese irrationale Ergänzung des Denkens die einzig mögliche Art einer Fortsetzung in der Problembehandlung.

Aber, wie die Entwicklung auch der Geistesgeschichte an sich schon offenbar macht, auf der Grundlage irrationaler Zusammenhänge und damit unter wesentlicher Beteiligung von Glaubenssätzen ist eine Objektivierbarkeit, als Lösbarkeit von Denkvorgängen als solchen definiert, bereits deswegen grundsätzlich ausgeschlossen, weil dieser Prozess selbst nur rational definierbar ist. Deswegen sind doch auch alle bisher bekannt gewordenen Definitionen der Objektivierbarkeit dadurch unvollständig, dass sie nicht operativ zwischen vollständiger Überindividualität - als Gültigkeit für jedes mögliche Individuum - und vollständiger Unabhängigkeit von der Existenz von Individualität, die durch selbständig subjektive Denkfähigkeit realisiert wird, unterscheiden können, weil das über induktiv beeinflusste Denkprozesse nicht möglich ist.

Entsprechendes gilt auch für wesentliche semantische Komponenten der Objektivierbarkeit, allen voran für die Eindeutigkeit. Wenn dieser Begriff auch in irrationalen Zusammenhängen angewandt wird, wie es häufig geschieht, dann bedeutet er prinzipiell etwas völlig Verschiedenes, qualitativ nicht mit der rationalen Eindeutigkeit, wie sie auch in der formalen Logik vorkommt, Vergleichbares. Denn im Bereich des rationalen Denkens sind die Entscheidungsmöglichkeiten, die auf Eindeutigkeit führen können, grundsätzlich abzählbar, im Bereich irrationalen Denkens dagegen ebenso grundsätzlich nicht abzählbar.

Die Bewusstmachung derart qualitativ nicht aufhebbarer, also auch nicht eliminierbarer Unterschiede muss jedoch eigentlich bereits als solche den Verdacht wecken, dass die Naturgesetze so, über solche irrational angewandten Begriffe also und deren Verknüpfungen, d.h. mit deren Beteiligung, nicht objektiv begründet sein können. Diese Bewusstmachung fehlt aber in der modernen Naturwissenschaft vor allem durch die mehrfach schon kritisierte mangelhafte Erkennung und Beachtung des Einflusses qualitativer Eigenschaften und Parameter auf das Verständnis der Wirklichkeit, ein Verständnis, das nur durch vollständige Semantik vermittelt werden kann. So bleibt eben nur vermeintlich der Ausweg einer Inanspruchnahme der Irrationalität - sozusagen wieder ein Freispruch aus Mangel an Beweisen, aber nicht aus erwiesener Unschuld.

Es müsste für eine auch nur einigermaßen die induktiv systematischen - nicht intuitiven - Denkmöglichkeiten ausnutzende Konzeption eine recht erhebliche Anzahl von Glaubenssät-



zen wirksam sein, deren Charakteristiken dann auch S. Müller-Markus sehr ausführlich in zahlreichen Kapiteln diskutiert und formuliert, insbesondere durch die willkürlich-pragmatische Definition von „ $\Omega$ -Sätzen“ als Prototypen fundamentaler Glaubenssätze, für welche als „gemeinsame Merkmale“ [17] angegeben werden: „1. Sie sind unerlässliche Vorbedingungen für Grundoperationen des Physikers. 2. Sie werden vom Physiker in einem Akt der existenziellen Nötigung geglaubt. Darunter ist verstanden: Er kann als Physiker nicht existieren, wenn er sie nicht annimmt.“

Auch in dieser Aussage wird wieder die Anwendung des Prinzips der vollständigen Induktion durch höchstmögliche Verallgemeinerung subjektiver Denkerfahrung erkennbar an einem Problem, für das der zugehörige Ausschliesslichkeitsbeweis so nicht erbracht werden kann. Denn aus der Unkenntnis vorausgehend begründender Entscheidungen kann auch in diesem Zusammenhang nicht auf deren Nichtexistenz geschlossen werden, weil es keine Kriterienentscheidung in diesem Sinne geben kann.

Der Denkfehler, der begangen wird und in aller Entschiedenheit als solcher bezeichnet werden muss, wenn etwas geglaubt wird, was durch eine Kriterienentscheidung determiniert ist, auch wenn dies nicht erkannt wird, liegt nicht in dem Glaubensinhalt als solchem, denn dieser kann durchaus auch „richtigerweise geglaubt“ werden, wie etwa bei zahlreichen der spezifischen Axiome der Physik, nur eben nicht bei allen. Vielmehr liegt der methodische Fehler in der Denkbeziehung des Glaubens an sich an einer Stelle, an der Wissen aufgrund einer apodiktisch gültigen Entscheidung möglich ist. Die Auflösung dieses Fehlers kann nur die erkenntniskritisch hinzugefügte Fragestellung bringen, die das Tabu des Apriori aufhebt, nämlich die Frage, welche Entscheidung hier ansteht, auch wenn sie vorerst noch nicht erkennbar ist.

Die zitierte, für die bezogene Konzeption fundamentale Aussage ist somit selbst ebenfalls ein Glaubenssatz dieser Art, und gerade dieser als allgemeinsten gedachte ist falsifizierbar, wie die Gegenüberstellung mit den Resultaten der reinen Deduktion als anwendbares Denkprinzip demonstriert. Das bedeutet, der damit angegebene Satz im Sinne höchster Allgemeinheit, dass der Physiker nicht anders erfolgreich naturwissenschaftlich denken könne, ist eben schlicht falsch. Er muss es sein, weil die Naturgesetze insgesamt deduzierbar sind.

Damit wird die gesamte an diese These anschliessende Denkentwicklung, welche als Proto-physik konzipiert ist, als auf wieder unvollständigen Voraussetzungen basierend erkannt, wie ausführlich und formal differenziert diese auch erörtert sein mögen, und deshalb können wohl einzelne Folgeresultate auch objektivierbar richtig sein, aber sie müssen es nicht, und die Entscheidung darüber ist unter diesen Voraussetzungen unmöglich. Genau deswegen kann auf diesem Wege nicht erkannt werden, dass die Glaubenssätze nicht nur unvollständige Bedingungen für die Erkennung objektiver Realität bleiben müssen, sondern dass sie vor allem selbst in dieser Funktion nicht notwendig sind, zumal, wie zuvor gezeigt wurde, diese Notwendigkeit als solche auch nur auf einem derartigen Glaubenssatz beruht. Glauben ist mit Bezug auf einen für objektivierbar erachteten Denkinhalt immer und unter allen Umständen nur Ersatz für ein unvollständiges Wissen.

Und eben aus diesem Grunde muss, es sei wiederholt, das bisherige Wissen um die Naturgesetze fundamental unvollständig sein, als solches erkannt und - noch sehr viel wichtiger - auch anerkannt werden, denn nur diese Anerkennung initiiert eine Anwendung der hier angeregten erkenntniskritischen Methodik.

Die unvermeidliche Folge der Unvollständigkeit von Voraussetzungen ist immer eine Mannigfaltigkeit von Möglichkeiten für die daran anschließenden Entwicklungen, weil eine entsprechende Anzahl von Entscheidungen dabei vorerst nicht getroffen, sondern offen geblieben ist, so dass hierfür entsprechend Kombinationen willkürlicher Auswahl eingeführt werden können. So kann auch die Konzeption von S. Müller-Markus nur als eine von den Möglichkeiten aus dieser Mannigfaltigkeit verstanden werden, spezifiziert durch die nur subjektive Auswahl in der Kompensation der Unvollständigkeit. Es ist aber ein fundamentaler Irrtum anzunehmen, dass dieser willkürliche Entscheidungsakt mit all seinen Folgerungen irgendeine Bedeutung als „schöpferisch“ haben kann, die nicht in den Bereich der Phantasie und damit des rein Irrationalen verwiesen werden müsste.

Weitgehend unvollständig bleibt dabei vor allem, doch auch nur unter anderem, obwohl das betreffende Problem zumindest angesprochen wurde, die rational darstellbare Unterscheidung zwischen formaler Denkmöglichkeit und objektiver Wirklichkeit, weil nie explizit nach den Kriterien dafür gefragt wird, so dass damit eigentlich gerade das Hauptanliegen, nämlich die Entwicklung einer Protophysik, besonders unvollständig und eben mit einer erheblichen Anzahl subjektiver Auswahlentscheidungen behaftet bleibt.

Eine „Philosophie des Schöpferischen“ tritt dabei sozusagen die Flucht nach vorn an und versucht, diesen für die Grundlagendefinition der Naturwissenschaft, speziell der Physik, offen gebliebenen Komplex von notwendigen Entscheidungen in einer Art auszufüllen, die für sinnvoll gehalten wird, eben über Glaubenssätze, die ja nur als solche einen „Sinn“ definieren, im Gegensatz zum Wissen um eine objektivierbare Bedeutung. Die Orientierung auf eine Objektivierbarkeit hin, die für Naturwissenschaft mehr oder weniger deutlich angestrebt wird, kann hierbei wie auch bei den konstruktivistischen Ansätzen nur über die Formalisierung allgemeiner Zusammenhänge erfolgen und damit doch wieder nur semantisch unvollständig erreicht werden.

Der wie auch in den anderen, gewohnten Darstellungsformen der modernen Physik immer wiederkehrende methodische Fehler ist so die semantische, qualitative Unvollständigkeit der Determinierung derjenigen Objekte, zwischen denen die ermittelten Relationen wirksam sein sollen. Diese Unvollständigkeit ist jedoch durch keinen noch so aufwändigen und ingeniösen Formalismus behebbar, weil er keine Qualitäten definieren, sondern solche nur verknüpfen kann.

Über diese denkmethologische Vorgehensweise wird somit vom Prinzip her verkannt, dass Grundlagen auf diese Weise schon deswegen nicht vollständig erkennbar sein können, weil die Unterscheidung der wirksamen Zuordnungen innerhalb des Bereichs der Transzendenz fehlt. Derjenige ihrer Teilbereiche, welcher dem Denken als existenziellem Prozess deduktiv vorgeordnet ist und damit strukturhierarchisch nur untergeordnet sein kann, ist zwar selbst deduktiv vollständig determiniert, jedoch können dem induktiv beeinflussten Denken, wie es auch bei S. Müller-Markus wesentlich beteiligt ist, die wirksamen Beziehungen dieses Bereichs nur partiell zugänglich sein. Entscheidend mitbedingt ist diese Beschränkung dadurch, dass alle nicht-deduktiv entstandenen und realisierten Beziehungen einen induktiven Charakter aufweisen, auch wenn der Begriff der Induktion, wie schon erwähnt, üblicherweise enger gefasst wird.

Eine semantische Differenzierung der Transzendenz würde, auf das Anliegen von S. Müller-Markus angewandt, auch eine semantische Trennung von Protophysik auf der einen Seite - als jedem Denken existenziell vorgeordnet - und „Philosophie des Schöpferischen“ auf der ande-

ren bedeuten bzw. bewirken, denn ein mit der Objektivität, also der objektiven Realität voll verträglicher Bereich schöpferischen Denkens, d.h. eines solchen mit autonomen Entscheidungen, kann sich nur in demjenigen Bereich der Transzendenz entwickeln, welcher der materiellen Existenz eindeutig nachgeordnet ist und damit auch allen ihren Gesetzmässigkeiten, diesen somit ebenfalls unterliegt. Nur so können Denkresultate entstehen.

Dass es in der Strukturhierarchie der Existenz dann Verzweigungen geben kann und muss, welche innerhalb der höheren Stufen dieser Hierarchie kontingent erscheinende Entscheidungen ermöglichen, ist in einer hier nicht darzustellenden, weil ausserordentlich komplexen Weise von der reinen Deduktion her bestimmt, welche auch über diese Verzweigungen Materie, Leben und Denken als Hauptkategorien dieser Hierarchie in der Existenz strukturell einordnet.

Zur metaphorischen Veranschaulichung möge ein belaubter Baum dienen, an dem die einzelnen Blätter sämtlich in determinierter Weise gewachsen sind. Weil diese Blätter aber selbst keine Merkmale dazu tragen, an welcher genauen Stelle sie jeweils gewachsen sind, müssen die Beziehungen der Blätter untereinander notwendig kontingent sein, obwohl sie alle determiniert entstanden sind. Determiniertheit und Kontingenz sind demnach nicht widersprüchlich zueinander, sondern komplementäre Strukturmerkmale der komplexen Hierarchie der Existenz.

Deshalb sind ebenso, wenn auch über sehr viel komplexere Zusammenhänge als in dem oben angeführten Vergleich, Denkresultate immer dann kontingent, wenn ihre Entstehungsweise, also Entstehungsbedingungen, nicht als vollständig deduktiv geordnet erkannt werden kann. Da dies im allgemeinen nicht möglich ist - die Ausnahme ist ja bislang nicht allgemein bekannt -, müssen Denkinhalte - vorbehaltlich dieser Ausnahme - deswegen immer kontingent sein. Und so werden sie uns auch bisher stets bewusst, mit der Folge, dass auch über Naturgesetze noch gestritten werden kann, wie das Beispiel Relativitätstheorie ausgiebig vorführt.

Die Erkennung der Eigengesetzlichkeit der objektiven Realität dagegen lässt keinerlei Spielraum für auch nur eine einzige subjektive Entscheidung und damit auch nicht für die subjektive Anwendung auch nur eines einzigen Glaubenssatzes, weil dessen Folgerungen nicht notwendig verifiziert sind und sein können, denn sonst wäre es kein Glaubenssatz. Daraus folgt unter anderem, dass bezüglich unterschiedlicher Lehrmeinungen, die zueinander im Widerspruch stehen, zu den naturgesetzlichen Zusammenhängen auf alle Fälle eine definitive Entscheidung ansteht. Solange umgekehrt Lehrmeinungen, als welche bis zur Gegenwart alle Darstellungen der Relativitätstheorie gelten müssen, auch nur hinsichtlich eines einzelnen Teilproblems unverträgliche Auffassungen, also Deutungen vertreten, wobei eben ohne nachgewiesene apodiktische Gültigkeit - also nicht postulierte! - Meinung gegen Meinung steht, sind immer alle entsprechenden Denksysteme unvollständig und möglicherweise unerkant partiell falsifiziert. Wie jedoch nun mehrfach gezeigt wurde, hilft hiergegen die erkenntniskritische Eliminierung objektivierbarer Widersprüche in jedem Falle weiter.

Nicht deduktiv determiniert, sondern vielfältig kontingent ist allerdings die Fähigkeit und die Bereitschaft, die das einzelne denkfähige Individuum mobilisieren muss, um diese Erkenntniskritik zu realisieren. Diese Eigenschaften sind dafür auch eindeutig irrational und daher mit Gewissheit nicht naturgesetzlich definiert.

Notwendig ist von der zitierten Konzeption ausgehend somit eine systematische Trennung einer „schöpferischen Philosophie“ von einer „erkennenden Philosophie“ als Denkinstrumente des „Schöpferischen“ und der Erkenntnisgewinnung, und das in der Erkenntnis, dass beide nicht unabhängig voneinander sind, sondern in einer komplementären Beziehung zueinander stehen. Der rein deduktiv apodiktisch abgesicherte Bereich der Objektivität, also aller objektiv wirksamen Relationen, von denen in der modernen Wissenschaft und Philosophie jedoch erst ein kleiner Bruchteil erkannt ist, bedeutet den Gegenstand für die Denkreproduktion als damit objektivierbaren Gesetzmässigkeiten, also für eine „rein erkennende Philosophie“, wie sie es bis zur Gegenwart noch nicht gibt, weil sie nicht von Apriorismus und Axiomatik abhängig sein kann. Darin hat das „Schöpferische“ keinerlei Entscheidungsspielraum, so dass eine „Philosophie des Schöpferischen“ mit notwendig subjektbezogenen Denkinhalten dazu nur komplementär wirksam und bedeutsam sein kann.

Dass bei S. Müller-Markus eine solche systematische Unterscheidung ebenso fehlt wie bei allen anderen seither bekannt gewordenen Konzeptionen zur philosophischen Interpretation der Naturgesetze, könnte an einer grossen Zahl weiterer Zitate sehr deutlich belegt werden, ohne allerdings weitere derart fundamentale Kritik auszulösen, die damit ausreichend vollständig definiert ist.

Deduktiv und daher funktional vorgeordnet ist jedem Denken durch die Existenz als solche die objektive Realität als Inbegriff alles dessen, was auch ohne die Entstehung von Leben und Denken nach genau denselben Gesetzmässigkeiten, also Bedingungen oder Kriterienentscheidungen abläuft und ablaufen würde. Dass mit Denken hier auch von Leben abstrahiert wird, ist wieder strukturhierarchisch bestimmt. Deshalb sind in einer „schöpferischen“ Denksystematik nur diejenigen Resultate auch objektiv real deutbar, die mit den Gesetzmässigkeiten der reinen Deduktion kompatibel sind, alle anderen objektiv unreal, wenn auch über die für das Denken wirksamen Kontingenzen als Denkresultate möglich, aber eben nur fiktiv. Diese Unterscheidung wird aber ausschliesslich von den Kriterien der objektiven Realität her entschieden, und genau deswegen ist es für das Selbstverständnis der menschlichen Existenz als Grundanliegen der Philosophie von Anfang an so fundamental wesentlich, die Bedingungen für diese Unterscheidung immer besser kennen zu lernen, weit besser jedenfalls, als dies bis zur Gegenwart zutrifft.

So wird an der Publikation von S. Müller-Markus bei aller Gründlichkeit und inneren Konsequenz, mit der sie ihre Zielsetzung vertritt und verfolgt, die Zwiespältigkeit in besonderem Grade deutlich, welche durch die denkmethologische Kombination von subjektiven Auswahlentscheidungen über das Selbstverständnis von Denkgrundlagen mit dem Streben nach Objektivierbarkeit der Denkinhalte unvermeidlich entstehen muss. Weil dadurch aber weitere fundamentale Entscheidungen zur Erkenntnisgewinnung ebenso deutlich herausgefordert werden, wie sie daraufhin hier dargelegt wurden, deshalb wurde gerade diese Arbeit hier so ausführlich kommentiert.

Ziel dieser Darstellung ist es deshalb, eine überzeugende Begründung dafür zu liefern, dass eine endgültige, apodiktische „Letztbegründung“, die J. Mittelstrass in [18] noch anzweifeln und darum relativieren muss, doch ohne solche vorgeordneten Beschränkungen für die Naturgesetze durchaus möglich ist, auch wenn der denkmethologische Weg dazu hier nur angedeutet, aber nicht ausgeführt werden kann. Dass dabei Glaubenssätze welcher Art auch immer nicht mitwirken können, sondern systematisch eliminiert werden müssen, ist daraufhin wohl kaum mehr zu verkennen.

## 8. Über die Verunsicherung der Erkenntnisgewinnung durch die Unzulänglichkeiten der Begründung von Theorienkritik

Alle vorausgehend behandelten Teilprobleme zur Erkenntniskritik mussten sich mit Unvollständigkeit als Kriterienparameter befassen. Da es sich hierbei um eine Unvollständigkeit in Denkkzusammenhängen handelt, ist sie in jedem Fall einer Erfahrung, einer Erfahrbarkeit vorgeordnet und damit selbst von dieser unabhängig und so ein reines Denkproblem. Unvollständigkeit im Bereich der Erfahrbarkeit oder auch dieser selbst sind also dafür als nachgeordnet ohne Bedeutung und veranlassen allenfalls zusätzliche Probleme.

Es wurde schon gezeigt, dass Unvollständigkeiten in einem reinen Denkkzusammenhang, also einer Verknüpfung von Denkelementen, die uns als Begriffe bewusst und verfügbar sind, in jedem Fall auf eine Unvollständigkeit in den Voraussetzungen reduzierbar ist, die ebenso bewusst für das Denken angewandt werden, und dass diese deshalb stets den Ansatzpunkt für Erkenntniskritik bedeuten muss, wenn daraus neue Erkenntnis gewonnen werden soll. Weiterhin wurde gezeigt, dass nach der überkommenen und gewohnten Auffassung über das Denken und seine Gesetzmässigkeiten diese Voraussetzungen semantisch durch die Begriffe Apriori und Axiomatik charakterisiert werden, die in jedem Fall als eine Vorgabe von Bedeutungsinhalten ohne Kenntnis und ohne Klärung der Herkunft, also ohne Begründung verstanden werden.

Wenn nun diese Unvollständigkeit grundsätzlicher Art ist, d.h. mit den gewohnten Denkhilfsmitteln nicht behebbar, dann gibt es - ebenso prinzipiell - für diese Begriffe auch keine absolute, also unbedingte Vollständigkeit, damit auch keinen explizit angebbaren Satz von Relationen in beschränkter Zahl. Denn wenn ein solcher unvollständig ist, muss er noch ergänzt werden können, und das würde so eine unbeschränkte Folge von Prozessen bedeuten. Diese aber kann nicht realisiert werden, weil sie als solche nicht abschliessbar ist.

Reduzierung und Eliminierung von Unvollständigkeit in den Denkgrundlagen kann daher, wie auch aus den Beziehungen zur reinen Deduktion als Existenzprinzip hervorgeht, nur dadurch erfolgen, dass Apriorismen und Axiome als begründet, als ableitbar und angeleitet erkannt und so in den Denkkzusammenhang eingefügt werden, so dass sie sich dann innerhalb von diesem befinden und nicht mehr an dessen Begrenzung, die durch Anfangsbedingungen definiert wäre. Der Begriff dieser Anfangsbedingungen bedeutet daher immer die Unkenntnis der Begründung dieses Anfangs oder das willkürliche Unterlassen der Frage danach, ist aber niemals mit dem Nachweis eines absoluten, unbedingten, unbegründeten Anfangs verbunden, weil es einen solchen eben nicht objektiv, auch als reinen Denkinhalt nicht ohne vorgeordnete Willkürentscheidung gibt, die als solche ein absolutes a priori verhindert.

Nur komplementär dazu ist die Methode anwendbar, welche Unvollständigkeiten gar nicht erst aufkommen lässt, eben die reine Deduktion selbst durch ihre lückenlose Folgeordnung. Dazu aber ist die vollständige Kenntnis ihrer immanenten Eigengesetzlichkeit erforderlich, und der denkmethodische Entwicklungsaufwand ist dementsprechend gross.

Solange andererseits eine zur traditionellen Entwicklung der Grundlagenwissenschaften, zu denen Philosophie und Physik gleichermassen zu zählen sind, komplementäre Denkentwicklung nach dem Prinzip der reinen Deduktion noch nicht ausreichend weit fortgeschritten ist, muss die weitere Eliminierung von Unvollständigkeit sowohl durch die Fortsetzung dieser rein deduzierten Denkresultate wie auch durch die Anwendung der objektivierbaren Erkennt-

niskritik mittels Aufdeckung und Auflösung objektivierbarer Widersprüche vorangebracht werden.

Anregungen dazu liefert deshalb neben neuen Erfahrungen jede kritische Äusserung zu den bestehenden Theorien über die Gegenstände unseres Wissens bzw. dem, was wir dafür halten, in verwertbarer Form allerdings nur dann, wenn die Eliminierung von Unvollständigkeit und Widersprüchen als Folge von Einzelprozessen zu einem Abschluss hin konvergiert. Das aber ist nur dann gesichert, wenn die jeweils dafür angewandte Denkmethodik nicht dieselben oder gleichartige Mängel in Gestalt von Unvollständigkeiten aufweist wie das Objekt der Kritik. Weil das jedoch bisher noch nicht in letzter Konsequenz erreicht werden konnte, weil stets nur ein letztlich axiomatisch begründetes System durch ein anderes solches ersetzt wurde, deswegen konnte auch noch kein Resultat erzielt werden, das in erkennbarer Weise solche Konvergenz in der Kompensation der Unvollständigkeiten realisieren könnte.

Alle diese kritischen Arbeiten bewirken also, dass von ihrer eigenen Axiomatik bedingt entweder vorhandene Unvollständigkeiten des kritisch behandelten Denkkomplexes nicht oder allenfalls wieder nicht vollständig erkannt werden können, und dass möglicherweise sogar neue Unvollständigkeiten hinzugefügt werden, nämlich durch unvollständige Ergänzungen für die vorgegebenen Aussagen und Relationen, die der Kritik unterzogen werden sollen.

Die verschiedenen kritischen Abhandlungen, wie exemplarisch zur Relativitätstheorie, unterscheiden sich demnach sämtlich nur durch die spezifischen Unvollständigkeiten, die sie in die kritische Erörterung selbst einbringen, und sie können daher objektivierbar nur insofern von Bedeutung sein, als dadurch gewisse einzelne Unvollständigkeiten und infolgedessen zu behebende Widersprüche in den eingeführten Denksystemen neu aufgedeckt werden können, die von anderen, konkurrierenden kritischen Ansätzen nicht erkennbar sind. Dieser Unterschied wurde schon an den zuvor zitierten Ansätzen zur Protophysik mehrfach recht deutlich.

Als ein weiteres Beispiel hierfür, in dem wieder mit grosser Ausführlichkeit, mit einigen durchaus stichhaltigen, meist aber mit nicht ausreichend präzisierten kritischen Ansätzen, dann also mit selbst wieder unvollständigen Denkvoraussetzungen Kritik an der dazu immer wieder begründet herausfordernden Relativitätstheorie angebracht wird, sei von K. Brinkmann das Buch „Zu Zeit und Raum“ [19] als neuere Arbeit genannt.

Darin wird, noch bestärkt durch den leicht Emotionen auslösenden Untertitel „Gegen die Relativitätstheorie“, nun genau das hier als einzig objektivierbar erkannte Prinzip zur Erkenntniskritik nicht angewandt, sondern im Gegensatz dazu ein Weg eingeschlagen, in dem weitere Unvollständigkeiten und Falsifizierbarkeiten in den neu eingeführten Denkvoraussetzungen geradezu vorprogrammiert sind. Es wird nämlich zuerst eine isoliert eigene, teils physikalische, teils philosophische Konzeption über die Deutung der Funktion von Zeit und Raum für die objektive Realität mit der Existenz der Materie entwickelt und dem Resultat dann die Relativitätstheorie mit ihren Aussagen und ihrer Deutung nach Auffassung dieses Autors gegenübergestellt.

Dabei wird zwar schon H. Reichenbach als kompetentem Kenner Einsteins persönlich eine zu enge Verknüpfung von physikalischer und philosophischer Deutung der Theorie vorgehalten, dann aber selbst eine Trennung unter diesem Aspekt in keiner Weise vorgenommen. Vielmehr werden die Eigenschaften von Zeit und Raum in einer recht subjektiv eigenen Zeit- und Raum-Lehre dargestellt, die im übrigen grossenteils durchaus keine neuen Gesichtspunkte bringen kann, und das mit einer beträchtlichen Anzahl von Thesen, bei denen rationale und

irrationale Komponenten schon von Anfang an überhaupt nicht separierbar sind. Vor allem wird dabei in erheblichem Umfang Gebrauch gemacht von Definitionen, die selbst nur als in hohem Grade unvollständig gelten können. Eine daran anschließende Kritik speziell der Relativitätstheorie kann daher in keiner Weise objektivierbar sein und deshalb auch dann, wenn sie in einzelnen Aussagen objektiv verifizierbar ist, doch nicht in dieser Eigenschaft bewiesen, sondern nur eben behauptet werden.

Weil aber derartige methodische Fehler doch auch sonst relativ häufig nicht ausreichend beachtet werden, möge als signifikant dafür ein Zitat, das in der Folge Zirkelschlüsse in grösserer Zahl geradezu herausfordert, angeführt werden. Der Anfang des Kapitels AII zur „Eindimensionalität“ als erster der „Eigenschaften (Wesenszüge)“ der Zeit wird ausgeführt [20]: „Das ist - als Ausdruck des reinen Nacheinanders ... - eine ‚Vorwärtserstreckung‘ als ‚Allein‘-Erstreckung, und zwar eine solche ohne einen ihr innewohnenden Vorgang. Deswegen erfolgt sie auch nicht - wie aber jedes Bewegungsgeschehen - im Raume hierher und dorthin. Die Eindimensionalität als eine - in eine bestimmte Richtung des Raumes weisende - Erstrecktheit zu verstehen, wäre also verfehlt. Eine zweite Dimension oder gar mehr ist mit Dauer oder Nacheinander, gleich, wie die Verbindung auch gesehen würde, unvereinbar. Zur Vorwärtserstrecktheit der allgemeinen Zeit gehört es, dass sie ausserdem unablenkbar ist sowie unwiederholbar. Zu letzterem anders ausgedrückt: Nichts kann in der Zeit zurück. ....“

Die Zirkelschlüsse fangen bereits damit an, dass das „reine Nacheinander“ ja erst definiert werden kann, wenn eine Zeit als Ordnungsparameter schon definiert ist. Wenn aber Zeit erst erklärt werden soll, darf nicht vorausgesetzt werden, dass es ein Nacheinander gibt, denn daraus folgt nur eine Beschreibung einer Wirkung von Zeit, genauer einer Zuordnung zur Zeit - aber warum und wie erfolgt diese und was bedeutet sie?

Wenn dann als weitere Eigenschaften der Zeit aufgeführt und nacheinander erläutert werden „Zeitlosigkeit oder Ewigkeit, Unbedingtheit oder Absolutheit, räumliche Unbeschränktheit oder Unbegrenztheit, Einmaligkeit, Ungeteiltheit, Quantitätslosigkeit, Gleichmässigkeit oder -förmigkeit, Stetigkeit oder Kontinuität und Objektivität“, dann demonstriert dies in der Ausführung, trotz zahlreicher Zitate (speziell N. Hartmann), eine fast unauflösbare Mischung von irrationalen und rationalen Komponenten, unter den letzteren von verifizierbaren und falsifizierbaren, so dass darin jede systematische Denkmethode vermisst werden muss. So bleibt auch nicht aus, dass ein daraus resultierendes Verständnis von Zeit schlechthin nicht mehr in objektivierbarer Weise möglich ist.

Insbesondere fällt in der Gegenüberstellung mit den Ergebnissen einer deduktiven Entwicklung auf, dass im Gegensatz zu dieser so überhaupt keine qualitativen Eigenschaften begründet, diese vielmehr ausschliesslich postuliert oder konstatiert werden, und das in noch viel deutlicherer Weise als dies in den üblichen Darstellungen zur Physik oft der Fall ist. Denn hier fehlt auch noch die Einführung eines an sich objektivierbaren Formalismus mit den wesentlichen Hilfsmitteln aus dem Bereich der Mathematik, die nur sporadisch implizit überhaupt angesprochen werden.

Dafür stehen dann Passagen wie „Innerhalb der Philosophie findet sich die Auffassung: ‚Die Realzeit ist unbegrenzt‘ (Hartmann) .... Dass dies nichts mit der noch zu behandelnden räumlichen Unbeschränktheit als Unbegrenztheit .... zu tun hat, zeigt dies: Der ‚Zeitfluss‘ ‚fängt niemals an und hört niemals auf‘. Die ‚Zeit‘ ‚ist anfangs- und endlos‘. Hieran ist lediglich nicht richtig, dass die Zeit ein Zeitfluss sei, eine Bewegung.“ Die Schwierigkeiten im Umgang mit den konventionellen physikalischen Begriffen sind unverkennbar, und so wurde eine

philosophisch gemeinte Aussage, die hinsichtlich des Zeitanfangs nicht nur deduktiv falsifiziert ist, einfach unkritisch übernommen.

Insbesondere völlig unzulänglich wird eine Ungeteiltheit der Zeit begründet: „Einer nicht an einen zeitlichen Vorgang gebundenen Zeit (eine direkte Rekursion als „Kurzschluss“ auch hier! d. A.), die keinen Beginn und kein Ende besitzt ...., überall .... und einmalig ist ....., kommt keine Gliederung in Teile zu, die gleichfalls jeweilige Zeit wären. Sie ist ungeteilt. In der Voraussetzung hierfür ist die allgemeine Zeit ausserdem unteilbar.“

Immerhin ist vergleichsweise zu bedenken, dass Kant die unbeschränkte Teilbarkeit der Materie in den „Metaphysischen Grundlagen der Naturwissenschaft“ [21], also einer seiner späteren Schriften, nicht wesentlich stichhaltiger semantisch begründet, allenfalls etwas systematischer formuliert, was die angewandten Denkvoraussetzungen betrifft. Deswegen müssen solche Argumentationen also durchaus ernsthaft kritisch betrachtet werden, und die Frage danach, wie derart unzulängliche Begründungen als Denkinhalte zustande kommen, ist immer, auch bei offensichtlich erscheinenden Unstimmigkeiten, ganz und gar nicht überflüssig. Nur wenn solche Zusammenhänge auch denkmethologisch und nicht nur semantisch geklärt werden, lernen wir uns der strengen Objektivierbarkeit unserer Denkresultate zu nähern. Nur auf diese Weise ist doch Erkenntniskritik selbst objektivierbar.

Dass auch die zuletzt zitierte These, welche dann „Quantitätslosigkeit“ zur Folge haben sollte und müsste, deduktiv falsifiziert wird, und zwar dadurch, dass über Ausschliesslichkeitsentscheidungen nachgewiesen wird, dass es sonst keinerlei gesetzmässig wirksame Relationen zwischen materiellen Objekten geben könnte und diese selbst damit nicht existieren würden, ist im Hinblick auf die Art der Begründung des Zitats nicht verwunderlich.

So möge nur noch ein weiteres Zitat exemplarisch herausgegriffen werden aus dem Kapitel „Der allgemeine Raum“ [22]: „1. Dreidimensionalität. Als Ausdruck des reinen Auseinanders in seiner Allseitigkeit .... ist die Dreidimensionalität mit Länge, Breite und Höhe, nach allen Seiten bestehend, eine Umwärtserstreckung als Allerstreckung, wobei Breite und Höhe offensichtlich bloss bestimmte Längen sind. Diese Erstreckung ist ohne einen sich erstreckenden Körper gegeben. Daher ist sie auch nicht - wie jedoch jeder Körper - im Raum hier oder dort, vielmehr gehört sie zum Raume selber. Jede weitere, schon vierte, Dimension ist, weil für sie ersichtlich kein Platz mehr vorliegt, ausgeschlossen.“ Dass aber, von den subjektiv begrifflichen Schwierigkeiten wieder ganz abgesehen, diese - doch eigentlich fundamental wesentliche - Aussage bereits durch die daran notwendig anschliessende Frage: „Und warum ist dafür ‚ersichtlich‘ kein Platz mehr vorhanden?“ jede erkenntnisrelevante Bedeutung über die naive Evidenz hinaus verliert, wurde dabei offenbar nicht bemerkt.

Selbst H. Reichenbach, der in [23] feststellt, dass eine Begründung dafür nicht bekannt sei, macht sich damit die Entscheidung nicht derart leicht und diskutiert immerhin die Möglichkeit mehrdimensionaler Existenzformen als vermeintlich nicht von vornherein ausgeschlossen. Wie zu erwarten, fällt die Entscheidung über die vollständige Begründung erst wieder rein deduktiv, und zwar apodiktisch und exklusiv zugunsten reiner Dreidimensionalität, und auch das wieder zugleich formal und semantisch, quantitativ und qualitativ begründet durch elementare Ausschliesslichkeitsentscheidungen.

Die Zahl der denkmethologisch derart anfechtbaren Argumentationen in der zitierten Abhandlung liesse sich noch erheblich vermehren, so dass diese eigentlich nur exemplarisch dafür stehen kann, wie man die Bedeutung und die Anerkennung eines Denksystems wie der Rela-



tivitätstheorie nicht ernsthaft in Zweifel ziehen kann, ohne sich selbst berechtigter Kritik auszusetzen, die deutlicher ausfallen muss als die für das ausgewählte Denkobjekt selbst beabsichtigte Kritik. Hier soll ein Teufel gleich von mehreren Beelzebubs ausgetrieben werden, um eine volkstümliche Redensart etwas abzuwandeln, und auch ein bekanntes Bibelzitat bezüglich eines Splitters und eines Balkens im Auge wäre hier nicht fehl am Platze.

Damit verlieren deshalb auch einige durchaus stichhaltige Überlegungen jede ernsthafte Bedeutung. Nichts ist bedenklicher für die Klärung von Erkenntnisfragen als eine Anwendung von derart denkmethodisch und erkenntnistheoretisch unzulänglich fundierter Kritik, weil daraus grundsätzlich nur Halbwahrheiten oder besser Teilwahrheiten abgeleitet werden können, und das sind, genauer definiert, solche Wahrheiten, welche für die Erkennung unbestimmt bleiben müssen, weil sie durch unbekannte Bedingungen entschieden sind.

Wenn sich auch bei anderen kritischen Abhandlungen zum Verständnis eines solchen Denkkomplexes wie der Relativitätstheorie Anlässe zu einschränkenden Bemerkungen ergeben, so können doch so ausgeprägt mangelhafte Begründungen in derartiger Häufung nicht hingenommen werden. Bedenklich sind hinsichtlich solcher Argumentationen aber auch die Wirkungen auf solche Leser, die, wie heute eben meistens, sich auf keine systematische Denkschulung, sondern nur auf eine rein praktische Denkerfahrung subjektiver Art berufen und stützen können, gerade auch in den Naturwissenschaften mit der dafür eingeführten und gewohnten Didaktik.

Die wichtigsten methodischen Unzulänglichkeiten betreffs der angewandten Denkvoraussetzungen, die bei K. Brinkmann dementsprechend an keiner Stelle klar und eindeutig als solche herausgestellt werden, sind auch in seiner abschliessenden „Zusammenfassenden Betrachtung“ deutlich erkennbar, deren Gesamtaussage semantisch darum keinerlei objektivierbare Bedeutung zukommen kann. Die Begriffsbestimmungen im Zusammenhang mit den existenziellen Parametern Zeit und Raum sind sämtlich durch irrationale Komponenten erheblich belastet und dazu rational unvollständig, sie sind auch sämtlich als bereits semantisch komplexe Begriffe angegeben, aber in keiner Weise als aus elementaren Komponenten zusammengesetzt erkennbar, wie es sein müsste, wenn sie schon so komplex dargestellt werden.

Insbesondere nicht erkannt wurden die elementaren, nicht zusammengesetzten Eigenschaften, die den Begriffen Zeit und Raum objektivierbar zugeordnet sind. Denn sonst könnte weder bei Zeit noch bei Raum eine als wesentlich erachtete Unterscheidung nach „allgemein“ und „besonders“ angebracht werden, wie es bei K. Brinkmann geschieht. Es könnte auch nicht ein Katalog von mehr oder weniger genau definierten Qualitäten in willkürlicher Folge und nach offenbar intuitiver Auswahl mit diesen Begriffen verknüpft werden. Gerade durch die reine Deduktion ergibt sich, dass qualitative Merkmale nur über die Folge ihrer Zuordnung spezifische Bedeutung erhalten und deshalb diesbezüglich keinerlei Willkür gestatten. So werden insgesamt dabei reine Denkelemente und Anschauungselemente unentwirrbar gekoppelt.

Der grundlegende Irrtum, der mit der Konzeption von K. Brinkmann weiter verbunden ist, wird durch die Vorstellung vermittelt, dass es mit Bezug auf die objektive Realität, also die Existenz der Materie, überhaupt eine separate oder auch nur separierbare Raum-Zeit-Lehre geben könne. Dadurch ist zwangsläufig das Relativitätsprinzip völlig falsch interpretiert, nämlich als eine Eigenschaft der Kombination von Raum und Zeit allein anstatt, wie von der Entstehung der daran anschliessenden Theorie her ganz eindeutig ist, als eine Eigenschaft, die mit den Wechselwirkungen zwischen materiellen Objekten in Zeit und Raum verbunden ist, und

bei der in ihrer konventionellen Deutung nur die Zuordnung zu den einzelnen Objekten als solchen problematisch ist, aber nicht das Prinzip der Relativität als solches.

Aber mit der Lehre von Raum und Zeit allein, wenn eine solche schon ausgedacht werden soll, hat Relativität nun wirklich nichts zu tun, so dass die diesbezügliche Kritik von K. Brinkmann das falsche Objekt trifft und daher nur als verfehlt gelten kann - wirklich als Widersinn in der Bedeutung, wie sie im Titel dieser Abhandlung erscheint. Entstanden ist dieses eindeutige Missverständnis jedoch ganz sicher wesentlich auch unter dem Einfluss der einseitig formalisierten, semantisch unvollständigen Darstellung der Theorie durch die meisten ihrer Verfechter, weil sie die eigentliche Physik damit formal „geometrisieren“, insbesondere durch die allgemeine Relativitätstheorie, d.h. einem Formalisierungsprozess unterwerfen, ohne andere Kriterien dafür in Anspruch zu nehmen als das der mathematisch-formalen Ausführbarkeit, aber kein einziges semantisches, also auf qualitative Eigenschaften bezogenes Kriterium.

Hier wird dann in der Rezeption durch K. Brinkmann recht deutlich aus der formalistisch darstellenden Beschreibung, die allein nicht vermittelt, was sie beschreibt, eine semantische Erklärung, also qualitative Bedeutungszuordnung subjektiv herausgelesen bzw. hineininterpretiert, welche die Theorie selbst niemals objektivierbar liefern kann aus Gründen, die hier mehrfach erläutert wurden.

Letztlich ist also die Ursache für ein solches Missverständnis das Fehlen einer objektivierbaren, von subjektivem Einfluss gesichert unabhängigen Möglichkeit, die materielle Existenz mit ihren spezifischen Bedingungen innerhalb von sehr viel mannigfaltigeren Formalismen zu erkennen und durch determinierte Kriterien zu separieren. Wenn dieser Mangel auch den konventionell anerkannten Theorien und ihrem allgemeinen Verständnis selbst anhaftet, wie mehrfach betont werden musste, so tritt er doch bei K. Brinkmann besonders auffällig und drastisch in Erscheinung. Von den eingeführten Theorien her kann das aber wieder allenfalls partiell erkannt werden, so dass die letzten Entscheidungen dazu nur rein deduktiv verifiziert werden. Es ist daher in keiner Weise sinnvoll, hier die einzelnen Resultate weiter zu interpretieren.

Andererseits sind aber solche Irrwege in der Interpretation naturwissenschaftlicher Aussagen gar nicht so selten, wenn auch nicht häufig in so vordergründig zu entlarvender Weise. Denn die vorausgehenden Erörterungen haben gezeigt, dass solche Fehldeutungen in meist eher versteckter Weise doch auch in den Einzelheiten konventionellen Verständnisses enthalten sind. So kann vielleicht der Hinweis auf ein so ausgeprägtes, von Missverständnissen verursachtes Zerrbild der objektiven Realität die Aufmerksamkeit doch auf diejenigen weniger auffälligen Verzerrungen lenken, welche durch semantische Unvollständigkeit, besonders repräsentiert durch Unanschaulichkeit, die unbedingt objektivierbare Erkennung dieser Existenz bisher allgemein verhindern, für die als solche eine noch so praktikable Beschreibung eben kein Ersatz ist. Immer wieder muss auf den prinzipiellen Unterschied zwischen pragmatischer Anwendbarkeit und objektivierbarer Erkenntnis hingewiesen werden, die einander nur ergänzen, aber nie ersetzen können. Und nur das Prinzip der Existenz als solcher definiert zugleich die Pragmatik, über welche ihre Erkennung objektivierbar möglich wird.

Ursächlich an der Auslösung interpretativer Missverständnisse beteiligt, für welche ja zuletzt nur eines aus neuester Zeit von vielen bekannt gewordenen Beispielen genannt wurde, sind aber auch die Bemühungen verschiedener Autoren, voran H. Reichenbach, der Relativitätstheorie eine selbständige philosophische Bedeutung beizulegen, selbständig in dem Sinne von separat, dass darin eine philosophische Interpretation der übrigen Theorien der Physik nicht

mit gleichem Gewicht, allenfalls am Rande beteiligt ist. Auch derartige Versuche demonstrieren somit Unvollständigkeit der Zusammenhänge und damit auch der angewandten Denkvoraussetzungen, sogar Unvollständigkeit in Reinkultur sozusagen, weil sie zum Prinzip erhoben wird, wenn auch nicht an sich beabsichtigt.

Dazu muss aber festgestellt werden, dass selbst Kant bei aller zeitbedingten Unvollständigkeit seiner eigenen diesbezüglichen Konzeption mit Sicherheit eine solche Separierbarkeit wie auch eine eigene Protophysik einzelner physikalischer Theorien niemals akzeptiert hätte, weil er doch immer einen übergeordneten Zusammenhang suchte, so dass er von der Zielsetzung her dem Prinzip einer übergeordneten Meta-Struktur für das geordnete Gefüge aller existenziell wirksamen Relationen gedanklich wesentlich näher stand als zahlreiche Autoren neuerer Versuche bis zu Gegenwart. Deren Konzeptionen sind zweifellos noch unter dem Einfluss der Erfolge überwiegend analytisch-induktiven Denkens in den Naturwissenschaften, wie es der Auffindung der empirisch erkennbaren Grundlagengesetze dienlich war und deshalb im vergangenen (19.) Jahrhundert eine so dominierende Rolle spielte, entstanden.

Insbesondere eine separate, isolierte oder als allen anderen wirksamen Beziehungen vorgeordnet gedachte Raum-Zeit-Lehre muss daher als reiner Anachronismus gelten, der in keiner Weise die Entwicklung naturwissenschaftlicher Erkenntnis fordern kann. Es ist aber zu beachten, dass Entsprechendes für alle als isoliert behandelten Theorien der Physik hinsichtlich ihrer Deutung als Erkenntnis in mindestens ähnlicher Weise gelten muss. Die vollständige Aufhebung solcher Separationen ist jedoch wieder induktiv nicht möglich.

Daher wird es notwendig sein, wenn eine Erweiterung von Erkenntnis in einer überindividuell auch langfristig wirksamen Folge von Denkprozessen erreicht werden soll, doch die Meta-Struktur zu erkennen und als wesentlich anzuerkennen, welche sämtliche Theorien zur Physik in geordneter und nicht separierbarer Weise verbindet, unabhängig von jeder anwendungsbezogenen Pragmatik. Das muss das Ziel sein vor allem für die zahlreichen Versuche zur Theorienkritik als Grundlage der Weiterentwicklung, wie sie ja nicht nur zur Relativitätstheorie unternommen werden, sondern vor allem auch zur Quantentheorie, dann aber auch zu den Theorien zur Gravitation, zur Struktur der Elementarteilchen bis hin zu den kosmologischen Theorien, für welche die Schlagwörter Urknall und Schwarze Löcher so viel Faszination ausüben. Alles Theorien, für die eine gemeinsame Konvergenz nach der bisherigen Methodik nicht erreichbar sein kann.

Genau genommen muss daher in diesem Sinne jede Weiterentwicklung einer Theorie als Anwendung von Theorienkritik verstanden werden, und es müssen daher auch alle die Massstäbe angewandt und berücksichtigt werden, die für solche Kritik denkmethodisch und semantisch bedeutsam und wirksam sind. Dass es an dieser Systematik bis zur Gegenwart vielfach fehlt, demonstriert der aktuelle Stand der aufgezählten Grundlagentheorien, die besser als Hypothesen bezeichnet würden, bei denen im allgemeinen die Möglichkeit einer Falsifizierung noch ernster genommen wird, wie es die Suche nach Erkenntnis erfordert.

Stets aber wird eine methodisch fundierte Theorienkritik an ganz bestimmten Aussagen und Komplexen von solchen ansetzen müssen, wobei die wesentlichen Entscheidungen immer durch weitere Differenzierung, die jedesmal auch eine qualitative Differenzierung ist, über neue Kriterien getroffen werden. Niemals dagegen kann eine Kritik für die Erkenntnisgewinnung relevant sein, die ein missverstandenes Prinzip und damit die daran geknüpfte Theorie pauschal verwirft. Damit solche Einflüsse möglichst vermieden werden, ist es notwendig, die Denkstrukturen solcher Theorien ebenso wie die der daran angesetzten Kritiken vielfach noch

sorgfältiger und vor allem weiter aufgeschlüsselt zu erkennen und anzuwenden, als dies bisher in weitem Umfang der Fall ist. Weder der Hinweis auf bisherige Bewährung noch ein apodiktisch gemeintes „es ist eben so“ darf die Frage nach vorgeordneter Begründung im Kantschen Sinne verhindern, denn im Bereich der objektiven Existenz gibt es diese Begründung immer, und zwar in einer grundsätzlich erkennbaren Form.

Die in besonderem Mass im Trend der Zeit liegende Gewohnheit, Probleme und Aussagen darüber in möglichst komplexer Form und mit ebenso komplexen Begriffen zu behandeln, ohne diese ausreichend zu entflechten, ausreichend für die Erkennung der Zusammenhänge, wirkt dieser Zielsetzung allerdings nicht unerheblich entgegen. Das gilt innerhalb der Wissenschaft in kaum anderer Weise als im praktischen Leben und hat viel zur mangelhaften Bewältigung komplexer Probleme beigetragen. Denn diese Denkgewohnheit, Probleme in nicht wirklich elementar wirksame Komponenten aufgeschlüsselt zu behandeln, so verständlich sie bei hoher Komplexität ist, bewirkt doch gerade auch die Verkennung wesentlicher Einzelkriterien, und das ganz besonders im Zusammenhang mit methodisch unzulässigen, weil unvollständig begründeten Verallgemeinerungen, für die Intuition stets nur eine Zwischenstufe auf dem Weg zur Erkenntnis bedeuten kann.

Zur Kompensation dieser der Erkenntnis nicht förderlichen, weil unnötigerweise Irrtümer und Missverständnisse begünstigenden Tendenz zur unvollständig begründeten Verallgemeinerung soll die hier erläuterte Form objektivierbarer Erkenntniskritik wesentlich beitragen, und sie kann das, wie gezeigt wurde, als einzige in der dazu erforderlichen systematischen Weise.

## **9. Zusammenfassung und Auswirkungen**

Eine Theorie im Denkbereich der Naturwissenschaften, ganz speziell dann natürlich der Physik, ist ein beschränkter Komplex von Relationen als mitteilbaren Aussagen, die eine Verallgemeinerung von Erfahrungsdeutung über Sinneswahrnehmung vermitteln. Als richtig wird eine Theorie dann bewertet, wenn die Folgerungen aus dieser Theorie mit allen erkennbaren Möglichkeiten einschlägiger Erfahrung in einer definierten Beziehung stehen, welche einer vorgegebenen Erwartung entspricht. Diese ist zwar am einfachsten durch den Begriff der Übereinstimmung charakterisiert, die in Wirklichkeit allerdings als eine stets höchst komplex bedingte Übereinstimmung verstanden werden muss. Daher müssen die Kriterien, welche diese Erwartung präzisieren und ganz speziell als Wahrheitskriterien verstanden werden, mit zu den Denkgrundlagen der Theorie gezählt werden, und zwar vollständig, denn ohne sie ist die Theorie nicht anwendbar, vielmehr dann als reiner Formalismus nicht interpretierbar und in keiner definierten Beziehung zur objektiven Realität.

Veränderungen einer Theorie als Denksystem werden veranlasst einmal durch neue Erfahrungen, welche durch die Theorie nicht ausreichend wiedergegeben werden, wobei das Prädikat „nicht ausreichend“ durch die Erwartungskriterien definiert ist, die davon nicht ausreichend, d.h. nicht vollständig erfüllt werden. Veränderungen können aber auch durch reine Denkanstöße ausgelöst werden, wenn nämlich aus irgendeinem Grunde der Gültigkeitsbereich der Theorie willkürlich-pragmatisch verändert werden soll, sei es durch Erweiterung oder durch Präzisierung.

In jedem Fall ist die für einen solchen Anpassungsprozess notwendige Veränderung einer Theorie als eine Vervollständigung zu verstehen, weil sie damit einige bisher nicht gestellte Anforderungen zusätzlich erfüllen soll. Mit Bezug auf das Entwicklungsziel ist der aktuelle

Stand der Theorie somit unvollständig, und Unvollständigkeiten in den Aussagemöglichkeiten einer Theorie sind, wie ausführlich gezeigt wurde, stets reduzierbar auf Unvollständigkeiten in den Denkgrundlagen, also Denkvoraussetzungen, auf denen diese Theorie basiert. Daran ändert nichts, dass diese Grundlagen allgemein nicht vollständig bewusst sein können.

Die neu hinzugekommenen Anforderungen würden daher, wenn sie mit der unveränderten Theorie kombiniert würden, Widersprüche erzeugen, wie sie nicht in den Folgerungen aus der Theorie enthalten sein dürfen, denn andernfalls wäre keine Veränderung notwendig. Für die Naturwissenschaften handelt es sich dabei sowohl nach ihrem Anspruch als auch, wie durch die komplementären Beziehungen zum objektiven Prinzip der reinen Deduktion erwiesen ist, nach dem Gegenstand der Theorie als Denkobjekt um objektivierbare Widersprüche, die durch unabhängig zusätzliche Anforderungen zuerst entstehen müssen.

Die Weiterentwicklung einer naturwissenschaftlichen Theorie ist daher methodisch reduziert auf die Eliminierung objektivierbarer Widersprüche. Diese letzteren sind dann formal und semantisch bereits in den Grundlagen, den Voraussetzungen enthalten, nach konventionellem Verständnis also in den Apriorismen und der Axiomatik.

Es wurde nun gezeigt, dass jeder objektivierbare Widerspruch in den Voraussetzungen eines Denksystems Folge eines darin fehlenden elementar zweiwertigen Entscheidungskriteriums ist. Die Wirkung dieses Fehlens ist erstens diejenige, dass die eine der beiden Entscheidungsmöglichkeiten als nicht begründet und daher axiomatisch, zugleich auch objektiv legitimiert, dies aber unerkannt und somit nur postuliert, in dem Denksystem enthalten ist, die andere aber, obwohl dies notwendig wäre, nicht explizit ausgeschlossen ist. Daraus entstehen in der Folge die Widersprüche, die eliminiert werden müssen. Die axiomatische Funktion der verifizierten Relation dagegen entfällt durch die ihr vorgeordnete Begründung, ist also lediglich eine Fiktion.

Als signifikante Beispiele wurden mehrere Thesen zur Relativitätstheorie untersucht. Als besonders weitreichend in den Folgerungen, weil sehr allgemein einzuordnen, hat sich dabei das Fehlen desjenigen Kriteriums erwiesen, das ein Relativitätsprinzip mit seinen Konsequenzen ausschliesslich auf Beziehungen und damit speziell Wechselwirkungen als operativ wirksame Beziehungen zwischen materiellen Objekten und deren unmittelbare Folgen beschränkt und so Relativität nicht auf physikalische Parameter beziehen kann, die den einzelnen Objekten allein zugeordnet sind.

In der Folge wurden verschiedene Denkansätze zur Konzeption einer Protophysik, wie sie in der einschlägigen Literatur als Verallgemeinerung mit beabsichtigter Vervollständigung der Grundlagen der Physik und deswegen exemplarisch für Vervollständigung dargestellt wurden, systematisch auf Unvollständigkeiten ihrer eigenen Denkvoraussetzungen hin untersucht. In allen Fällen wurden vor allem semantische Unvollständigkeiten festgestellt, also Operanden von Relationen als deren qualitativ unvollständig definierte Objekte.

Dabei werden, wie in den konventionell anerkannten Theorien auch, derartige Unvollständigkeiten meist deswegen nicht als störend erkannt und interpretiert, ja solche Kritik teilweise strikt abgelehnt, weil die zur Darstellung angewandten, überwiegend mathematischen Formalismen als solche objektivierbar erscheinen. Qualitative Unvollständigkeit, die in deduktivem Sinne eindeutig nicht objektivierbar sein kann, weil die Bedeutungen bestimmende Folgeordnung dadurch gestört ist, wird gleichwohl als Unanschaulichkeit der objektiven Realität selbst als immanente Eigenschaft zugeordnet, und deshalb wird auch nicht erkannt, dass sie aus-

schliesslich Folge von Unvollständigkeiten in der subjektiv, meist intuitiv initiierten Wahl der spezifischen Axiomatik ist.

Die Eliminierung objektivierbarer Widersprüche in den Grundlagen eines Denksystems ist immer dann möglich, wenn die fehlenden Kriterien als elementar zweiwertig entscheidbar oder aus solchen zusammengesetzt erkannt werden. Denn nur derartige Entscheidungen sind zugleich formal und semantisch wirksam, weil die beiden alternativen Möglichkeiten dafür in Negationsbeziehung zueinander stehen. Die Negation ist der einzige existenziell wirksame Operator, der diese Kopplung vermittelt, weil er als einziger solcher nur auf einen einzigen Operanden wirkt und nicht, wie alle anderen elementaren, zwei Operanden miteinander verknüpft.

Die vollständige Begründung der Entstehung semantischer Bedeutungen elementarer Kriterien und Relationen, und erst in der Folge daraus auch von komplexen, für die objektive Existenz wird erst durch die vollständige Eigengesetzlichkeit der reinen Deduktion vermittelt, zu der unter vielen anderen die soeben genannte Funktion der Negation gehört. Sie konnte daher hier nur angedeutet werden.

Eine Entscheidung von grundlegender Bedeutung jedoch, die mit einer jahrhundertealten Denktradition bricht, kann und muss in diesem Zusammenhang schon unmittelbar als notwendig erkannt werden. Für die wirksame Verknüpfungsstruktur von Denkelementen erweist sich nämlich die auch von Kant im Hinblick auf eine Legitimation des Apriori niemals angezweifelte Deutung von Transzendenz als Übersinnlichkeit, Übernatürlichkeit im Sinne einer hierarchischen Einstufung nun als objektiv ausgeschlossen, also falsifiziert. Der entscheidende Grund dafür ist, dass in einem hierarchisch geordneten Gefüge von Objekten und Beziehungen zwischen ihnen strukturelle Vor-Ordnung und hierarchische Über-Ordnung prinzipiell unvereinbar sind und so Nichtexistenz definieren würden. Es gibt keine Verknüpfungsform, welche diese Kombination auch für rationale Beziehungen ermöglichen würde, so dass eine solche Zuordnung als rein irrational ohne jeden Einfluss auf rational darstellbare Strukturen sein müsste und damit eine reine Fiktion bedeutet, d.h. nur als Denkinhalt vorkommen kann, aber nicht als Wiedergabe eines objektivierbaren Zusammenhangs.

Dagegen lässt Transzendenz, als Aussersinnlichkeit interpretiert, Vorordnung, Gleichrangigkeit und Nachordnung widerspruchsfrei unterscheiden, so dass die strukturelle Vorordnung der Begründung von „A priori“ und „Axiomen“ zugleich eine hierarchische Unterordnung bedeutet, dass eine hierarchische Überordnung dagegen nur als strukturelle Nachordnung möglich sein kann. Es gibt keine rationale oder irrationale Beziehung, welche diese Ordnung objektivierbar aufheben könnte. Denn wenn dies so wäre, dann könnte es überhaupt keine rationalen Beziehungen geben und damit keine Existenz als solche.

Die objektive Realität in Gestalt der Existenz auf materieller Grundlage erweist sich so, und zwar rein deduktiv lückenlos erkennbar, als an keinerlei Vorgaben gebunden und somit als nicht „erschaffen“, sondern nur über die Eigengesetzlichkeit der reinen Deduktion entstanden und dieserart auch rational erkennbar.

Neben der reinen Deduktion als Prinzip auch der Denkproduktion der Eigengesetzlichkeit der objektiven Existenz wie als Prinzip dieser letzteren an sich, in der durch die systematische Folgeordnung Unvollständigkeiten in der Zusammenfügung wirksamer Relationen gar nicht erst entstehen, kann nur die genannte Methode der ebenso systematischen Eliminierung objektivierbarer Widersprüche in den schon bewussten Denkinhalten selbst die Erkenntnis in

Richtung auf Objektivierbarkeit weiterentwickeln, indem vor allem sukzessiv die seither als Axiome oder a priori gültig verstandenen Relationen nun als begründet im Kantschen Sinne und damit als abgeleitet erkannt und in die deduktiv geordnete Folgestruktur aller Relationen eingefügt werden, die überhaupt eine rationale Bedeutung aufweisen.

Alle anderen Versuche, Denkgrundlagen zu verallgemeinern, können dies nur auf induktive Weise und bedeuten so lediglich den Austausch eines Satzes von Apriorismen und Axiomen durch einen veränderten ebensolchen und damit auch nur eine Veränderung der Unvollständigkeiten samt der daraus folgenden Widersprüche, aber nicht deren Beseitigung und Ausschaltung. Die wegen ihrer teilweise symptomatisch charakteristischen Fehler in dieser Hinsicht herangezogenen Literaturstellen lassen erkennen, dass auch die kritischen Ansätze selbst mit solchen Unvollständigkeiten behaftet sind, die nach der hier ausgeführten erkenntniskritischen Methode in jedem Falle aufdeckbar sind. Sie werden somit dem kritisierten Denkobjekt allenfalls noch hinzugefügt anstatt eliminiert. Die Zahl der inzwischen veröffentlichten Variationen zu dieser Denksituation ist ganz erheblich.

Durch den weit fortgeschrittenen Entwicklungsstand sind gerade auch die Grundlagentheorien in Grenzbereichen ausserhalb der Erfahrbarkeit und damit bereits im Bereich der Transzendenz im Sinne Kants ohne Ausnahme durch Unvollständigkeiten zusätzlich belastet, welche jede Form von Extrapolation per definitionem mit sich bringt. Hier ist also eine objektivierbare erkenntniskritische Analyse besonders notwendig, damit Verifizierbarkeit und Spekulation wieder systematisch separierbar sind bzw. werden, was gegenwärtig für alle diese Theorien oder besser Hypothesen im Grenzbereich nicht zutrifft.

Die Relativitätstheorie bedeutet aus dreierlei Gründen ein besonders geeignetes, exemplarisches Objekt für diese Denkproblematik. Erstens ist ihre Deutung, ihr Verständnis niemals wirklich unumstritten gewesen, hat vielmehr irrationale Phantasie in hohem Grade angeregt ebenso wie die Suche nach nicht vieldeutigen Bestätigungen bzw. Entscheidungen, und hat so die Fragestellung nach endgültiger Verifizierbarkeit nie zur Ruhe kommen lassen.

Die Auffassung, dass damit noch ungeklärte Probleme verbunden sind, konnte so bisher jedoch weder falsifiziert werden, weil alle empirischen Bestätigungen der Theorie nur partielle Aussagen betreffen, noch konnte sie so präzisiert werden, dass eine objektivierbare Klärung möglich war.

Zweitens bietet die Theorie mit ihrem anerkannten Formalismus und dessen gewohnter Anwendung und Deutung eine Anzahl objektivierbarer Anlässe zur Kritik, die hier durchaus nicht alle genannt werden konnten. Objektivierbare Anlässe zur Kritik sind aber solche, deren Nichtwahrnehmung nur subjektiv willkürlich erfolgen kann, so dass sie daher, ohne dass eine willkürliche Entscheidung eingeführt wird, wahrgenommen werden müssen.

Drittens aber sind die bekannt gewordenen kritischen Ansätze, so verschiedenartig sie relativ zueinander auch sein mögen, doch sämtlich mit gleichartigen methodischen Fehlern behaftet, was die Unvollständigkeit der Voraussetzungen betrifft, die sie beim Objekt ihrer Kritik eigentlich vermindern sollen, so dass bis zur Gegenwart noch keine einzige von allen bekannt gewordenen Lehrmeinungen, ob Originalaussage oder Kritik daran, den strengen Ansprüchen der Objektivierbarkeit als vollständiger Unabhängigkeit von Denkprozessen als solchen gerecht werden kann.

Gleichwohl muss es eine solche Theorie geben können, welche diese Anforderungen erfüllt, weil die kritischen Unvollständigkeiten prinzipiell behebbar sind, also nicht notwendige Komponente der Erkenntnis, eine Theorie, die allerdings nur als Komponente der vollständigen, in sich geschlossenen, von jedem Apriori oder Axiom freien Folgeordnung nach dem Prinzip der reinen Deduktion endgültig möglich ist. Sie ist deshalb auch gar nicht als separate Theorie im konventionellen Sinne mit beschränktem, willkürlich zugeordnetem Aussagebereich darstellbar. Denn alle derartigen Beschränkungen und Separationen sind unvermeidlich subjektive, nicht objektivierbare Denkresultate. Erkenntniskritisch allein ist diese endgültige, apodiktisch zu verstehende Theorie nur sehr allmählich asymptotisch erreichbar, denn dabei wird Induktion noch nicht vollständig ausgeschaltet.

Der Anspruch der Objektivierbarkeit, wie er seit jeher mit den Naturwissenschaften verknüpft ist, kann also durch die Anwendung der mathematischen Denk- und Darstellungsmethoden allein nicht erfüllt werden, weil dafür die qualitativen Eigenschaften der durch Relationen verknüpften Operanden bereits vorausgesetzt werden müssen, also nicht daraus abgeleitet, sondern, damit die Operanden als Eigenschaften materieller Objekte definiert sind, durch unabhängig vorgeordnete Kriterien entschieden sein müssen. Diese sind jedoch von der Erfahrung her über induktive Verallgemeinerung prinzipiell nur unvollständig erkennbar und deshalb seit jeher letztlich nur apriorisch oder axiomatisch deutbar, und dazu, wie nun offensichtlich ist, unvollständig. Die Kriterien, die objektiv wirksame Naturgesetze von nur fiktiven, mathematisch-formalen Relationen unterscheiden, sind nach wie vor weitestgehend unerkannt. Es ist auch bisher nie ernsthaft danach gefragt worden und so nicht bemerkt worden, dass sie nur rein deduktiv definiert sein können und das dann auch objektiv wirklich sind.

Nur die komplementäre Anwendung der beiden in dieser Abhandlung diskutierten, wenigstens in einigen Grundzügen dargestellten methodischen Prinzipien, reine Deduktion also einerseits und komplementär dazu objektivierbare Erkenntniskritik, vermitteln daher den apodiktisch gesicherten Zugang zur objektivierbaren Erkenntnis. Beide denkmethodischen Prinzipien jedoch sind bis zur Gegenwart noch nicht Bestandteil der für die Erkenntnisgewinnung in den Naturwissenschaften eingeführten und anerkannten Methoden.



## Literaturhinweise

- [1] J. Mittelstrass (Herausg.), Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie 1, Mannheim/Wien/Zürich 1980, 576
- [2] I. Kant, Neue Erhellung der ersten Grundsätze metaphysischer Erkenntnis, 1755, Werkausgabe (W. Weischedel, Hrsg.), I, 431
- [3] R. Eisler, Kant-Lexikon, Berlin 1930/Hildesheim/Zürich/New York 1984, 38
- [4] I. Kant, Der Gebrauch der Metaphysik, sofern sie mit der Geometrie verbunden ist, in der Naturphilosophie, 1756, Werkausgabe II, 522
- [5] I. Kant, Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft, 1786, Werkausgabe IX, 56
- [6] J. Pfaff (Herausg.), Protophysik und Relativitätstheorie, Zürich 1981
- [7] J. Mittelstrass (Herausg.), Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie 2, Mannheim/Wien/Zürich 1984, 447
- [8] P. Lorenzen, Zur Definition der vier fundamentalen Messgrößen, in [6], 25
- [9] P. Mittelstaedt, Protophysik und spezielle Relativitätstheorie, in [6], 127
- [10] J. Pfarr, Die Protophysik der Zeit und das Relativitätsprinzip, in [6], 149
- [11] P. Lorenzen, Geometrie als messtheoretisches Apriori der Physik, in [6], 35
- [12] A. Kamlah, Zur Diskussion um die Protophysik, in [6], 209
- [13] P. Janich, Hugo Dingler, Die Protophysik und die spezielle Relativitätstheorie, in P. Janich (Herausg.), Methodische Philosophie, Zürich 1984, 113
- [14] S. Müller-Markus, Protophysik, Entwurf einer Philosophie des Schöpferischen, 1. Teil, Spezielle Relativitätstheorie, Den Haag, 1971
- [15] S. Müller-Markus, in [14], 9
- [16] G. Klaus, M. Buhr (Herausg.), Philosophisches Wörterbuch 2, Leipzig 1974, 1232
- [17] S. Müller-Markus, in [14], 37
- [18] J. Mittelstrass, Gibt es eine Letztbegründung?  
In P. Janich (Herausg.), Methodische Philosophie, Zürich 1984, 12
- [19] K. Brinkmann, Zu Zeit und Raum, München 1984

[20] K. Brinkmann, in [19], 25

[21] I. Kant, in [5], Werkausgabe IX, 56f.

[22] K. Brinkmann, in [19], 121

[23] H. Reichenbach, Gesammelte Werke 2, Philosophie der Raum-Zeit-Lehre,  
Braunschweig 1977, 321

# **Auflösung ungeklärter Interpretationsprobleme der modernen Physik am Beispiel der relativistischen Zeitdilatation**

Helmut 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?

## **Inhalt**

	Seite
1. Einige Bemerkungen zur allgemeinen Bedeutung von Interpretationsunsicherheiten infolge von Widersprüchen	130
2. Ein erweitertes Gedankenexperiment zur relativistischen Zeitdehnung und die Problematik seiner Deutung	132
3. Ein bisher weitgehend unbeachtetes Grenzkriterium für die Interpretierbarkeit physikalischer Beziehungen	140
4. Auswirkung der Unvollständigkeit qualitativer Deutungen auf das Verständnis relativistischer Beziehungen	145
5. Die Unterscheidung formaler und realer Bezugssysteme	147
ö. Zusammenfassung wesentlicher Folgerungen	152
7. Nachwort zur Entwicklung der Denkmethodik	156

## 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 verschiedenn 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 dies 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 gegründet 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 so weit, 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.

Hinzu kommt, 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 auf die objektivierbare 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 ist. 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,  $v$  = Geschwindigkeit,  $t$ ,  $t'$  = Zeit). Dadurch werden zwei einander zugeordnete Zeitelemente bzw. -intervalle  $\Delta t$  und  $\Delta t'$  in zwei verschiedenen Bezugssystemen, die sich relativ zueinander 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  $\Delta t$  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 zu geordneten 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 Zwillingparadoxon“ und behandelt den Altersunterschied zweier Zwillingbrüder, von denen der eine von einer längeren Weltraumreise zurückgekehrt ist, während der ihn sein Bruder auf der Erde zurückerwartet. 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 Zwillingenbrüder verhalten sich nämlich nicht symmetrisch gleich. Während der eine Zwillingenbruder 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 Inertialsystemes 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 Zwillingenbrüder, 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 Zwischentappen 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 Zwillingenbrüder 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 es 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 fortgefahen:



*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 Zwillingparadoxons 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 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 Denkeexperimente, 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 zwi-

schen 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 zugeordnete Komplexe 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 Denkeperimente 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 ist 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, dann 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<sup>1)</sup> 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<sup>2)</sup>].*

<sup>1)</sup> P. Langevin, *Scientia* 10, 31, 1911. <sup>2)</sup> 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 „Drillingsparadoxon“ 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 Raumschiffes 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 je der 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 „Drillingsparadoxon“ 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 neuerem 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 „Drillingsparadoxon“ 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 „Drillingsparadoxon“ 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 Denkexperiment 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 Denkkontext 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 „Drillingsparadoxon“ 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 eigentlich selbstverständlich, dass die Tragfähigkeit des Fundaments und seines natürlichen Untergrundes beachtet und nicht als von vornherein ausreichend angenommen werden müssen. 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, in dem 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 denkmethologische 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 Einzel fall 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 materiellen 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 zu-

ordnen 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 genau so 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 Zeitkoordinate 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 erfahrbare, weil jede Erfahrung von Vorgabebedingungen abhängig ist. Zeit ist vielmehr nur an Ereignisfolgen, Vorgängen, Veränderungen erfahrbare, die selbst als Funktionen dieser Zeit objektiv definiert sind. Diese qualitative Bedeutung funktionaler Unabhängigkeit ist unab-

dingbar, 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 höchstbemerkenswerte 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 ebengenannte 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 ein-

deutiger 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 Ortskoordinaten 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 Bezugssystem 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, ebenso wenig 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-Zusammengesetztheit 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 „Drillingsparadoxons“ 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 es so ist. Des Relativitätsprinzips 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 Denkvoraussetzungen 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 Lebens-

dauer 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 in 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 einleuchtend 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 gegenseitigen 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 unvollständig, 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 wiedergeben. Das ist aber nur möglich, weil diese Elementerprozesse 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 Systems 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 Zweckmässigkeit 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 konnte. 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 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 „Drillingsparadoxon“, 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 ist. 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 notwendig 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 Ausprägungen 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 universalen und darin speziell der determinierbaren Systeme auf rein deduktiver Grundlage [16]. 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] *siehe Band 2 und 3 dieser Reihe (d. Herausgb.)*



# **Das Deutungsproblem des klassischen Lichtuhren-Gedankenexperiments der speziellen Relativitätstheorie**

Helmut Zschörner  
(Juni 1984)

Seitdem die Relativitätstheorie von Einstein bekannt gemacht wurde, ist die relativistische Zeitdilatation eines der auffälligsten Folgeresultate dieser Theorie, zugleich aber auch eines der immer wieder umstrittenen. Das könnte insofern verwunderlich sein, als der mathematische Formalismus dieser Theorie seit langem in anerkannter Form entwickelt ist. Dabei muss jedoch für jedes einzelne Phänomen wesentlich zwischen der formalen Aussage, wie sie für die Zeitdilatation etwa aus der Lorentz-Transformation folgt, und ihrer Deutung, ihrem Verständnis, d.h. der Zuordnung einer auch qualitativ definierten Bedeutung unterschieden werden. Denn gerade diese letztgenannte Zuordnung kann vom mathematischen Formalismus selbst prinzipiell nicht geleistet werden, weil Beziehungen zwischen Operanden nicht die Eigenschaften von diesen selbst definieren können, sondern allenfalls gewisse Bedingungen zwischen ihnen.

Deswegen wurden auch schon frühzeitig Gedankenexperimente dafür ausgedacht, welche diese Zuordnung von qualitativen Eigenschaften als Vorgabe einbringen und damit die Ergebnisse der relativistischen Beziehungen auch qualitativ eindeutig interpretierbar machen sollten. Eines der ersten von diesen klassischen Experimenten im Denkbereich ist das „Lichtuhren“-Experiment, das schon auf Einstein selbst zurückgeht. Nachdem sich nun aber eindeutig zeigen lässt, dass dieses Denkexperiment von vornherein entgegen bisheriger Auffassung den Ansprüchen, also Vorbedingungen des Relativitätsprinzips selbst gar nicht genügen kann, erscheint eine kritische Überprüfung seiner bisherigen Deutung dringend erforderlich. Denn wenn darin eine Unstimmigkeit enthalten ist, dann muss sie sich ganz konkret fassen lassen.

Den Anlass zu diesem Schritt soll folgende Überlegung liefern, die unmittelbar an die bisherige Deutung anschliesst. Für dieses Denkexperiment sind als Uhren zur Zeitmessung Vorrichtungen angenommen, die aufgrund einer Laufzeitregistrierung von Lichtimpulsen über definierte Weglängen einen Zeitmasstab bestimmen. Dagegen kann empirisch kein ernsthafter Einwand erhoben werden, weil es grundsätzlich keine Möglichkeit gibt, Zeit unmittelbar zu messen, sondern nur Möglichkeiten, auf eine solche zurückzuschliessen über Vorgänge, die in der Zeit, nach allgemeinem Verständnis also als Funktionen der Zeit ablaufen.

Deswegen muss für das Verständnis berücksichtigt werden, dass die Zeit hier bestimmt wird durch Rückrechnung aus beobachteten Lichtwegen durch den Raum, weshalb die Konstanz der Lichtgeschwindigkeit axiomatisch vorausgesetzt werden muss, weil sonst die Zeitbestimmung von vornherein vieldeutig wäre. Was ausserdem ebenso axiomatisch vorausgesetzt

werden muss und nicht immer explizit deutlich genug erwähnt wird, ist eine homogene, isotrope Metrik des Raumes, durch den sich das Licht dabei ausbreitet, weil sonst kein eindeutiges Mass für Weglängen definiert sein kann. Grundsätzlich muss aber die Frage bestehen bleiben, ob diese „Rückrechnung“ von Wegen auf Zeitintervalle eindeutig möglich ist, ob die Voraussetzungen dafür wirklich erfüllt sind, und sie darf nicht als von vornherein unbedingt entschieden gelten, gerade weil eine solche „denkexperimentelle Zeitbestimmung“ nicht objektiv, sondern eben nur als Denkvorgang überhaupt vorkommt.

Wie ist nun aber das Lichtuhren-Experiment zu verstehen, wenn es etwa nach [1] dargestellt wird, in einer Weise also, die hier nur exemplarisch zitiert wird und in weitgehend entsprechender Form schon lange und auch immer wieder zu finden ist? Es geht dabei also um effektiv zurückgelegte Lichtwege, und um die notwendige Beachtung der verallgemeinerten Erfahrung, dass es keine Definition absoluter Ruhe geben kann und daher nur eine solche relativer Bewegung. Damit die entsprechenden Zuordnungen, wie sie im angegebenen Zitat benützt werden, noch deutlicher erkennbar sind, seien die beiden in geeignetem räumlichen Abstand angeordneten synchronisierten Uhren A und B mit einem als ruhend behandelten Inertialsystem  $A_0$  verbunden, während die relativ dazu bewegte Uhr C sich ihrerseits ruhend in einem mitbewegten Inertialsystem  $C_0$  befindet. (Siehe Abb. Seite 167.) Jede Uhr wird realisiert gedacht durch ein mittels Spiegel zweimal durchlaufenes Lichtwegstück einheitlich definierter Länge und senkrecht zur Richtung der Relativgeschwindigkeit beider Systeme ausgerichtet, ruht also innerhalb ihres Inertialsystems und bewegt sich mit der Relativgeschwindigkeit  $v$  gegenüber dem anderen Inertialsystem.

Wenn nun die beiden Uhren A in  $A_0$  und C in  $C_0$  genau dann synchron gestartet werden, wenn C an A vorbeifliegt, dann ist für jede der gleichartig gebauten Uhren ihre interne Funktion vollständig unabhängig davon, was in der anderen Uhr geschieht. Beide Uhren befinden sich als unbeschleunigt in einem Inertialsystem, und für keines von diesen ist definiert, ob es sich in „absoluter Ruhe“ befindet, sondern nur, dass es sich gegenüber anderen Inertialsystemen unbeschleunigt, als gleichförmig mit konstanter Geschwindigkeit bewegt. Speziell die beiden Uhren A und C bewegen sich relativ zueinander mit der Geschwindigkeit  $v$ , darüber hinaus gibt es keinerlei Aussage über ihr Verhalten im Raum.

Nur der Start beider Uhrengänge beim Vorbeiflug aneinander ist in den beiden Inertialsystemen als Zeitpunkt synchronisiert. Aber keine der beiden Uhren kann mit ihrem eigenen Gang davon abhängig sein, wie sie sich relativ zur anderen bewegt, weil es keinen physikalischen Vorgang dafür gibt, wenn nicht eine dauerhaft anhaltende Wechselwirkung zwischen diesen beiden Uhren besteht, die allein den Gang der Uhren gegenseitig beeinflussen würde bzw. könnte. Deswegen kann in jedem der Inertialsysteme ausser dem zeitlichen Ablauf aller relativ zu ihm ruhenden Vorgänge nur zusätzlich eine mögliche Wechselwirkung z. B. in Form eines Austauschs von Lichtsignalen erfolgen. Rein lokale Prozesse und Wechselwirkungen mit Objekten ausserhalb des Systems sind also notwendig zu unterscheiden.

So wie in [1] der Gang der Uhr C beurteilt und beschrieben wird, so kann sie nur vom Inertialsystem  $A_0$  ausgesehen werden, denn nur in diesem bewegt sich die Uhr C mit der Geschwindigkeit  $v$ , und der resultierende Weg durch vektorielle Addition des Lichtweges innerhalb der Uhr und des Weges der Uhr selbst ist nur im System  $A_0$  überhaupt definiert. Eine Verknüpfung dieser Bewegung mit den Vorgängen im System  $C_0$  ist definitionsgemäss nicht möglich, weil es keine operativ wirksame Beziehung dafür gibt. Und die Lorentz-Transformation definiert keinerlei solche operative Veränderungen. Was in der Uhr B als erstes Signal nach dem Vorbeiflug (A,C) ankommt, entspricht also nicht dem originalen

Gang der Uhr C, sondern ist vielmehr die Information, das Signal darüber, was in der Uhr C seit dem Vorbeiflug an der Uhr A abgelaufen und zugleich an den Ort der Uhr B Übermittelt worden ist, und das ist eben nicht alles, was in C inzwischen, d.h. in derselben Zeit, abgelaufen ist. Die klassische Deutung setzt nämlich voraus, dass die Startinformation von A nach B ohne Zeitverlust übermittelt ist, damit B ein Zeitintervall aus einer Ablesung von C überhaupt interpretieren kann!

Entscheidend ist also, dass die Uhren A und B in dem System  $A_0$  zwar möglicherweise synchronisiert sein können, aber sich eben doch in einem entsprechend grossen Abstand voneinander befinden und deshalb unmöglich gleiche Informationen zum gleichen Zeitpunkt haben können. Weiterhin ist ebenso entscheidend, dass die Startsynchrosation für C beim Vorbeiflug an A einerseits und die Synchronisation der beiden Uhren A und B in  $A_0$  andererseits gar nicht beide unabhängig voneinander möglich sind. Vielmehr ist nur eine von beiden überhaupt möglich und schliesst dann die andere aus.

Wenn also die Uhren A und B in  $A_0$  bereits synchronisiert sind, damit also beide definiert ablaufen, dann gibt es prinzipiell keine Möglichkeit mehr, den Vorbeiflug von C an A mit dem Gang der Uhr C in  $C_0$  unabhängig zu synchronisieren ausser durch eine zusätzliche Zeitregistrierung auf der Basis des schon im System  $A_0$  vordefinierten Zeitablaufs, also Zeitmassstabs. Es kommt also wieder darauf hinaus, dass Zeitablauf innerhalb eines Inertialsystems und Zeitskala einer Wechselwirkung mit einem anderen Inertialsystem separat definiert sind. Dieser Prozess aber ist nun ohne jede Gefahr, dass ein Widerspruch auftreten könnte, auf Gegenseitigkeit für beide Inertialsysteme  $A_0$  und  $C_0$  definiert, ganz im Sinne des Relativitätsprinzips. Und er ist erst recht mit dem schon genannten Zusammenhang verträglich, dass alle diese - wenn auch nur in Gedanken - beobachteten Effekte mittelbare Zeitskalen liefern, nämlich solche, die aus dem zeitlich-räumlichen Ablauf gewisser Ereignisse erst abgeleitet werden. Daher ist es geradezu selbstverständlich, dass alle diese Resultate keine Zeit von der qualitativen Art ergeben können, die als unabhängige Variable der im Raum insgesamt erfolgenden Zustandsentwicklungen der Materie wirkt, sondern nur als Funktionen von dieser, die grundsätzlich nicht selbst erkennbar ist - eben unabhängig!

Ganz speziell ist es somit im System  $A_0$  der Uhren A und B grundsätzlich nicht möglich, den aktuellen Stand der Uhr C selbst abzulesen und zugleich eindeutig zu interpretieren, wenn die Uhr C an der Uhr B vorbeifliegt. Denn zu dieser Ablesung gehört eben ausser der Synchronisation von A und B unentbehrlich die Information darüber, dass die Synchronisation zwischen A und C beim Vorbeiflug von C an A stattgefunden hat, und diese Information ist mit der „Anzeige“ von C auf keinen Fall verbunden. Das heisst nichts anderes, als dass an der Uhr B auf C zwar irgendein Signal festgestellt werden kann, aber nur ohne eine zeitliche Zuordnung der Vorgänge in C, also im System  $C_0$  selbst, dessen Zeitskala für interne Vorgänge somit in  $A_0$  weder direkt noch indirekt erkannt werden kann.

Wegen der grundsätzlichen Bedeutung sei wiederholt: In einem Inertialsystem sind Zeitskalen empirisch definiert einmal für Vorgänge am Ort, also durch ruhende Uhren, und zum andern durch Austausch von Signalen über Wechselwirkung mit Objekten in anderen Inertialsystemen. Gerade diese und nur diese Aufschlüsselung ist verträglich mit dem Relativitätsprinzip.

Grundsätzlich ausgeschlossen sind aus allen diesen Beziehungen aber solche Informationen, die nur ein „deus ex machina“ erlangen oder verfügbar haben könnte, weil sie auch nicht vorgeordnet schon als wirksame Beziehungen definiert sind. Solche „unmöglichen“ Informatio-

nen sind aber durch die dort unentbehrliche doppelte Synchronisation in der traditionellen Deutung enthalten und als wesentlich verwertet.

Auch diese Kriterien müssen also bei solchen Gedankenexperimenten berücksichtigt werden, wenn sie mit ihren Resultaten objektiv interpretiert werden sollen. Daran fehlt es aber hin und wieder. Vielmehr ist es eine der häufigsten Ursachen für die Entstehung von Widersprüchen, wenn Parameterverknüpfungen hypothetisch oder theoretisch („es muss so sein“) angewandt werden sollen, die objektiv in dem betreffenden Zusammenhang doch nicht derart wirksam sind. Die Widersprüche treten dann häufig in Gestalt von Fehlschlüssen auf, die als solche nicht erkennbar sind - wie hier bei der Zeitdilatation, bis diese Verknüpfungen explizit aufgedeckt werden.

Wird in Abänderung des bisherigen Experiments eine Synchronisation allein beim Vorbeiflug der Uhr C in  $C_0$  an A in  $A_0$  vorgenommen, dann ist eine zweite Uhr B in  $A_0$  als nicht synchronisiert auch irrelevant, und die Rückmeldung eines Signals von C nach A statt nach B liefert dann eine formal gleichartige Zeitdilatation, die aber nun am Ort der Synchronisierung als Information vorliegt und nun ohne weiteres als Doppler-Effekt im klassischen Sinne interpretiert werden kann. Die Abweichungen der relativistischen Form dieses Verzögerungseffektes von Wechselwirkungen durch veränderliche Laufzeiten gegenüber der klassischen Form haben dann allerdings keine rein kinematischen Gründe, sondern solche, die mit einer physikalischen Ursache dafür verknüpft sind, dass die Lichtgeschwindigkeit eine obere Grenzgeschwindigkeit ist.

Dass die traditionelle Deutung der relativistischen Zeitdilatation für das Lichtuhren-Gedankenexperiment nicht objektivierbar sein kann, folgt nicht nur aus dem Fehlen einer Wechselseitigkeit des Effekts, das mit den üblichen Argumenten, die ebenfalls seit Jahrzehnten fast unverändert formuliert werden, doch nur unvollständig begründet wird. Zu demselben Resultat führt unmittelbar eine gedankliche Erweiterung in dem Sinne, dass eine relativistische Zeitdilatation allein schon durch die Beziehungen zwischen zwei Inertialsystemen einseitig festgelegt sein soll dadurch, dass in dem einen zwei synchronisierte Uhren, im anderen nur eine Uhr angeordnet sein soll. Diese Überlegung lässt sich aber nicht fortsetzen.

Damit wird es nämlich ohne Auftreten neuer Widersprüche unmöglich, solche Zeitdilatationen nach gleichem Prinzip zwischen mehreren Inertialsystemen überhaupt zu definieren. Welche Relativgeschwindigkeit soll dabei für welches System und seine zugeordnete Zeitdilatation - gegenüber welchem System massgeblich sein? Gerade diese Zuordnungen muss aber das Relativitätsprinzip nicht nur tolerieren, sondern notwendig postulieren.

Wenn dieses Prinzip überhaupt eine objektivierbare Bedeutung hat, dann doch nur, wenn für die Zuordnung von Inertialsystemen bezüglich der Anwendung der Lorentz-Transformation eine generelle Verträglichkeit besteht und keine spezifisch begrenzte Auswahl- und Zuordnungsvorschrift. Dass diese Bedingung für die konventionell bekannte Form dieser Transformation und ihrer Folgerungen nicht erfüllt ist, weist nun darauf hin, dass sie noch mit zusätzlichen Bedingungen verbunden ist, die objektiv wirksam, bisher aber nicht erkannt und anerkannt sind.

Der Denkbereich, der zur bisherigen Deutung der Zeitdilatation geführt hat, ist also zu präzisieren in der Weise, dass die Zuordnung einer Zeitskala, die eindeutig und ausschliesslich für eine Kommunikation mit dem Inertialsystem  $C_0$ , aber im System  $A_0$  und nur in ihm definiert ist, auf das System  $C_0$  selbst übertragen wird, und zwar als wirksam für die

Vorgänge innerhalb dieses Systems. Für diese fortgesetzte Zuordnung als Denkschritt gibt es aber keinerlei objektivierbare Begründung. Die Vorstellung etwa, dass eine Zeitskala für das System  $A_0$  ja bereits durch dessen dort ruhende Uhr A und die Synchronisation mit Uhr B bereits definiert ist, wobei die letztere an sich schon redundant ist, so dass eine davon verschiedene Zeitskala dann nur dem anderen Inertialsystem zugeordnet sein könne, entbehrt jeder Grundlage, die nicht rein spekulativ sein müsste. Insbesondere ist zu bedenken, dass eine Zeitskala überhaupt nicht einem bestimmten Bezugssystem als solchem zugeordnet sein kann, sondern allenfalls bestimmten Prozessen, und das entweder innerhalb eines Bezugssystems, also zwischen den in ihm ruhenden Objekten, oder zwischen verschiedenen Systemen.

Nur auf diese Weise können verschiedene Zeitskalen überhaupt eindeutig zugeordnet und damit definiert sein. Denn eine Zeitskala, die einem bestimmten Bezugssystem zugeordnet wäre als solchem, ob Inertialsystem oder nicht, könnte niemals eindeutig sein, wenn sie von anderen Bezugssystemen aus beeinflusst werden könnte. Und das gerade weil oder auch nur wenn das Relativitätsprinzip überhaupt einen Sinn und eine Bedeutung hat, auch wenn diese nicht axiomatisch unbedingt, sondern bedingt, aber auf jeden Fall objektiv definiert sein muss.

Die Zuordnung der relativistischen Zeitdilatation für die Definition einer Zeitskala zu einem relativ bewegten Bezugssystem muss daher als objektiver Interpretationsfehler gelten, weil er die eindeutige Zuordnung von Zeitskalen überhaupt verhindert, sowie mehr als zwei Inertialsysteme in Erscheinung treten. Es ist so offensichtlich, dass nur die Aufhebung dieser willkürlichen Zuordnung die Auflösung der mit der bisherigen Deutung der Zeitdilatation unvermeidlich verbundenen Widersprüche bewirken kann.

Dass der Bezug relativistischer Zeitdilatationen nach bisheriger Form auf Wechselwirkungen zwischen relativ bewegten Objekten und nur über diese auch Bezugssystemen zwar objektiv eindeutig ist, dass die Zeitdilatationen damit insgesamt aber immer noch unvollständig erfasst sind, kann allerdings erst durch die Bedingung erkannt werden, dass dann auch alle möglichen und wirksamen Wechselwirkungen ihrerseits für jedes einzelne materielle Objekt eindeutige Beziehungen als resultierende Wirkung definieren müssen. Denn anders können Naturgesetze nicht eindeutig sein, so wie wir sie aus der Erfahrung und ihrem Verständnis insgesamt kennen.

Offensichtlich wurde das mit den Aussagen der Relativitätstheorie an sich so eng verbundene Prinzip, dass materiellen Objekten die Parameter Ort und Geschwindigkeit nur in Verbindung mit einem Bezugssystem zugeordnet sind, das damit ein Inertialsystem ist, gerade bei der Entwicklung dieses grundlegenden Lichtuhren-Gedankenexperiments von Anfang an nicht konsequent genug beachtet und angewandt. Denn sonst wäre mit einiger Sicherheit der Denkprozess, der eine Zeitbestimmung, die eindeutig aus der Wechselwirkung zwischen Objekten zweier relativ zueinander bewegter Inertialsysteme und ebenso eindeutig innerhalb des einen der beiden Systeme (hier  $A_0$ ) abgeleitet ist, nun den Objekten im anderen System (hier  $C_0$ ) zuordnet, längst als objektiver Denkfehler erkannt, anerkannt und entsprechend modifiziert worden. Aber anders kann er nicht bezeichnet werden, da jedes objektive Kriterium für diese Zuordnungsentscheidung fehlt. Daran ändern auch die empirisch gefundenen quantitativen Bestätigungen nichts, die sämtlich unvollständig sind, weil sie die Wechselseitigkeit des theoretischen Effekts nicht wiedergeben und somit allenfalls demonstrieren, dass sie zu den schon vorhandenen Widersprüchen keine neuen hinzufügen.

Die Überlegungen, welche diese Zusammenhänge insgesamt vollständig klären, sind der konventionellen Form der Relativitätstheorie als ein Komplex von Gültigkeitsbedingungen vor-

geordnet, und sie müssen somit vor allem auch deren bisherige spezifische Axiome begründen und daher ableiten. Sie müssen deswegen unabhängig gefunden und entwickelt werden. Dies leistet in nachweisbar vollständiger Weise nur eine rein deduktiv konzipierte Theorie der determinierbaren Systeme, deren Entwicklung bereits weit fortgeschritten ist. (*Anm. des Herausg.: Siehe hierzu [2]*)

## **Literatur**

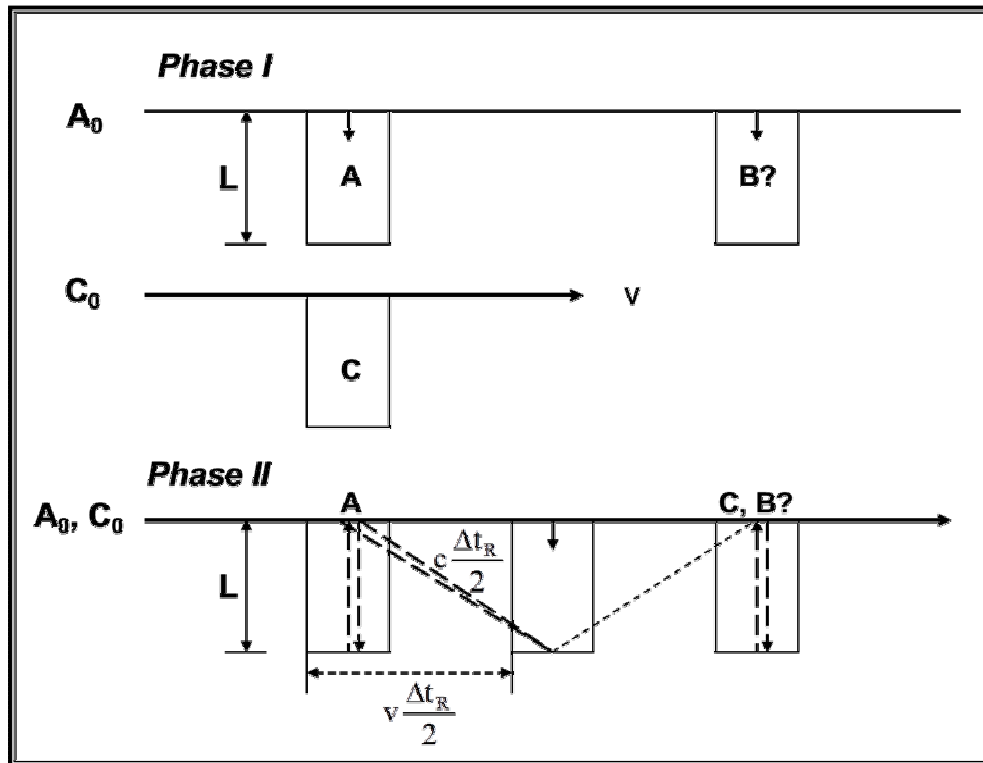
[1] R. Sexl und H. K. Schmidt, Raum – Zeit - Relativität, Reinbek b. Hamburg 1978, S.31 ff.

[2] H. Zschörner, Grundlagen der Theorie determinierbarer Systeme. Helmut-Zschörner-Reihe Band III-1. Universität zu Köln, Kölner UniversitätsPublikationsserver KUPS, 2013, <http://kups.ub.uni-koeln.de/id/eprint/521>.



## Das Lichtuhrenexperiment – physikalisch betrachtet

Beobachtung der Bewegung der Uhr C von der Uhr A aus, also im Inertialsystem  $A_0$  durch Registrierung des von C zurückkehrenden Lichtimpulses



Phase I: Vorbeiflug C an A mit Relativgeschwindigkeit  $v$ , Simultanstart der Lichtimpulse in A und C als einzige Möglichkeit der Synchronisierung. Uhr B ist nicht mit A synchronisiert, da sonst die Synchronisierung von C mit A beim Vorbeiflug nicht möglich ist. Auch der Abstand B von A ist nicht definiert.

Phase II: Rückmeldung des Signals von der Uhr C an die Uhr A nach einer Zeit

$$\Delta t_R = 2\sqrt{L^2 + v^2 \Delta t^2} / c \quad \text{mit} \quad L = c\Delta t / 2,$$

wobei  $\Delta t$  das Zeitmaß in  $A_0$  für Vorgänge bedeutet, die relativ zu  $A_0$  ruhen. Daraus folgt

$$\Delta t_R = \Delta t / \sqrt{1 - v^2 / c^2}.$$

Der Flugweg von C, während der Lichtimpuls unterwegs ist, wird in  $A_0$ , also von der Uhr A aus, als  $s = v\Delta t_R$ , nicht als  $v\Delta t$  interpretiert, weil dafür nur die Signalübertragung selbst massgeblich ist. Ein Vorbeiflug von C an einer Uhr B ist für die Zeitdeutung völlig unwirksam, weil in B die dazu notwendigen Informationen (Parameterwerte) nicht verfügbar sind, um eine „Zeitanzeige“ der Uhr C überhaupt zu interpretieren.



# **Über die Existenz einer zweiten relativistischen Grenzgeschwindigkeit als Voraussetzung für das Supernova-Phänomen**

Helmut Zschörner  
(November 1983)

## Zusammenfassung

An einem aktuellen Beispiel wird gezeigt, dass und warum die konventionell anerkannten Denkgrundlagen der Naturwissenschaften allein nicht ausreichen müssen und können, um alle Erscheinungen auch nur in den einschlägigen Erfahrungsbereichen zu erklären und zu verstehen. Vielmehr kann es dazu notwendig werden, empirisch gewonnene und dann axiomatisch interpretierte Aussagen doch auf ihre Herkunft zu untersuchen, was nur durch Anwendung eines deduktiv vorgeordneten Denksystems gelingt. Für das klassische Einsteinsche Postulat der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum als relativistische Grenzgeschwindigkeit ergibt sich daraus die Verknüpfung mit einer bisher dafür unbekanntem Nebenbedingung. Sie hat zur Folge, dass es für das im Titel zitierte Problem eine bisher fehlende Geschlossenheit und Konsistenz der physikalischen Erklärung gibt. Wie die konsequente Anwendung dieser Denkkonzeption neue Erkenntnisse über die Existenzbedingungen nicht nur für das materiell reale Universum, sondern auch für die Resultate von Denkprozessen liefert, kann hier nur angedeutet werden.

## **1. Grundsätzliches über die Interpretation ungeklärter naturwissenschaftlicher Erfahrungen**

Nach den anerkannten Denkprinzipien der Naturwissenschaften erscheint es als selbstverständlich, dass unser Wissen über die Vorgänge im Universum aufs engste mit der Kenntnis derjenigen Gesetzmässigkeiten verknüpft ist, die wir Naturgesetze nennen. Der objektive, also von jedem Einfluss subjektiver Erkenntnisfähigkeit unabhängige Wirkungsbereich dieser Naturgesetze bestimmt demnach eindeutig den möglichen Aussagebereich über diese Gesetzmässigkeiten.

Jede Unvollständigkeit in der Kenntnis dieser Relationen schränkt somit den konkret erreichbaren Aussagebereich gegenüber dem prinzipiell möglichen in einer Weise ein, die von genau dieser Unvollständigkeit bestimmt wird. Wir sind nun gewohnt, den soeben formulierten Zusammenhang auch in seiner konditionalen Umkehrung zu interpretieren. Wenn wir also in unserer Erfahrung einem Phänomen begegnen, das nach unseren bisherigen Kenntnissen naturgesetzlichen Beziehungen unterliegen muss oder vielmehr müsste, obwohl die uns bekannten davon nicht für eine vollständige, eindeutige und widerspruchsfreie Interpretation ausreichen, folgern wir in konsequenter Fortführung naturwissenschaftlicher Denkweise, dass in diesem Phänomen noch unbekannte naturgesetzliche Beziehungen wirksam sein müssen.

Andernfalls kommen nur zwei prinzipielle Möglichkeiten für eine Erklärung des Auftretens eines solchen Ereignisses in Frage. Entweder wurde eine Möglichkeit des Zusammenwirkens bereits bekannter Gesetzmässigkeiten nicht erkannt, also übersehen, oder es wirken solche Einflüsse mit, die nicht den Charakter von Naturgesetzen haben können und daher als irgend-ein deus ex machina erscheinen.

Diese Reflexionen über die Anwendung wissenschaftlicher Denkgrundlagen erweisen sich als notwendig, wenn eine konsistente, d.h. mit den bisherigen Erkenntnissen voll verträgliche Deutung noch ungeklärter Phänomene gefunden werden soll. Die Frage ist, ob diese Denkgrundlagen zugleich auch hinreichend sind. Sie wird bereits dann negativ entschieden, wenn diese nicht ausreichen, zwischen den drei obengenannten Möglichkeiten definitiv zu entscheiden.

Nun ist mit dem Begriff des Naturgesetzes die Notwendigkeit, also Unbedingtheit seiner Gültigkeit verknüpft in dem Sinne, dass es einen Gültigkeitsbereich definiert, innerhalb dessen die Gültigkeit durch Erfahrung vielfältig bestätigt ist mit einer daraus abgeleiteten Berechtigung eines induktiven Schlusses, dass die Verallgemeinerung zur Deutung aller einschlägigen Erfahrung zulässig ist. Insbesondere wird daraus die Konsequenz gezogen, dass ein Phänomen, das durch naturgesetzliche Relationen vollständig erklärbar ist, ausschliesslich durch die Wirksamkeit dieser Relationen zustande kommen kann. Demnach kann also ein physikalischer Vorgang nur durch die Wirksamkeit physikalischer Gesetzmässigkeiten ausgelöst werden und ablaufen. Es muss aber betont werden, dass diese Deutung selbst nach konventionellem Verständnis innerhalb des Denksystems der Naturwissenschaften nicht beweisbar ist.

Warum es trotzdem mit offensichtlichem Erfolg möglich ist, diesen Zusammenhängen einen kausalen Charakter beizumessen, bedarf einer Erklärung durch neue wissenschaftstheoretische Erkenntnisse, die in der weiteren Ausführung jedoch nur angedeutet werden können. Die pauschale Berufung auf wie auch immer sanktionierte generelle Denkvoraussetzungen genügt dazu keinesfalls.

Bereits aufgrund dieser Überlegung zeigt sich deshalb, dass die Entscheidung über die oben genannte dreifache Alternative zur Erklärung eines noch nicht gedeuteten Phänomens in konsistenter Weise nur dann möglich ist, wenn über die Anwendung gewisser Denkgrundlagen explizit entschieden wird. Dabei kann, wie es in der Geschichte der Naturwissenschaften häufig geschah, sich sehr wohl die Notwendigkeit ergeben, bisher axiomatisch, also voraussetzungslos gültig interpretierte Relationen doch zu reduzieren, d.h. auf noch allgemeiner gültige Voraussetzungen zurückzuführen. Kein noch so fortgeschrittener Wissensstand, der noch spezifische Axiome enthält, kann darüber erhaben sein.

## **2. Folgerungen aus einer Theorie universeller Systeme**

Ein aktuelles wissenschaftliches Problem, zu dessen Lösung die zuvor ausgeführten Überlegungen auf jeden Fall angestellt werden müssen, ist der im vollständigen Zusammenhang bisher ungeklärte Ablauf des empirisch gesicherten Supernova-Phänomens in der Astrophysik [1]. Wenn nach konventionellem Verständnis die Mitwirkung nicht-physikalischer Gesetzmässigkeiten, also ausserphysikalischer Einflüsse ausgeschlossen werden soll, so entfällt damit, allerdings ohne Beweis, die dritte der eingangs genannten Interpretationsrichtungen.

Umfangreiche und sorgfältige Bemühungen um eine konsistente Deutung nach bisher bekannten und gesicherten Gesetzmässigkeiten haben offensichtlich zu keinem definitiven Resultat geführt, so dass mit hohem Grad von Wahrscheinlichkeit auch die zweite der genannten Alternativen ausgeschlossen werden darf. Es bleibt dann zwingend die eine Möglichkeit, dass es naturgesetzlich, hier also physikalisch wirksame Relationen geben muss, die bisher nicht bekannt oder anerkannt sind.

Es gibt keine andere Möglichkeit, diese Frage zu entscheiden, als durch eine kritische Analyse der Denkvoraussetzungen, also der Axiomatik insgesamt für den Komplex bisherigen Physik-Verständnisses.

Nun hat sich im Zusammenhang mit einer ausserordentlich allgemein formulierten Fragestellung, die an dieser Stelle aus mehreren Gründen nicht dargestellt werden kann, die Notwendigkeit ergeben, das für die Entwicklung der speziellen Relativitätstheorie durch und seit Einstein fundamental wesentliche Postulat der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im Vakuum einer kritischen Analyse zu unterziehen. Insbesondere ist es notwendig zu erkennen, dass darin drei primär unabhängige Aussagen axiomatisch verknüpft sind.

Einmal nämlich wird postuliert, dass es eine obere Grenzgeschwindigkeit für physikalisches Geschehen in Raum und Zeit überhaupt gibt, zum andern, dass sie unabhängig von allen anderen Gesetzmässigkeiten konstant sein soll, und es wird weiterhin postuliert, dass diese Geschwindigkeit eben die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum sein soll. Da diese Postulate in der Relativitätstheorie insgesamt axiomatisch angewandt werden, ist es selbstverständlich innerhalb ihres Denksystems nicht möglich, diese Koppelung aufzulösen, die als Voraussetzung dafür wirksam ist.

Nun wurde die eben angedeutete Theorie universeller Systeme [2] auf einer rein deduktiv angelegten Denkgrundlage entwickelt, im grundsätzlichen Unterschied zu allem konventionellen Verständnis der Naturwissenschaft, das nur durch Kombination von induktivem und deduktivem Denken möglich ist und nur so die Erfahrung überhaupt einbeziehen kann. Die ausserordentlich strenge Systematik rein deduktiver Ableitungen bedingt einen ungewohnten Umfang und ebenso ungewohnte Methoden aller Beweisführungen, die daher an dieser Stelle nicht wiedergegeben werden können. Sie bewirkt allerdings auch eine besondere Leistungsfähigkeit. Ohne diese geschlossene Beweisführung müssen die nachstehend mitgeteilten Folgerungen aus dieser Systemtheorie als Hypothesen erscheinen, obwohl sie es gar nicht mehr sind.

Eines von zahlreichen Teilergebnissen dieser deduktiven Systemdarstellung ist die Existenz einer oberen Grenzgeschwindigkeit bereits für rein mechanische Systeme, deren Objekte also ausschliesslich durch den Parameter Masse charakterisiert sind. Schon dabei ergibt sich auch eine eindeutige Beziehung zwischen schwerer und träger Masse. Es ist für die Deduktion selbst wesentlich, dass die Bestimmung der Existenz eines solchen systemspezifischen Merkmals wie der Grenzgeschwindigkeit einerseits und diejenige eines Grössenwertes dafür andererseits, also die Bestimmungen einer Qualität und einer zugeordneten Quantität, zwar eindeutig gerichtet in dieser Reihenfolge, nicht aber unmittelbar aufeinander folgend möglich sind. Auf die vollständige Darstellung dieser Zusammenhänge in der Deduktion muss an dieser Stelle aus den genannten Gründen verzichtet werden, aber es müssen einige Folgerungen daraus hier angewandt werden, auch wenn sie dann nach konventionellem Verständnis den Charakter von Hypothesen zu haben scheinen.

Die hier wesentlichen Konsequenzen aus der vollständigen Deduktion, soweit sie bisher entwickelt wurde, sind nun folgendermassen zu formulieren. Im Sinne einer Auflösung des klassischen kombinierten Postulate in seine Komponenten ist die Existenz einer oberen Grenzgeschwindigkeit nicht von vornherein verbunden mit der Bedingung, dass sie konstant sein muss und nur einen einzigen Grössenwert zugeordnet haben könnte. Vielmehr ist - aus der klassischen Physik prinzipiell nicht ableitbar - ein Grössenwert für diese Grenzgeschwindigkeit verknüpft mit dem Entfernungsgesetz für die Kraftwirkungen, die zwischen den Systemobjekten wirksam sind. Es gibt demnach für den Bereich der Gravitation und der elektromagnetischen Erscheinungsformen in der materiell realisierten Welt mit ihrem gemeinsam gültigen  $1/r^2$ - Abstandsgesetz für die Kräfte einen zugeordneten definitiven Grössenwert für die obere Grenzgeschwindigkeit. Dass dieser jedoch genau die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum sein muss, ergibt sich deduktiv erst sehr viel „später“, d.h. nachgeordnet, wenn nämlich eben im Ablauf der Deduktion resultiert, dass ausschliesslich mechanisch definierte Systeme gar nicht existieren können, so dass weitere Systemvariable zu den Ortskoordinaten notwendig hinzutreten müssen. Auch dieser Zusammenhang kann hier nur angedeutet werden, muss aber genannt werden, weil er demonstriert, dass das Einsteinsche Postulat nicht a priori als unauflöslich interpretiert werden darf.

Die Systemtheorie ergibt im übrigen auch die Begründung dafür, warum das  $1/r^2$ -Entfernungsgesetz das einzig mögliche für Raumbereiche oberhalb einer unteren Ausdehnungsgrenze ist. Alle anderen Bedingungen würden nicht etwa nur eine Instabilität der Materie herbeiführen, sondern ihre Existenz von vornherein überhaupt unmöglich machen.

### **3. Beitrag zur Deutung des Supernova-Phänomens**

In denjenigen Raumbereichen materieller Existenz, in denen Kraftwirkungen nach anderen Abstandsgesetzen als nach dem  $1/r^2$ -Prinzip wirksam sind, muss auch die obere Grenzgeschwindigkeit einen anderen Wert besitzen. Das ist nun eine Konsequenz, die mit dem konventionellen Verständnis der Physik nicht in Einklang steht und daher einer besonderen Rechtfertigung bedarf. Jedoch ist diese Konsequenz deduktiv zwingend, und sie kann, wie sogleich erkennbar wird, eine mit den gesicherten Erfahrungen verträgliche Erklärung für das zitierte Supernova-Problem liefern.

Denn diese neue Gesetzmässigkeit muss im Sinne der Relativitätstheorie wirksam sein erstens innerhalb der Atomkerne, also für die Bindungskräfte der schweren Elementarteilchen, d.h. für die sogenannten starken Wechselwirkungen mit ihrer extrem starken Abnahme mit wachsendem Abstand und damit ihrer geringen Reichweite. Sie muss auch wirksam sein in den Neutronensternen, insbesondere also in den dieserart strukturierten inneren Kernen kollabierender Sterne.

Es folgt nun weiter aus den deduzierten Relationen, dass der Grössenwert der relativistischen Grenzgeschwindigkeit sich mit demselben Vorzeichen ändern muss wie der Gradient der wirksamen Kräfte aufgrund des gültigen Abstandsgesetzes dafür, also für einen jeweils definierten Abstand. Das bedeutet, dass innerhalb des Atomkerns und ebenso innerhalb eines Neutronensterns die relativistische Grenzgeschwindigkeit grösser sein muss als in ihrer Umgebung, somit grösser als die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum.

Weiterhin folgt daraus - wiederum hier nur scheinbar hypothetisch formulierbar -, dass in der Relation für den Energiegehalt der Ruhemasse ( $E = m_0c^2$ ) die Grösse  $c$  die Bedeutung der

relativistischen Grenzgeschwindigkeit haben muss und nicht generell die der Lichtgeschwindigkeit.

Die weiteren Schlussfolgerungen erscheinen nun relativ naheliegend. Denn innerhalb eines Neutronensterns oder -kerns muss es dann prinzipiell Teilchen geben, die Überlichtgeschwindigkeiten erreichen. Dies muss vor allem für Neutrinos gelten, dazu grundsätzlich, wenn auch mit einer von derjenigen der Neutrinos sehr verschiedenen Geschwindigkeitsverteilung, für die Neutronen selbst. Diese Bedingungen sind - nur vorerst - noch nicht deduktiv ableitbar.

Der Rand eines Neutronenkerns bezüglich des Gradienten der auf die Massen der Teilchen insgesamt einwirkenden Kräfte ist so scharf wie der Abfall der Kernkräfte nach aussen, also von der Grössenordnung  $10^{-12}$  cm. Daher ist die Veränderung der relativistischen Grenzgeschwindigkeit auf einen derart engen Randbereich konzentriert. Wenn nun Teilchen aus dem über der Lichtgeschwindigkeit liegenden oberen Ende der Geschwindigkeitsverteilung im Inneren des Neutronenkerns diesen Grenzbereich durchstossen, müssen sie notwendig eine Stosswelle erzeugen, die mit einem erheblichen Energieverlust für die Teilchen verbunden ist. Er wird ja nicht nur von der Differenz der kinetischen Energie, sondern auch von derjenigen der Ruheenergie bestimmt. Bedeutsam ist dabei die Unabhängigkeit dieser Energieumsetzung von der so sehr schwachen Wechselwirkung zwischen Neutrinos und schweren Teilchen.

Demnach muss eine solche für die Modellrechnungen zur Auslösung der Sternexplosion benötigte Stosswellenfront nicht weiterhin ohne physikalische Begründung ihrer Herkunft postuliert werden. Ihre Intensität ist dabei eine direkte Funktion der Anzahl und der Art der austretenden Teilchen pro Einheit der Kernoberfläche.

Damit ist also eine physikalische, wenn auch nicht mit den bisher bekannten Relationen allein ableitbare Begründung für die Entstehung derjenigen Vorgänge gegeben, die nach dem Kollaps zur Explosion von Supernovae führen müssen oder zumindest können. Der Betrag der Energie, die insgesamt pro Zeiteinheit durch den Austritt von Teilchen aus der Kernzone freigesetzt wird, ist dabei eine Funktion der gesamten Kernmasse bzw. des Volumens, näherungsweise diesen mindestens proportional. Die Flächendichte der in der Randzone austretenden Energie wächst also mindestens proportional mit dem Radius des dichtgepackten Kerns noch in der Phase des Sternkollapses.

Dann muss es eine kritische Masse bzw. Grösse für den Neutronenkern selbst geben, die infolge des Kollapses bei ausreichend grosser Gesamtmasse des Sterns zu einem ganz bestimmten Zeitpunkt des Prozessablaufs erreicht werden muss und dann die Explosion spontan auslöst. Zwangsläufig muss dieser Vorgang infolge seiner eigenen Auswirkungen wegen Unterschreitung der kritischen Masse nach einem vermutlich sehr kleinen Sekundenbruchteil wieder beendet sein. Übrig bleibt auf jeden Fall ein nunmehr stabiler Neutronenstern, ähnlich wie ihn die bisherigen Modellrechnungen ohne diesen Auslöseeffekt offensichtlich schon geliefert haben, mit einer Grösse, die deutlich unterhalb der kritischen Grenze liegen dürfte.

Es ist natürlich damit zu rechnen, dass in einem Modell, das einen solchen Prozess berücksichtigt, einige Zustandsbedingungen um die kritische Phase und auch danach etwas geänderte quantitative Werte gegenüber den „klassischen“ Modellen resultieren. Nur Vergleichsrechnungen können erweisen, wie gut ein derart variiertes Modell mit den übrigen Erfahrungen verträglich ist.

Da sowohl der zeitliche Verlauf dieses Prozesses wie insbesondere auch die kritische Grösse des Neutronenkerns von dem Verhältnis der relativistischen Grenzgeschwindigkeiten zu beiden Seiten der dünnen Randschicht und damit auch von ihrer Differenz abhängig sein müssen, besteht die Möglichkeit, mit Hilfe von Modellrechnungen durch bestmögliche Anpassung der Resultate an das bisherige Erfahrungsmaterial einen Grössenwert für die relativistische Grenzgeschwindigkeit im Bereich der Kernkräfte zu ermitteln. Offen ist allerdings vorerst, wie genau das Ergebnis dieses empirischen Vergleichs ausfallen kann. Es ist aber aus dem Zusammenhang zu erwarten, dass diese Grösse eine ebenso universelle Konstante unseres Universums ist wie die Lichtgeschwindigkeit im Vakuum für die Vorgänge ausserhalb des Wirkungsbereichs der Kernkräfte. Die kritische Grösse von Neutronensternen bezüglich ihrer Stabilität muss demnach eine ziemlich eng tolerierte Funktion dieser zweiten relativistischen Grenzgeschwindigkeit sein.

Die vollständige Deduktion wird, sowie sie einmal ausreichend weit entwickelt sein wird, den Grössenwert beider relativistischer Grenzgeschwindigkeiten als durch den aktuellen Entwicklungsstand des Universums selbst definiert erkennen lassen. Denn es ist nachweisbar, dass in einem existierenden System kein für dieses spezifischer Parameter jemals einen absoluten, konstanten und im strengen Sinne unabhängigen Grössenwert haben kann, sondern dass jeder eine Funktion des aktuellen Gesamtzustandes des Systems sein muss.

Wenn es eine zweite relativistische Grenzgeschwindigkeit gibt, liegt die Frage nahe, ob sie nicht auch bei anderen extremen Zuständen der Materie von Einfluss sein muss, wie etwa bei dem Phänomen der „schwarzen Löcher“. Dass deren Entstehungsprozess die kritische Phase des Supernova-Stadiums nicht durchlaufen haben kann, und wenn doch, dann mit wesentlich verschiedenen Konsequenzen, kann nur die Folge wesentlich anderer Entstehungsbedingungen sein. Deren mögliche Theorien können hier nicht erörtert werden.

Jedoch ergibt die deduktive Theorie universeller Systeme schon nach ihrem bisherigen Stande, dass die Gravitation das deduktiv primäre Wechselwirkungsphänomen der Materie ist in dem Sinne, dass alle anderen Erscheinungsformen diese stets mit einschliessen, ohne sie also nicht wirksam sein können. Umgekehrt dagegen ist die Gravitation deduktiv in Teilsystemen - aber nur in solchen! - auf die Mitwirkung aller anderen Wechselwirkungsformen nicht notwendig angewiesen. Damit bleibt ein deduktiver Weg vorgezeichnet, wonach extreme Zustände, speziell Konzentrationen der Materie möglich sein können, ohne dass die starken Wechselwirkungen der Kernkräfte dabei notwendig in der Form auftreten müssen, in der sie bei einem Sternkollaps wirksam werden, der zu einem Supernova-Schicksal führt. Sicher ist aber, dass auch eine gültige Theorie der „schwarzen Löcher“ deduktiv verifizierbar sein muss.

#### **4. Grundsätzliche Folgerungen als Schlussbemerkung**

Es muss darauf hingewiesen werden, dass die Theorie universeller Systeme, aus der hier ein spezielles Teilergebnis zur Klärung eines bisher ungelösten Interpretationsproblems naturwissenschaftlicher Erfahrung herangezogen wurde, völlig unabhängig von derart konkreten Fragestellungen in Angriff genommen wurde. Vielmehr dient sie der Frage nach einer Konsistenz aller Denkgrundlagen überhaupt, insbesondere auch unter dem Aspekt der Automatisierbarkeit von Denkprozessen.

Allein die Unverzichtbarkeit des Gebrauchs der Logik in den Naturwissenschaften demonstriert, dass letztere nicht ein in sich mit ihren spezifischen Axiomen allein existenzfähiges



Denksystem sein können, auch und gerade die Physik nicht. Damit ist die Frage nach der Herkunft dieser spezifischen Axiome auch innerhalb des betreffenden Denksystems legitim, und die jeweilige spezifische Axiomatik einer Wissenschaftsdisziplin kann grundsätzlich nur einen zeitgebundenen Zwischenzustand der Erkenntnis bedeuten.

Fast selbstverständlich erscheint unter diesem Aspekt, dass die hier vorgenommene Auflösung des alten Einsteinschen Postulats noch nicht auf wirklich elementare Axiome führt. Vielmehr ist nachweisbar, dass die hierzu angewandten wie auch alle anderen spezifischen Denkvoraussetzungen sämtlich nicht nur reduzierbar, sondern auch deduzierbar sind. Das Prinzip, das auf diese Deduktionen hinführt, ist letztlich eine Folgerung aus der - beweisbaren! - Erkenntnis, dass die Naturgesetze in ihrer Gesamtheit genau so sein müssen, wie sie sind, dass es für keines von ihnen eine mögliche Alternative gibt!

Der allgemeine Beweis für diese These ist, wie schon angedeutet, mit erheblichem Aufwand auch für seine Darstellung verbunden und kann grundsätzlich nur in einer in sich geschlossenen Form angegeben werden. Dies aber kann nicht Aufgabe oder Gegenstand einer kurzen Mitteilung sein. Vielmehr sollte hier an einem aktuellen Beispiel wissenschaftlicher Forschung die prinzipielle Leistungsfähigkeit und Reichweite der angekündigten Theorie und der zugrundeliegenden Denkmethodik demonstriert werden.

## Literatur

- [1] z.B. allgemeinverständliche Darstellung in  
R. Breuer, Astronomisches Welträtsel: Supernova, Bild der Wissenschaft 18, Heft 9 (1981), S. 50ff, DVA
- [2] in Vorbereitung:  
H. Zschörner, Grundlagen objektivierbarer Erkenntnis. Die Reduzierbarkeit naturwissenschaftlicher Axiomatik auf ein erkenntnistheoretisches Prinzip als Grundlage einer Theorie universeller Systeme (Arbeitstitel)  
(Anmerk. des Herausg.: Siehe dazu die später ausgeführte Darstellung der Theorie universeller und determinierbarer Systeme in den Bänden 2 und 3 der Helmut-Zschörner-Reihe, Universität zu Köln, Kölner UniversitätsPublikationsserver KUPS, 2013, <http://kups.ub.uni-koeln.de/id/eprint/521>.)



## **Einige grundsätzliche Bemerkungen zum Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon**

Helmut Zschörner  
(November 1983)

In einer kürzlich veröffentlichten Abhandlung von W. Mückenheim [1] wird ein Überblick über die bisher bekannt gewordenen Bemühungen gegeben, dem Gedankenexperiment das von den genannten Autoren 1935 veröffentlicht wurde, eine objektivierbare Interpretation zuzuordnen. Es gilt dabei vor allem herauszufinden, was für eine Bedeutung ein Komplex von naturwissenschaftlichen Aussagen, indem ein nicht auflösbarer Widerspruch enthalten ist, überhaupt objektivierbar zugeordnet haben kann. Das EPR-Problem-Paradoxon ist so seit fast einem halben Jahrhundert repräsentativ für dieses Problem, dessen Ausdeutung für jedes Wissenschaftsverständnis entscheidende Auswirkungen haben muss, weil darin objektive Realität unmittelbar angesprochen ist.

Der Autor kommt dabei zu der Schlussfolgerung „Es existiert keine objektive Realität – aber man kann sie berechnen“ (Zitat). Alle alternativen Überlegungen, die hierzu für möglich gehalten sind, werden in den Bereich spekulativen Denkens verwiesen.

Ist aber dieses Resultat überhaupt eine Erkenntnis? Es ist doch für die Gewinnung einer Bewusstseinsbeziehung des Menschen zu einer objektiven Realität, deren Definition vorerst noch völlig ungeklärt ist, und damit auch für einen wesentlichen Teil des Selbstverständnisses der eigenen Existenz absolut unbrauchbar. Ist es so denn mehr als eine Resignation vor der Unfähigkeit „objektivierbare“ Wissenschaft, zum Selbstverständnis der menschlichen irgendeinen Beitrag zu leisten? Bedeutet es nicht vielmehr die Beschränkung jeder Naturwissenschaft auf eine Rezeptsammlung für mehr oder weniger brauchbare technische Anwendungen?

Wenn über alle Pragmatik hinaus die Gewinnung von Erkenntnissen mit einem definierten Bezug zur menschlichen Existenz noch als übergeordnetes Ziel wissenschaftlichen Denkens gelten soll, dann muss hier dringend die Gegenfrage gestellt werden: Ist denn bisher überhaupt jemals ernsthaft die Frage gestellt und untersucht worden, was ein Widerspruch bedeutet, der aus den seither erworbenen menschlichen Erkenntnissen, die für objektivierbar gehalten werden, folgt – oder folgen soll?

Diese Frage muss gerade nach den „exakt“ genannten Wissenschaften für die eigene Zielsetzung von massgeblicher Bedeutung sein. Denn die Naturgesetze, so wie sie aus der Erfahrung selbst abgeleitet wurden, enthalten unmittelbar offensichtlich keine Widersprüche, die bereits als prinzipiell nicht auflösbar nachgewiesen worden wären und auf diese Weise Bestandteil

der Erkenntnisse sein müssten. Freiheit von Widerspruch ist schliesslich einer der für die Erkennung von gesetzmässigen Zusammenhängen unverzichtbaren Kriterienparameter.

Wenn daher durch weitere Verallgemeinerung, durch induktives Denken also, Widersprüche zu Tage treten, dann müsste doch die erste Frage, die gestellt wird, diejenige nach ihrer Herkunft und nicht die diejenige nach ihren Folgen sein. Und diese Frage muss – „selbstverständlich“, sollte man meinen – bei den Voraussetzungen beginnen, unter denen der aufgetretene Widerspruch entstanden ist. Weil es sich um einen Denkvorgang über ein Denkobjekt handelt, müssen notwendig zwei Möglichkeiten ins Auge gefasst werden.

Entweder ist der Widerspruch vom Denken des darüber nachdenkenden Individuums unabhängig, dann ist er mit dem Denkobjekt selbst verbunden und so irgendwie in diesem enthalten, oder – und diese Möglichkeit darf eben nicht übersehen werden – der Widerspruch ist vom Denkansatz selbst her veranlasst und bedeutet dann eine Unverträglichkeit dieses Ansatzes mit dem Denkobjekt. In diesem Fall handelt es sich nicht um einen Denkfehler, der hier dadurch charakterisiert ist, dass er in unkontrollierbarer Weise weitere solche in Gestalt von Widersprüchen und Vieldeutigkeiten nach sich zieht. Eine dritte Entscheidungsmöglichkeit für die Lokalisierung des Widerspruchs gibt es nicht.

Eigentlich sollte es eine Selbstverständlichkeit sein, speziell bei einem Gedankenexperiment, zuerst die Voraussetzungen, unter denen es entwickelt werden soll, daraufhin zu überprüfen ob sie überhaupt selbst möglich, realisierbar, brauchbar, anwendbar sind, ob sie also insbesondere mit den bisherigen Erkenntnissen verträglich sind, oder nicht. Falls nicht, liegt bereits hier ein Widerspruch vor, der nicht ohne Folgen bleiben kann, sowie daran weitere Überlegungen anschliessen. Zuerst müsste somit das zuvor als zweites genannte Kriterium überprüft werden. Und erst wenn dieses Kriterium explizit positiv entschieden ist, kann an die so qualifizierten Voraussetzungen eine Folge von weiteren Überlegungen anknüpfen, die nicht schon von vornherein nicht verifiziert oder sind. Hier muss also die Frage beantwortet werden, wie dieses Kriterium für das EPR-Problem entschieden wird. Sind dessen Voraussetzungen physikalisch definiert?

Wenn die Anfangsbedingungen einer physikalischen Überlegung mit der These begonnen werden „Zwei Systeme I und II mögen bis zur Zeit T in Wechselwirkung gestanden haben und danach voneinander isoliert sein“ (Zitat), dann hängen sämtliche Folgeereignisse und damit notwendig auch die entsprechenden Überlegungen entscheidend davon ab, was in diesem Zeitpunkt T geschehen ist, und zwar physikalisch interpretierbar geschehen ist. Das Ereignis, dass zum Zeitpunkt T stattgefunden haben soll, kann unter gar keinen Umständen einfach übergangen und ignoriert werden, sondern es müsste eine wesentliche Komponente des Experiments selbst sein. Andernfalls sind alle Folgerelationen irreversibel und vollständig definiert, und zwar willkürlich, nicht objektiv notwendig.

Nun ergibt aber die gesamte Interpretationsmöglichkeit aller bisherigen naturwissenschaftlichen Erfahrung, dass die zitierte Wechselwirkung auf jeden Fall qualitative und elektromagnetische Wechselwirkungen enthalten muss. Ob weitere hinzukommen können oder müssen, ist hierfür irrelevant. Aber eindeutig folgt aus allen bisher bekannten Naturgesetzen, dass es keinen physikalisch möglichen Prozess gibt, der fähig wäre, eine solche Wechselwirkung zwischen zwei Systemen I und II, die bis zur Zeit T eindeutig Teile eines Gesamtsystems waren, genau zu dieser Zeit T in der Weise aufzuheben und unwirksam zu machen, dass für die nachfolgende Zeit die beiden Systeme als isoliert gelten könnten.

Es hat physikalisch nicht die geringste Bedeutung, dass eine solche Separation als angenommene Denkvoraussetzung mit mathematischen Mitteln formal ohne weiteres darstellbar ist. Denn die Mannigfaltigkeit der mathematischen Verknüpfungen ist so ausserordentlich viel grösser und mächtiger als diejenige der physikalisch realisierten und realisierbaren, dass von einer mathematischen Formulierung allein grundsätzlich nicht auf physikalische Relevanz geschlossen werden kann und darf. Denn alle Mathematik definiert nur Operationen und Operatoren, aber grundsätzlich keine Operanden, und damit auch nicht deren qualitative Eigenschaften. Aus diesem Grund ist über rein mathematische Kriterien prinzipiell keinerlei Entscheidung über objektive Existenz und Realität möglich, und deswegen muss jeder Versuch dieser Art zu einer erkenntnisbezogenen „Kapitulation“ ähnlich der eingangs zitierten Formel führen.

Noch verdeutlicht wird dieser Zusammenhang durch den angegebenen Konkretisierungsversuch nach Bohm, denn die Vorstellung „ein Molekül mit Spin 0, das aus zwei Atomen mit Spin  $\frac{1}{2}$  besteht, dissoziiere ohne äussere Einflüsse“ (Zitat) unterstellt, dass im physikalischen Geschehen spontane Ereignisse ohne jeden physikalisch definierbaren und formulierbaren Anlass möglich seien. Eine konsequente Verfolgung dieses Gedankens führt aber, da diese Spontaneität sich notwendig auf elementare Beziehungen innerhalb der Materie erstrecken und auswirken muss, zwangsläufig zu dem Ergebnis, dass dann solche nicht physikalisch definiert veranlasste Vorgänge zu jeder Zeit und für jedes Objekt möglich sein und dann auch real eintreten müssen. Damit würde jede gesetzmässig definitive Form von Naturgesetzen wie etwa das für die Gravitation oder das Coulombsche Gesetz unmöglich.

Dem widerspricht jedoch bereits die Erfahrung eindeutig, also kann es schon von dieser Erfahrung her „spontane“ Ereignisse ohne einen physikalisch wirksamen, somit gesetzmässig ablaufenden Prozess als Anlass grundsätzlich nicht geben. Es ist dabei objektiv völlig bedeutungslos, ob diese auslösenden Vorgänge als Wechselwirkungen dem Menschen empirisch erkennbar zugänglich sind oder nicht. Die Schlussbemerkung zum 7. Abschnitt der zitierten Arbeit kann ja auch nicht anders verstanden werden als dass es gesetzlose Prozesse neben gesetzmässigen nicht objektiv geben kann.

Wie allgemeinen oder die speziell und konkret somit die Anfangsbedingungen für das EPR-Problem auch dargestellt werden, in jedem Fall sind bereits die Voraussetzungen physikalisch gar nicht erfüllbar. Experimentell sind sie definitiv nicht realisierbar. Es ist daher eine Jagd nach einem Phantom, wenn aus physikalisch nicht erfüllbaren Vorbedingungen die Folgerungen nach physikalischen Zusammenhängen, das womöglich noch mit dem Anspruch vollständiger Objektivierbarkeit, ermittelt und interpretiert werden sollen.

Das EPR-Problem-Problem ist deshalb ganz eindeutig ein Scheinproblem, und das mit allen Konsequenzen für jede Interpretation. Es hat somit für eine Beziehung unserer Erkenntnisse zu einer – möglichen oder notwendigen – objektiven Wirklichkeit nicht die geringste Aussagefähigkeit und Bedeutung. Insbesondere können daraus über die Objektivierbarkeit von Realität keinerlei Aussagen abgeleitet werden, und die Kriterien, nach denen über eine objektive Realität entschieden wird, stehen grundsätzlich nicht im Zusammenhang mit vermeintlichen oder gar konkreten Widersprüchen innerhalb bisheriger Erkenntnisse.

Die eingangs zitierte, so trostlos und verwirrend erscheinende Schlussfolgerung muss demnach also nicht gezogen werden. Das Auftreten von Widersprüchen in Denkabläufen, für deren Resultat Objektivierbarkeit beansprucht werden kann, muss in jedem Fall die Überprüfung der Denkvoraussetzungen veranlassen, mit einem ganz besonderen Augenmerk auf die

Vollständigkeit. Es kann, allerdings nur über eine höchst umfangreiche Beweisführung, definitiv nachgewiesen werden, dass Widersprüche, die in Zusammenhängen auftreten, welche die Existenz des materiellen Universums allein betreffen, ausnahmslos durch willkürliche Entscheidungen zur Wahl der Denkvoraussetzungen verursacht werden und so prinzipiell nicht mit dieser Existenz verknüpft sind.

Dies erscheint als ein für die geistige Existenz des Menschen doch wesentlich positiver zu wertendes, fast tröstliches und zugleich konstruktiv anwendbares Resultat gegenüber der Möglichkeit, unauflösbare Widersprüche selbst objektivierbar hinnehmen zu müssen. Denn – wo wären deren Grenzen?

### **Literaturhinweis**

[1] W. Mückenheim, Das EPR-Paradoxon und die Unbestimmtheit der Realität, Phys. Bl. 39 (1983), 10. Dort weitere Literaturangaben.

## **Was bedeutet objektive Realität für die Naturgesetze und ihre Erkennbarkeit durch den Menschen?**

Helmut Zschörner  
(November 1983)

Die im Thema gestellte Frage beschäftigt dem Sinne nach das menschliche Denken schon seit sehr viel längerer Zeit als der Begriff der Naturgesetze, der erst mit der neuzeitlichen Naturwissenschaft wesentlich verknüpft ist. War in der antiken Philosophie die Frage nach dem Existenzprinzip dessen, was wir heute Natur oder Universum nennen, noch ganz eindeutig ein Denkproblem, bei dem entsprechend den damals verfügbaren Hilfsmitteln die Sinneserfahrung eine vergleichsweise bescheidene Rolle spielte, so ist - allerdings unter wesentlichem Einfluss der pragmatisch orientierten Denkweise des Aristoteles - in der modernen Naturwissenschaft das Primat als originaler Bedeutungsträger weitgehend an die technisch perfektionierte Sinneserfahrung übergegangen.

Das Denken hat dafür vor allem die nachgeordnete Funktion der geistigen Weiterverarbeitung zuvor gesammelter Erfahrung, ihrer Sublimation gewissermaßen, zugewiesen bekommen und hat dadurch in erheblichem Mass an Autonomie verloren. Deren Fehlen in diesem Zusammenhang muss denn auch als ein Hauptgrund für die Entfremdung zwischen Geistes- und Naturwissenschaft angesehen werden, eine Entfremdung, die Zielsetzung und Methoden gleichermaßen betroffen hat und mit der raschen Zunahme fachwissenschaftlicher Kenntnisse auf den verschiedensten Gebieten selbst nur noch mehr ausgeprägt wurde. Eine Integration innerhalb einer umfassenden, in sich geschlossenen Denkkonzeption scheint trotz mancher Bemühungen von Seiten der Philosophie ferner denn je.

Können wir aber auf die Dauer ohne existenzbedrohende Folgen mit diesem Zwiespalt leben, der schon in der Gegenwart ein lange Zeit ungekanntes Mass an menschlicher Unsicherheit und Existenzangst erzeugt oder zumindest zu deren Aufkommen erheblich beigetragen hat? Muss nicht in dieser Situation, in der transzendente Bezüge oft mehr eine Flucht als eine Hoffnung vermitteln, versucht werden, die Möglichkeiten viel besser auszuschöpfen, die eine systematische Entwicklung des Denkens selbst noch bieten kann? Kennen wir überhaupt bisher auch nur annähernd die Grenzen der Möglichkeiten rationalen Denkens, das vor allem uns mit unserer Existenz in der materiellen Welt bewusst und unmittelbar verbindet, ob der einzelne das nun wahrhaben will oder nicht.

In zahlreichen neueren Publikationen, ob fachorientiert oder populärwissenschaftlich dargestellt, ist die Frage nach dem objektivierbaren Hintergrund aller Erscheinungen, die unserer Sinneserfahrung heute zugänglich sind, immer wieder angesprochen, teils direkt, teils nur versteckt. Aber niemals wurde bisher in einer Vollständigkeit, die zugleich überzeugend und selbst objektiv ist, definiert, was eigentlich objektive Wirklichkeit bedeutet.

Dass der Begriff der Objektivität hierbei - im Gegensatz zu landläufig vieldeutigem Gebrauch - als gleichbedeutend mit unbedingter Unabhängigkeit und Freiheit von jedem subjektbezogenen Zusammenhang verstanden werden muss, dass insbesondere also objektiv von dem Begriff überindividuell wesentlich zu unterscheiden ist, muss sorgfältig beachtet werden. Dabei ist nach wie vor bisher unentschieden und in der Philosophie ebenso nach wie vor heftig umstritten, ob es eine solche Form von Wirklichkeit überhaupt gibt.

In einer neuesten Veröffentlichung [1] wird als Schlussfolgerung aus der fast fünfzigjährigen Entwicklung eines bekannten Problems der theoretischen Physik, nämlich des Paradoxons nach Einstein-Podolsky-Rosen [2], die These abgeleitet „es gibt keine objektive Realität - aber man kann sie berechnen“. Diese Konsequenz verdeutlicht stellvertretend für zahlreiche Äusserungen zu dieser Frage die Verwirrung, die auch heute noch immer einer definitiven Erkenntnis über Realität hinderlich im Wege steht. Die damit als Folge der Erfahrung erschlossene „Unbestimmtheit der Realität“, wie im Titel der zitierten Arbeit explizit formuliert wird, soll hier zum Anlass genommen werden, einen Weg zu einer Erkenntnis darüber aufzuzeigen, auf welche Weise die physische und geistige Existenz des Menschen mit einer als objektiv zu bezeichnenden Realität explizit verbunden ist.

Die Zahl der Versuche, objektive Realität zu definieren, zu erklären und verständlich zu machen, in der Literatur ist kaum zu erfassen, aber allen ist eines gemeinsam: Sie sind - mehr oder weniger (meist mehr) - unvollständig und damit von vornherein vieldeutig und deswegen nicht verifizierbar. Am meisten trifft dies für alle ideologisch-dogmatisch bestimmten Thesen zu, bei denen objektivierbare und transzendente Argumentationen oft untrennbar gemischt sind. Als ein Beispiel für eine von ideologischem Einfluss weitgehend freie Vorstellung möge das in [2] angegebene Kriterium dienen, das auch für die Argumentation in [1] wörtlich zitiert wird: „if, without in any way disturbing a system, we can predict with certainty (i. e., with probability equal to unity) the value of a physical quantity, then there exists an element of physical reality corresponding to this physical quantity.“ Ganz offensichtlich ist dieses Kriterium an der Erfahrung bzw. Erfahrbarkeit durch den denkenden Menschen orientiert und allein schon dadurch prinzipiell unvollständig, denn es bezieht Erfahrung unmittelbar als einen Kriterienparameter mit ein. Damit wird aber sofort die Frage aufgeworfen, ob Realität objektiv in irgendeiner Weise davon abhängig sein kann, dass das angeführte Kriterium erfüllt ist bzw. wird.

Nun ist seit langem aus der Erkenntnistheorie bekannt, dass induktive Verallgemeinerung von Relationen und Zusammenhängen, also die Erweiterung sowohl der Bedeutung von Beziehungen wie ihres Gültigkeitsbereichs, prinzipiell nicht eindeutig sein kann. Es gibt so insbesondere grundsätzlich keine Möglichkeit, aus empirisch erkannten Beziehungen und Verknüpfungen eindeutig auf deren Ursachen zu schliessen. Genauso wie es definitiv unmöglich ist, aus einer Aussage, die als Antwort auf eine Frage gegeben wird, eindeutig auf die Formulierung dieser Frage zu schliessen. Vor allem ist in diesem Zusammenhang Eindeutigkeit notwendig verknüpft mit der Vollständigkeit der Ursachen. Die gelegentlich angewandte Unterscheidung von „schwacher“ und „starker“ Kausalität ist nur eine Verschleierung der Unkenntnis der objektivierbaren vollständigen Verknüpfungsstruktur zwischen Ursachen und Wirkungen. Denn offensichtlich gehört dazu mehr als nur diese qualitative Unterscheidung, nämlich ein quantifizierbares Ordnungsprinzip für eine Gesamtheit von Relationen.

Die Naturwissenschaft, insbesondere die Physik als deren allgemeinste Grundlagendisziplin, bedient sich seit langem des Ausweges, eine gewisse Anzahl von Relationen, deren Verall-



gemeinerungsfähigkeit bisher durch die Erfahrung nicht eingeschränkt, also nicht an Bedingungen geknüpft wurde bzw. werden musste, als axiomatisch wirksam zu definieren. Im Gegensatz zu den allgemeinen Denkvoraussetzungen, deren Anwendung nicht auf die Naturwissenschaft beschränkt ist, und die, gerade soweit sie nach bisheriger Vorstellung als axiomatisch vorgegeben gelten müssen, grossenteils kaum oder gar nicht bewusst in dieser Funktion für das praktische Denken angewandt werden, sind die spezifischen Axiome etwa der Physik, wie z.B. die Gültigkeit des Gravitationsgesetzes, ganz systematisch in dieser axiomatischen Bedeutung eingeführt.

Was heisst das aber? Es soll einer physikalischen Beziehung eine universelle Gültigkeit zugeordnet sein, ohne dass irgendeine Aussage, ein Zusammenhang darüber angegeben werden könnte, woher und wie diese Gültigkeit zustande gekommen ist. Reicht aber die aus der stets beschränkten Erfahrung extrapolierte, demnach rein induktiv erschlossene Unbeschränktheit einer solchen Gültigkeit aus zu der Annahme, dass diese überhaupt keine Vorbedingungen, keine Begründung, keine Ursachen haben müsste oder könnte?

Wird diese Frage in Gedanken bejaht, dann muss die nicht-physikalisch definierte Vorgabe gewisser physikalischer Grundrelationen notwendig als ein erkenntnismässig zu bewertender Bestandteil der Physik als rationaler Wissensdisziplin erkannt und anerkannt werden. Das würde bedeuten, dass alle spezifischen Axiome der Physik, die sich als nicht reduzierbar erweisen, nicht-rationalen Ursprungs sein müssten. Dabei wäre völlig ungeklärt, auf welche Weise, durch was für einen Prozess dies erreicht würde. Die Physik selbst als Fachwissenschaft könnte somit nicht als Komplex rein rationaler Erkenntnisse gelten, sondern müsste als irrational initiiert auf jeden Fall nicht vollständig objektivierbar sein.

Axiome derartiger Herkunft können nun aber grundsätzlich nicht eindeutig sein, denn jede definitive Entscheidung zur Eindeutigkeit ist diejenige eines elementaren, genau zweiwertigen, rationalen Kriteriums. Jedes Resultat einer solchen Kriterienentscheidung kann aber wieder kein Axiom sein, denn es ist ja abgeleitet und auf eben diese Kriterienentscheidung als Vorbedingung angewiesen. Demnach ist ein Axiom prinzipiell nicht als eindeutig erkennbar. Diese Qualität kann ihm vielmehr allenfalls irrational-willkürlich als Postulat zugeordnet werden. Diese Zuordnung ihrerseits kann aber wieder nicht objektiv sein.

Eine physikalische Beziehung, die auf diese Weise nicht objektiv verifizierbar sein kann, muss dann notwendig prinzipiell falsifizierbar sein, wenn ihre Gültigkeit nicht rein dogmatisch diktiert wird. Mit anderen Worten: die bisher als axiomatisch gültig erachteten Grundrelationen und -prinzipien der Physik müssen entweder als irrational vorgegeben oder als verifizierungsbedürftig und somit prinzipiell falsifizierbar gewertet werden. Sie unterscheiden sich hinsichtlich dieses Anspruchs dann in keiner Weise von allen anderen physikalischen Beziehungen. Eine Alternative dazu gibt es nicht, so dass sie im letzteren Fall ihrer traditionell axiomatischen Funktion verlustig gehen müssen. Denn ihre Gültigkeit, soweit bestätigt, ist dann das Resultat vorgeordneter Kriterien.

Auch schon für induktives Denken, das wir in überkommener Weise bei der Bemühung um Erkenntnisgewinnung gewohnt sind und ohne das Naturwissenschaft als an Erfahrung gebunden nicht auskommen kann, liegt aber deshalb die Vermutung nahe, dass die seither ohne ernsthafte Bedenken als Axiome verstandenen Relationen, Prinzipien und Postulate speziell der Physik gar nicht Axiome im eigentlichen Sinne sein können, gerade weil sie sich als so eindeutig erweisen, dass sie keine Alternativen zulassen. Die Frage, ob diese als definitiv zu bewertende Gültigkeit nicht doch das Ergebnis und die Folge von vorgeordnet wirksamen

Kriterienentscheidungen ist, muss daher von grosser Bedeutung für jedes wirkliche Verständnis sein.

Der Anspruch, nicht nur praktikabel zu beschreiben, um technische Anwendungen zu ermöglichen, sondern zu erklären, zu begründen, Verständnis im Sinne von Erkenntnis zu gewinnen und zu vermitteln, ist doch immer wieder - ob eingestanden oder nicht - wesentliches Anliegen so gut wie aller Mitteilungen neuer Ergebnisse physikalischer Grundlagenforschung. Auch die zitierte These zur „Nichtexistenz der Realität“ erhebt ganz eindeutig diesen Anspruch, eine Erkenntnis auszudrücken.

Die axiomatische Funktion bisheriger spezifischer Axiome muss demnach aus triftigen Gründen bezweifelt und in Frage gestellt werden. Das allen Entscheidungen über einzelne Relationen vorgeordnete Kriterium, ob überhaupt eine rational darstellbare Relation irrationalen Ursprungs sein kann, also ohne rationale Vorgaben entstehen und wirksam sein kann, ist natürlich rein induktiv nicht zu entscheiden. Jedoch muss eine definitive Klärung dieses Problems von höchster philosophischer Bedeutung sein, also für unsere Erkenntnisse an sich und speziell für deren Beziehungen zur Realität, und, zwar zu jeder Form von Realität, die definiert werden kann, insbesondere natürlich einer Realität, die als objektiv bezeichnet werden muss. Die nun mehrfach zitierte Äusserung nach [1], die unter anderem erkennen lässt, dass die Bedeutung eines aus Erfahrung abgeleiteten Widerspruchs für unsere Erkenntnis noch kaum verstanden wird, lässt so auch die Beziehungen zwischen rationalem Denken und objektiver Realität völlig ungeklärt. Knüpft man an das Kriterium zur Realität nach [2] an, werden unmittelbar einige Fragen aufgeworfen, die rational eindeutig beantwortbar sein müssen. Sie spezifizieren die schon zuvor formulierten Probleme:

1. Ist eine objektive Realität allein aus der Erfahrung als Sinneserfahrung heraus erkennbar und entscheidbar? Die schon genannte Problematik der Unvollständigkeit induktiver Denkergebnisse lässt erwarten, dass diese Frage definitiv verneint werden muss.

2. Gibt es dann wenigstens gewisse Bedingungen, unter denen diese Erkennung ausreichend vollständig ist? Ausreichend ist hierbei auf bestimmte ausgewählte Anwendungen zu beziehen, für welche die Erkennbarkeit der zugeordneten Bedingungen vollständig sein muss.

Eine Antwort auf beide Fragen folgt mit allen zugehörigen Entscheidungen aus der übergeordneten Frage nach den allgemeinen Beziehungen, die zwischen objektiver Realität einerseits und menschlicher Sinneserfahrung mit deren geistigem Sublimat andererseits grundsätzlich bestehen. Wenn, wie zu erwarten, überhaupt solche Beziehungen als prinzipiell geordnet bestehen, dann gibt es, da die Zuordnung zwischen Sinneserfahrung und ihrer Deutung bereits als eindeutig gerichtet vordefiniert ist, nur die beiden folgenden Möglichkeiten:

Entweder, es bestehen direkte Beziehungen, dann setzt eine der beiden Kategorien die andere voraus, oder es bestehen nur indirekte Beziehungen, dann setzen beide Kategorien die Existenz einer dritten voraus, die ihnen dann gemeinsam vorgeordnet sein muss. Nun sind alle hier vorkommenden Kategorien hochkomplexe Qualitäten, denen eine ganze Mannigfaltigkeit von quantifizierbaren Merkmalen zugeordnet ist. Die zweitgenannte Möglichkeit der indirekten Beziehungen kann sofort ausgeschlossen werden, weil eine dritte Kategorie ebenfalls als Denkobjekt auftreten müsste, damit überhaupt definierbare Beziehungen zwischen Erfahrung und Wirklichkeit bestehen können, Beziehungen, die der Erkenntnis selbst zugänglich sein müssen. Und als reines Denkobjekt könnte eine solche Kategorie nicht objektiv sein, könnte also eine Definition von Objektivität nicht eindeutig vermitteln.

Für direkte Beziehungen ist ebenso leicht zu entscheiden, ob die objektive Realität der Sinneserfahrung und ihrer Interpretation vorgeordnet ist oder umgekehrt. Denn die Sinneserfahrung ist stets subjektiv bedingt oder zumindest beeinflusst, etwa durch die Wahl der Hilfsmittel, so dass sie niemals eindeutige Voraussetzung für objektive Wirklichkeit sein kann. Es gäbe andernfalls ebenso viele Wirklichkeiten wie Subjekte, die zu Sinneserfahrung fähig sind, und das wären dann subjektiv zugeordnete Wirklichkeiten. Unabhängig davon, ob es solche gibt, wäre aus ihnen durch Abstraktion keine eindeutige objektive Realität ableitbar, wie aus den vorausgehenden Überlegungen zwingend folgt.

So kann bereits induktiv aus der Konvergenz der naturwissenschaftlichen Erfahrung zu einer Gültigkeit von Naturgesetzen, über die subjektiv differenzierende oder gar exklusive Entscheidungen definitiv nicht möglich sind - wie beispielsweise über den Richtungssinn der Schwerkraft auf der Erdoberfläche -, darauf geschlossen werden, dass objektive Existenz Voraussetzung für jede subjektive Sinneserfahrung ist und nicht umgekehrt. Allerdings bleibt der induktive Beweis prinzipiell unvollständig, denn vollständig wird er erst durch den weiteren Nachweis, dass objektive Realität und nur diese subjektive Sinneserfahrung bewirken und erzeugen kann. Und dieser Beweis ist ganz und gar nicht selbstverständlich, wenn man die mannigfachen Quellen subjektiver Sinnesempfindungen dabei bedenkt.

In diesem Sinne ist also für induktives Denken objektive Realität zu definieren als die Gesamtheit aller Objekte und der Beziehungen zwischen ihnen, die als Voraussetzung dafür notwendig sind, damit die Gesamtheit der möglichen Sinneserfahrung für den Menschen zustande kommen kann. Dass diese Definition von vornherein unvollständig sein muss, folgt aus den nachstehenden Überlegungen..

1. Da die Gesamtheit möglicher Sinneserfahrung ihrerseits de facto niemals erreicht wird, ist es grundsätzlich nicht möglich, auch nur das Grenzkriterium empirisch zu realisieren.

2. Für die objektive Realität selbst können gewisse Parameter und Parameterwerte existenznotwendig sein, ohne dass sie einen empirisch erkennbaren Einfluss, also einen solchen auf mögliche Sinneserfahrung ausüben können oder müssen.

Die Unvollständigkeit und Mehrdeutigkeit, mit denen so von Sinneserfahrung und ihrer Interpretation auf objektive Realität geschlossen werden kann, wird geradezu exemplarisch demonstriert durch ein Resultat nach [1]. Danach wird für die soeben unter 2. angesprochene Möglichkeit der Existenz „verborgener Parameter“ eine ganz speziell richtige Folgerung aus einem Komplex falscher Voraussetzungen gezogen. Es wird nämlich – auch streng objektiv verifizierbar - richtig erkannt, dass es ausser den als „Observable“ bekannten metrisch quantifizierbaren elementaren Parametern keine weitere solche geben kann. Aber es kann damit nicht entschieden werden, ob es empirisch unzugängliche Objekte mit eben diesen Parametern geben kann oder gar muss und andererseits eventuell nicht-metrisch quantifizierbare, die ebenfalls empirisch unzugänglich wären. Diese Entscheidung ist jedoch von fundamentaler Bedeutung, durch Extrapolation von Sinneserfahrung aber allenfalls „intuitiv“, nicht systematisch erkennbar.

Rein methodisch bedingt kann induktiv eine vollständige Definition objektiver Realität deswegen nicht gefunden werden, weil die konditionale Verknüpfung, die mit dem Begriff der Voraussetzung verbunden ist, keinerlei definitive, d.h. eindeutige und widerspruchsfreie Umkehrung erlaubt.

Denn diese konditionale Verknüpfung ist ihrer logischen Struktur nach eine einseitig gerichtete Zuordnung. Diese ist so zu verstehen, dass wohl zu einer bestimmten Gesamtheit objektiv realer Zustandswerte, die zur objektiven Realität notwendig sind, stets eine eindeutig zugeordnete Gesamtheit prinzipiell beobachtbarer Zustandsparameter gehört, die konventionell als Observable bezeichnet werden. Ohne diese Zuordnung gäbe es überhaupt keine gesetzmässig erkennbaren Beziehungen zwischen irgendwelchen Dingen. Aber, es handelt sich dabei nicht um eine Zuordnung Element für Element. Denn nur dadurch kann die Zuordnung insgesamt einsinnig gerichtet sein, dass die Zahl der Elemente auf der Seite der Realität grösser ist als auf der Seite der Erfahrung, so dass dort jeweils mehrere Zuordnungen an einzelnen Elementen zusammentreffen, die von den Elementen der Realität einzeln bzw. eindeutig gerichtet ausgehen. Die Zuordnung ist damit prinzipiell nicht eindeutig umkehrbar und schon gar nicht vollständig umkehrbar.

Die Zahl der für die objektive Realität erforderlichen Parameter ist grösser als die derjenigen, die der menschlichen Erfahrung zugänglich sind, nämlich um die der nichtmetrisch quantifizierbaren, die der empirischen Suche nach „verborgenen“ Parametern natürlich entgehen müssen, weil diese Suche sich nur auf metrisch quantifizierbare erstreckt. Die Zahl der Parameterwerte, die erforderlich sind, ist sogar ausserordentlich viel grösser durch die in der Mehrzahl prinzipiell nicht beobachtbaren Elementarobjekte. Auf die Existenz dieser empirisch-induktiv unzugänglichen Parameter der objektiven Realität kann hier trotz ihrer Bedeutung nicht näher eingegangen werden. Bedeutsam sind sie, denn genau sie sind es, deren Wirksamkeit unsere traditionelle Axiomatik in der Physik als bisher notwendig veranlasst hat, denn sie sind für die objektive Realität nicht redundant. Aber empirisch ist daher eine Entscheidung über derart „verborgene“ Parameter grundsätzlich nicht möglich, d.h. es können solche weder bestätigt noch negiert werden.

Die Nicht-Umkehrbarkeit der komplexen Beziehungen zwischen objektiver Realität als Voraussetzung und Sinneserfahrung als vielfältige Folge dieser Realität - einschliesslich der zugehörigen Existenz denkfähiger Individuen - ist auch der objektive Anlass für die Wirksamkeit der Unbestimmtheitsrelationen, bedingt also deren qualitative (noch unvollständige) Definition. Diese sind aber, im Gegensatz zu der in [1] vertretenen Auffassung nicht der objektiven Realität selbst zuzuordnen, schon weil von der Erfahrung und ihrer interpretierenden Extrapolation (etwa durch die Quantentheorie) eine solche Zuordnung nach dem soeben entwickelten Zusammenhang gar nicht möglich ist.

Vielmehr sind die Unbestimmtheitsrelationen, die seither immer noch die Rolle eines „deus ex machina“ spielen, genau mit dieser Zuordnung zwischen objektiver Realität und Sinneserfahrung verbunden, und das, wie sich zeigen lässt, eindeutig. Auch die Gültigkeit der Unschärferelationen setzt eine definitiv determinierte objektive Realität voraus.

Auf diese Weise, die auch von den weiterführenden Überlegungen nur bestätigt wird, ist definitiv und damit endgültig entschieden, dass diese Relationen weder der objektiven Realität selbst noch der praktischen „Unvollkommenheit“ (etwa durch die Quantenstruktur) empirischer Realisierungen von Parameterbestimmungen zugeordnet sind. Da Realität und Erfahrung keine Identität bedeuten können, muss die gerichtete Zuordnung zwischen ihnen durch eine Transformation verwirklicht werden, denn die Eigenschaften „Beobachtbarkeit“ oder „Observabilität“ sind keine Eigenschaften objektiver Realität an sich. Sie werden vielmehr durch eben diese Transformation erst definiert, als deren wesentliche Komponente die Unbestimmtheitsrelationen wirksam sind.

Die Bezeichnung von Erfahrung als Sinneserfahrung weist darauf hin, dass es, verbunden speziell mit der Entwicklung des menschlichen Gehirns, noch eine andere Kategorie von Erfahrungen gibt, nämlich die Denkerfahrung. Sie wird z.B. auch überindividuell und sogar in objektivierbarer Weise konkret durch die Gesetze der Logik und insbesondere durch die Mathematik als reine Denkresultate repräsentiert. Beide Denkkategorien sind aber auch geradezu exemplarisch dafür, dass Denkerfahrung grundsätzlich nicht auf Sinneserfahrung als Voraussetzung angewiesen ist und sehr wohl ohne solche gewonnen und angewandt werden kann.

Für die Geisteswissenschaften ist diese These trivial, für die Naturwissenschaften dagegen heftig umstritten. Die verschiedenen Auffassungen zur Deutbarkeit naturwissenschaftlicher Erfahrung differieren wesentlich durch die Art und Weise, wie darin Sinnes- und Denkerfahrung prinzipiell verknüpft werden, insbesondere also durch gewisse Einschränkungen der Anwendung reiner Denkerfahrung. Kann aber eine solche Einschränkung objektivierbar sein?

Deutlich erkennbar sind derartige Einschränkungen in einer Denkweise, die durch die Bezeichnung Positivismus charakterisiert wurde und nun darunter bekannt ist und in verschiedenen Modifikationen die Interpretation naturwissenschaftlicher Ergebnisse bis in die Gegenwart weitgehend beeinflusst. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass sie nur solche Ergebnisse von Denkprozessen anerkennt, die an der Erfahrung prüfbar sind, und bewertet dieses Vorgehen als höchstmöglich realistisch im Sinne von objektiv, also einer solchen Realität angemessen. Dabei wird aber ganz offensichtlich verkannt und ignoriert, dass gerade dann die Realität als Voraussetzung wirksam sein muss und nicht als Folgewirkung der Erfahrung, die deren Deutung stets ist, und dass, wie ausführlich dargelegt wurde, diese Beziehungen nicht beliebig umkehrbar sind.

Weiter wird dabei übersehen, dass die Erfahrung auch prinzipiell, nicht nur de facto, stets unvollständig bleiben muss, als Sinneserfahrung sogar unvollständig in hohem Grade, und dass eben deswegen die axiomatische Funktion fundamentaler Relationen unverändert beibehalten werden muss, so dass gerade eine vermeintlich so realistische Auffassung an den Vorgaben irrationaler Herkunft festhalten muss, mit den physikalischen Eigenschaften „des Raumes“ angefangen.

Schliesslich wird ebenfalls übersehen, dass auch die induktive Verarbeitung und Interpretation von Erfahrung einen Denkprozess darstellt, der sich weit eher und weit stärker, als bisher erkannt, von der eigentlichen Erfahrung ablöst, verselbständigt und dann nur noch reine Denkerfahrung vermittelt. Denn dieser Prozess erfolgt doch ganz allgemein derart, dass gar nicht die Erfahrungsparameter selbst als Objekte diesem Prozess unterworfen werden. Vielmehr werden ihnen durchweg Symbole zugeordnet, und zwar meist willkürlich als umkehrbar eindeutig zugeordnet, ohne dass Kriterien dafür bekannt wären und angewandt würden, ob dies in allen Fällen zulässig ist.

Die gesamte Erfahrungsdeutung mit sämtlichen Verallgemeinerungen bis hin zu den fundamentalen Naturgesetzen wird dann aber für diese zugeordneten Symbole entwickelt und nicht für die konkreten Erfahrungsparameter selbst. Üblicherweise wird diese Zuordnung meist ohne Bedenken überhaupt als Identität behandelt, obwohl sie das ganz und gar nicht ist. Denn weil die Mathematik insgesamt keine Operanden, keine Objekte definiert, sondern nur Operationen und Relationen, kann bei diesem Prozess der induktiven Verarbeitung prinzipiell nicht mehr kontrolliert werden, ob die eindeutige Umkehrbarkeit der ursprünglichen Zuordnung

zwischen Erfahrungsparameter und mathematischem Symbol erhalten bleibt oder nicht, wenn zwischen beiden nicht unterschieden wird..

Der in [3] geführte Nachweis, dass es sich bei dem Paradoxon nach EPR [2] um ein Scheinproblem handelt, weil die Voraussetzungen dafür prinzipiell nicht objektiv realisierbar sind, demonstriert exemplarisch die grundsätzliche Unvollständigkeit induktiver Denkmöglichkeiten ganz speziell anlässlich der Anwendung mathematisch definierter Relationen auf Elemente einer objektiven Realität.

Die positivistische Denkweise, in welcher Modifikation auch immer, z.B. durch Beschränkung auf ausschliesslich observable Parameter für die Erkennung naturgesetzlicher Abläufe, enthält damit selbst einen nicht auflösbaren, fundamentalen Widerspruch: Einerseits wendet sie reine Denkerfahrung in Gestalt mathematischer Verknüpfungen und Beziehungen auf Symbole an, die den konkreten Erfahrungsparametern prinzipiell nur unvollständig, damit auch nicht permanent eindeutig und nicht widerspruchsfrei zugeordnet sein können. Andererseits lässt sie reine Denkerfahrung ohne vorgeordneten Bezug auf derartige Parametersymbole nicht als anwendbar zu, ohne dass es ein einziges objektivierbares Kriterium für diese Einschränkung geben könnte.

Positivistische Erfahrungsdeutung kann daher sehr wohl praktikable Beschreibungen naturgesetzlicher Relationen liefern, deren empirische Anwendung wiederum definierte Resultate bringt. Sie kann auch den Ergebnissen wieder gewisse Symbole zuordnen, für die sie aber ihrerseits keine eindeutigen und keine vollständigen, ja nicht einmal widerspruchsfreie Bezüge zu einer objektiven Realität gewährleisten kann. Paradoxa, für die das erwähnte nur repräsentativ ist, sowie Widersprüchlichkeiten derart, dass z.B. das Zustandekommen gewisser Anfangsbedingungen induktiv extrapolierter Zustandsfolgen nicht physikalisch begründet werden kann, sind die unvermeidliche Folge dieser willkürlichen Beschränkung auf induktives Denken, das Deduktion nur als Umkehrung vorausgegangener Induktion zulässt, sie aber nicht als unabhängige oder gar vorgeordnete Denkerfahrung kennt, dagegen induktive Verallgemeinerung bis an die Grenzen des formal Möglichen grundsätzlich akzeptiert. Ein Anspruch, Erkenntnisse im Sinne von definitivem und fundamentalem Verständnis zu vermitteln, ist mit diesen Resultaten aber unvereinbar.

Unbestreitbar objektive Realität ist somit rein induktiv grundsätzlich nicht erkennbar und nicht entscheidbar. Es ist daher ein Problem einer fundamentalen Erweiterung der Denkmöglichkeiten selbst, diese Beschränkung zu überwinden. Die Verknüpfung von Sinnes- und Denkerfahrung in den Naturwissenschaften erfolgt nach den vorausgehenden Überlegungen bisher rein pragmatisch, d.h. nach keinerlei anderen Kriterien als denen der Bewahrung, der Zweckmassigkeit, unter denen vor allem eine relative Widerspruchsfreiheit verstanden wird. Dagegen sind Kriterien nach Eindeutigkeit und Vollständigkeit in dieser Verknüpfung weitgehend nicht enthalten, und sie können dies auch gar nicht sein, weil die dafür notwendigen Parameter nicht vollständig genug bekannt und verfügbar sind.

Die bisher am weitesten führenden Versuche, die von der klassischen Axiomatik der Physik bedingten Beschränkungen ihrer Deutbarkeit zu überwinden, sind mit den mehrfach bekannt gewordenen Ansätzen zu einer Proto-Physik verbunden. Sie verallgemeinern die Axiomatik, indem sie den konventionellen Axiomen vorgeordnete Relationen höherer Allgemeinheit definieren und einführen, und das als reines, aber doch noch willkürlich pragmatisch ausgewähltes Denkresultat ohne direkten, d.h. vorgeordneten Bezug auf Sinneserfahrung, so dass die bisherigen Axiome mehr oder weniger zahlreich nun als abgeleitete Relationen erscheinen.

Jedoch wird auch damit eben nur ein Axiomensystem durch ein anderes, vielleicht allgemeineres ersetzt, aber ohne dass damit die prinzipielle Art der Beziehung zwischen objektiver Realität und Erfahrung geändert werden könnte. Denn auch für jedes neue Axiomensystem gibt es nur pragmatische Bewährungskriterien, die wohl vielleicht umfassendere Widerspruchsfreiheit gewährleisten können, aber immer noch nicht Eindeutigkeit und nicht Vollständigkeit. Der Grund dafür, dass so objektive Realität immer noch nicht definitiv erkennbar ist, kann so nur die nicht aufgegebene, sondern nur modifizierte Anwendung von Relationen in axiomatisch vorgegeben verstandener Funktion selbst sein.

Jedoch ist bisher noch kein Denkansatz bekannt geworden, der diese Beschränkung grundsätzlich überwinden könnte, denn er musste folgerichtig auf jede Axiomatik überhaupt verzichten. Aus traditioneller Denkgewohnheit heraus erscheint dieses Ziel aber unerreichbar. Denn rationales Denken ohne Voraussetzungen erscheint von vornherein so unmöglich, dass es offenbar noch nie versucht wurde.

Trotzdem erweist es sich als möglich, einen Denkansatz zu entwickeln, und ihn auch durchzuführen, der ohne jedes Axiom auskommt. Dazu muss nur mit einem „Anfangszustand“ des Denkobjekts begonnen werden, der prinzipiell nicht mehr verallgemeinerungsfähig ist - und das ist auch schon seine wesentliche Definition! Sie muss nur noch etwas präzisiert werden und das primäre Denkobjekt definieren als ein System von Objekten und Beziehungen zwischen ihnen, ein System, für das keine Bedingung existiert, wonach „irgendetwas“ nicht dazugehören könnte oder müsste.

Aus diesem Ansatz lassen sich nun, reproduzierbar durch einen explizit ausführbaren Denkprozess, alle prinzipiell möglichen Systeme ableiten, deduzieren durch eine systematisch geordnete Folge von Entscheidungskriterien elementar-zweiwertiger Struktur. Die dieser Folgeordnung immanenten Gesetzmässigkeiten sind lückenlos erkennbar und ableitbar, denn dieses Prinzip der reinen und vollständigen Deduktion, auch als reine Denkerfahrung realisiert, entwickelt sämtliche notwendigen Kriterien und ihre Entscheidungen ausschliesslich nach dem vorgeordneten Kriterium der Fortsetzbarkeit selbst. Jede willkürliche Vorgabe von zusätzlichen Bedingungen oder Relationen muss dann redundant sein, entweder eliminierbar und damit als Verträglichkeitsbedingung wirksam, oder nicht eliminierbar und auf diese Weise - durch Überdeterminierung - einen Widerspruch erzeugend, wie es z.B. die Voraussetzungen für das EPR-Problem tun. Und eine solche Kombination ist dann erkennbar nicht objektiv real, hat also für unser Verständnis von objektiver Realität keinerlei Bedeutung. Genau auf diesem Wege ist nach [3] das EPR-Problem als Scheinproblem erkannt worden.

Das soeben skizzierte Denkkonzept wurde bereits zu einem wesentlichen Teil explizit ausgearbeitet und demonstriert dabei, dass auf diesem Wege und nur so eine Definition der objektiven Realität streng objektiv und vollständig, zugleich eindeutig und widerspruchsfrei, erkennbar ist. Eigentlich ist es nicht verwunderlich, dass diese vollständige Definition identisch ist mit der Gesamtheit der fundamentalen Naturgesetze, einschliesslich etlicher bisher nicht oder nicht als solcher bekannt gewordenen Beziehungen. Kein Wunder also, dass alle bisherigen Versuche in dieser Richtung so hochgradig unvollständig sein mussten, denn nicht ein einziges aller Naturgesetze ist eliminierbar redundant, also überflüssig, und erst recht keines widersprüchlich zu irgendeinem anderen. Widersprüche treten nur durch Unvollständigkeit der Erkennung auf.

Die Definition objektiver Realität ist dementsprechend umfangreich, aber das materielle Universum ist damit als die Konkretisierung der objektiven Realität nachgewiesen, und zugleich als die einzige, die es gibt und geben kann. Von ihren Zustandsparametern ist aber prinzipiell nur ein gewisser Bruchteil empirisch zugänglich oder, allgemeiner ausgedrückt, kommunikationsfähig innerhalb des Systems, und zwar ganz unabhängig von den Fähigkeiten des Erkennenden.

Die vorsichtige Formulierung, die in dem Kriterium nach Einstein et al. [2] enthalten ist, deutet die Unsicherheit und zugleich die Unvollständigkeit an, mit denen die Beziehungen zwischen objektiver Realität und ihrer Erkennbarkeit vorerst behaftet sind. Dabei ist auch die spezielle Frage noch gar nicht entschieden, ob die darin postulierte Vorausbestimmbarkeit von physikalischen Zuständen als Folge gesetzmässiger Beziehungen überhaupt ein wirksamer Kriterienparameter für die Erkennbarkeit objektiver Realität oder auch nur für deren Existenz selbst sein kann. Die vollständige Deduktion ergibt nämlich, dass dies nur unter ganz speziellen Bedingungen, und auch dann nur teilweise der Fall ist. Allgemein ist Vorausbestimmbarkeit kein notwendiger und deshalb auch kein massgeblicher Parameter für objektive Realität. Vielmehr erfüllt diese Funktion die Determiniertheit ausschliesslich der Gegenwart, d.h. aller elementaren Zustandswerte mit den dazu kanonisch konjugierten Zustandsänderungen für ein ausserordentlich kleines, aber endliches Zeitintervall. Zusammen mit den zugeordneten Veränderungsrelationen als zeitbezogenen Verträglichkeitsbedingungen definiert sie so die objektive Wirklichkeit. Kanonische Konjugation ist dabei als physikalische Eigenschaft mit einer über die formal mathematische weit hinausreichenden Bedeutung definiert. Und die Verträglichkeitsbedingungen dafür, dass alle komplexen Objekte der Materie, von den Elementarteilchen bis zu den Galaxien, aus elementaren Objekten als Trägern elementarer Zustandsmerkmale zusammengesetzt sind, bedeuten die Naturgesetze in ihrer konventionell bekannten Form.

Die notwendig unvollständige Determinierbarkeit sowohl der Zukunft wie auch der Vergangenheit dagegen, deren Kenntnis bzw. Verfügbarkeit nur für Erfahrungsgewinnung, nicht aber für objektive Realität selbst erforderlich ist, definiert ihrerseits qualitativ die Unbestimmtheitsrelationen schon etwas detaillierter. Genau deswegen sind sie Komponenten der Transformation, die von der Realität zur Erfahrung führt, aber nicht Bestandteil einer dieser beiden Kategorien selbst.

Die gesamte, hier nur anzudeutende, ausserordentlich umfangreiche, aber durchweg eindeutig geordnete Definition objektiver Realität kann somit keinen einzigen Widerspruch enthalten. Denn genau dadurch unterscheidet sich diese Wirklichkeit von allen nur formal - insbesondere auch mathematisch! - möglichen Beziehungskomplexen und -strukturen zwischen Objekten, und zwar exklusiv, eindeutig und ohne jede Konkurrenz. Viele der wichtigsten Unterscheidungskriterien dafür sind aber in der spezifischen Axiomatik der Physik bisher nicht enthalten, weil auch sie aus Sinneserfahrung weder eindeutig noch vollständig ableitbar sind.

Die Nichtumkehrbarkeit der Zuordnung von Voraussetzungen und Folgen ist für die objektive Existenz und Realität signifikant, denn nur sie entscheidet über die Eindeutigkeit des physikalischen Geschehens in der Zeit nach deren eben durch diese Nichtumkehrbarkeit eindeutigem Ablaufsinn. Diese Eindeutigkeit ist unverzichtbare Vorbedingung für jede definitive Form von Wechselwirkungen, und damit für alle Naturgesetze.

Naturwissenschaft mit dem Anspruch, Erkenntnisse zu vermitteln, wird also künftig auf die reine, vollständige Deduktion als zur traditionellen Denkweise komplementäre Denkmethodik



nicht verzichten können. Deren weitere Ausarbeitung und Aufbereitung auch für praktische Anwendungen erscheint daher geboten. Es darf allerdings nicht verwundern, wenn die Resultate der vollständigen Deduktion an mehreren Stellen von den bisher gewonnenen abweichen, und das verständlicherweise gerade da, wo die traditionelle Entwicklung vielfache Extrapolationen der Erfahrung liefert, also in Grenzbereichen extremer Grössenverhältnisse nach Raum und Zeit. Die vollständige Deduktion, die, methodisch einwandfrei reproduziert, nicht widerlegbare Ergebnisse bringen muss, weil sämtliche Alternativen explizit falsifiziert werden, ist also noch für einige überraschende Resultate hinsichtlich objektiver Realität gut.

### **Literaturhinweise**

- [1] W. Mückenheim, Das EPR-Paradoxon und die Unbestimmtheit der Realität, Phys. Bl. 39 (1983), H. 10, 331-336
- [2] A. Einstein, B. Podolsky, N. Rosen, Phys. Rev. 47 (1935), 777
- [3] H. Zschörner, Einige grundsätzliche Bemerkungen zum Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon (siehe diesen Band der Helmut-Zschörner-Reihe, S. 177)



# **Über das Auftreten von Widersprüchen in der modernen Naturwissenschaft und ihre Beziehungen zur Objektivierbarkeit von deren Aussagen**

Helmut Zschörner  
(November 1983)

Widerspruch begegnet dem menschlichen Denken in den vielfältigsten Zusammenhängen, und dabei mit Sicherheit am häufigsten in der zwischenmenschlichen Kommunikation. Ein solcher Widerspruch ist stets mit einer Unverträglichkeit oder Nichtübereinstimmung von Denkobjekten, z.B. zugeordneten Wahrheitswerten, verbunden, von denen eine solche Beziehungsform nicht erwartet wird oder nicht erwünscht ist. Somit wird Widerspruch im allgemeinen subjektiv als eine Beziehung zwischen Denkobjekten empfunden, die durch ihre Mehrdeutigkeit die Kommunikation selbst stört, etwa durch Missverständnisse, so dass dann auch ein subjektives Bedürfnis entsteht, die störende Relation zu verändern und den Widerspruch dadurch auszuschalten und zu beseitigen.

In der rein subjektiven Kommunikation ist die Auseinandersetzung mit Widersprüchen demnach auch nur ein Anliegen für die beteiligten Individuen und hat somit kaum eine überindividuelle oder gar objektivierbare Bedeutung. Objektivierbar ist dabei begrifflich als von jedem subjektiven Bezug lösbar, abstrahierbar zu verstehen. Die Bedeutung irgendeiner solchen problematischen Beziehung zwischen Denkobjekten für das menschliche Denken und dessen Einfluss auf unsere eigene Existenz ist dabei mit Sicherheit umso grösser, je unabhängiger diese Beziehung selbst vom einzelnen Individuum ist.

Aus diesem Grunde ist die Naturwissenschaft bereits allein durch ihre praktische Anwendbarkeit von nicht mehr reversibler Bedeutung für die menschliche Existenz geworden, ohne dass das einzelne Individuum daran noch Grundsätzliches ändern könnte. Die Bedeutung ist damit insgesamt in hohem Mass überindividuell geworden, ganz unabhängig davon, auf welche Weise der einzelne sich damit auseinandersetzt oder auch nicht.

Daher müssen auch Widersprüche, die in irgendeiner Form im naturwissenschaftlichen Denken und Erkennen auftreten, eine mit Gewissheit Überindividuelle Bedeutung erhalten. Sie müssen demnach stets zusätzliche Belastungen sowohl des individuellen Denkens wie auch der zwischenmenschlichen Kommunikation auslösen, Belastungen, deren Verminderung oder Aufhebung in jedem Fall zusätzliche Anstrengungen da erfordert, wo ein solcher Widerspruch für die physische oder geistige Existenz von Individuen wirksam wird, wirksam als irgendeine Nichtübereinstimmung oder Unverträglichkeit.

Im allgemeinen werden Widersprüche in naturwissenschaftlichem Zusammenhang nur einzeln bei ihrem aktuellen Auftreten zur Kenntnis genommen, falls sie überhaupt bemerkt wer-

den - und das ist durchaus nicht selbstverständlich. Es wird dann rein pragmatisch eine Reaktion darauf gesucht, deren Ziel gar nicht unbedingt die Aufhebung sein muss, sondern auch eine Interpretation des als gegeben und so bestehend gedeuteten Widerspruchs sein kann. Die Konsequenzen als methodische Behandlung eines auftretenden Widerspruchs sind somit keineswegs generell systematisch definiert.

Deswegen erscheint es aus gegebenen Anlässen, die noch zu erwähnen sein werden, dringend erforderlich, die Bedeutung von Widersprüchen zwischen naturwissenschaftlich erarbeiteten Relationen ganz grundsätzlich und unabhängig vom Einzelfall zu erkennen und darzustellen und daraus allgemeingültige Folgerungen abzuleiten, die dem Denkprinzip, das mit Naturwissenschaft primär verbunden ist - oder wenigstens sein sollte -, nämlich Objektivierbarkeit, angemessen sind.

Die überindividuelle Bedeutung von Widersprüchen im naturwissenschaftlichen Denken und vor allem auch in dessen Anwendungen jeder Art hat zur Folge, dass auch die Auseinandersetzung damit, also die Reaktion darauf, eine Bedeutung weit über das einzelne Individuum hinaus erhalten muss. Dabei ist an die formale Definition des Widerspruchs zu erinnern als Tautologie einer negierten Konjunktion zweier separat verifizierbarer Relationen, oder, mit anderen Worten, ein Widerspruch liegt immer dann vor, wenn die logische „und“-Verknüpfung von zwei Beziehungen oder Aussagen, die einzeln wahr sein können, immer falsch ist. Es ist dafür völlig gleichgültig, ob dies aus formalen oder inhaltsbezogenen Gründen der Fall ist. Nicht gleichgültig ist diese Unterscheidung allerdings für die Folgerungen, die aus dem Bestehen des Widerspruchs zu ziehen sind.

Widersprüche im Denken zur Naturwissenschaft zeichnen sich nun im besonderen dadurch aus, dass sie zumeist, wie die Denkobjekte dieser Kategorie durchweg, für zumindest prinzipiell objektivierbar gehalten werden. Ob sie es wirklich sind, kann aber erst entschieden werden, wenn es eine ausreichend vollständige Definition der objektiven Realität selbst gibt. Eine solche ist aber bis zur Gegenwart in praktikabler, für konkrete Bezüge anwendbarer Form und zugleich in höchstmöglicher Allgemeinheit jedenfalls nicht bekannt, sie ist also selbst erst noch zu ermitteln. Dann erst nämlich ist es wenigstens grundsätzlich möglich, zu unterscheiden, ob ein Widerspruch in dem betreffenden Objekt, über das gedacht wird, selbst enthalten ist, oder andernfalls in dem Denkprozess erst entsteht, der über dieses Objekt erfolgt.

Diese Unterscheidung ist ihrerseits wieder von fundamentaler Bedeutung. Denn wenn ein Widerspruch in einem Objekt selbst enthalten und begründet ist, dann kann er durch Denken darüber prinzipiell nicht eliminiert werden, falls dieses Denken das Objekt seinerseits nicht verändern kann. Diese Bedingung ist aber genau dann und nur dann erfüllt, und zwar ohne Einschränkung erfüllt, wenn es im strengen Sinne „objektive Objekte“ gibt, also objektive Realität im wörtlichsten Sinne.

Existiert dagegen eine solche nicht, dann bleibt nur die alternative Möglichkeit, dass alle Denkobjekte auch selbst vom Denken darüber, also den dazu notwendigen individuellen Denkprozessen, abhängig sind. Dann muss aber auch ein auftretender Widerspruch von diesem Denken über Denkobjekte seinerseits wieder abhängig sein. Ob dieser Widerspruch dabei durch verändertes Denken eliminierbar ist, kann nur im Einzelfall, aber prinzipiell nicht generell entschieden werden, weil es dafür kein universelles Kriterium gibt, das ja zugleich objektiv wirksam sein müsste.

Gibt es aber objektive Wirklichkeit doch, könnte ein Widerspruch, der darin unmittelbar enthalten und somit Bestandteil dieser Realität selbst wäre, auch durch Denken darüber prinzipiell nicht eliminiert, sondern allenfalls ignoriert werden, etwa durch absichtlich, also willkürlich herbeigeführte Unvollständigkeit der Denkprozesse. Enthält die objektive Realität dagegen keine Widersprüche, dann muss auch Denken darüber nicht notwendig Widersprüche aufweisen. Vielmehr ist es dann von der Erkenntnisfähigkeit der angewandten Denkmethode abhängig, ob die objektive Realität selbst als widerspruchsfrei erkannt wird oder nicht.

Vom Denken selbst her wird also entschieden, dass ein Widerspruch, der erkannt wird, aber eliminierbar ist, also durch Verankerung der Denkabläufe aufgehoben werden kann, auf jeden Fall mit diesem Denken verknüpft ist, verknüpft durch definierte Beziehungen, die ihrerseits demnach selbst erkennbar sein müssen. Nur gibt es dabei immer noch die beiden alternativen Möglichkeiten, dass entweder dieser Widerspruch vom Denkobjekt selbst her stammt oder von den Denkvoraussetzungen verursacht wird. Eine universelle, objektive Entscheidung darüber gibt es nur, wenn die objektive Realität widerspruchsfrei ist, denn dann müssen zwangsläufig die Denkvoraussetzungen den Widerspruch enthalten oder verursachen.

Eine sehr gewohnte und traditionell legitimierte Denkweise, über die Widersprüche ausgeschaltet werden können, ist die der induktiven Verallgemeinerung von Denkobjekten und Denkprozessen solange und soweit, bis auch die ursprünglich widersprüchlichen Beziehungen verträglich sind, d.h. diejenige Bedingung als Entscheidungskriterium ausfällt, die den Widerspruch erzeugt und bewirkt hat. Ein repräsentatives Beispiel dafür ist die ursprüngliche „Kopenhagener Deutung“ der Heisenbergschen Unbestimmtheitsrelationen.

Denn wenn es für sinnlos und bedeutungslos erklärt wird, simultan nach genauem Ort und Impuls eines elementaren Teilchens zu fragen, weil es diese Variablenwerte nicht simultan gäbe im Sinne einer objektivierbaren Existenz, dann wird doch genau dasjenige Kriterium, welcher Herkunft auch immer, aufgrund dessen die Unbestimmtheitsrelationen wirksam sind, aus der ganzen Überlegung ausgeschlossen, und Ausschluss eines an sich möglichen Kriteriums ist immer und unter allen Umständen ein induktiver Denkprozess der Verallgemeinerung. Davon nicht wesentlich verschieden ist die noch deutlicher positivistisch orientierte Interpretation: Aufgrund der Unbestimmtheitsrelationen sind die entsprechenden kanonisch konjugierten Parameterwerte nicht simultan beliebig genau bestimmbar, also sind sie - objektiv? - auch nicht bestimmt, nicht determiniert, und deshalb ist jede Frage danach sinnlos. Aber gerade damit wird die Herkunft der Unschärfebeziehungen irreversibel ins Irrationale verwiesen.

Daran ändert auch die nur konditional formulierte Argumentation vorerst nichts, die aussagt, dass es sinnlos sei, determinierte Parameterwerte zu definieren, wenn sie nicht simultan objektiv existieren. Immerhin lässt dieser konditionale Bezug zumindest die Möglichkeit anderer Bedingungen offen, z.B. auch die, dass es ja einen - unbekanntes, vielleicht auch unerkennbaren - Zwischenprozess geben könnte, der diese Definition für die Erkenntnis verhindert und dann nur für diese, aber nicht für die objektive Realität. Diese Alternative wäre doch zumindest einer ernsthaften Weiterverfolgung wert gewesen, denn sie müsste dann zugleich doch auch die Entstehung der Unbestimmtheitsrelationen selbst begründen können. Aber offensichtlich ist das bisher nicht konsequent geschehen, und eben dadurch wird die nur einseitig konditional verknüpfte Beziehung nur kausal verstanden.

Es steht so doch immer noch die alte Streitfrage im Raum, ob diese Parameterwerte nun „wirklich“ nicht objektiv existieren, oder ob sie wohl existieren, aber aus irgendeinem dazwischen geschalteten Grunde nicht beobachtbar und nicht erkennbar sind. Wenn sie nicht „wirk-

lich“ existieren, als determinierte Örter und Impulse, dann sind die Unschärfebeziehungen selbst aber nicht durch einen physikalisch definierbaren Prozess bestimmt, sondern axiomatisch in konventionellem Sinne wirksam und damit von einer nicht rational erkennbaren und darstellbaren Herkunft. Nur dann, wenn Ort und Impuls eines Teilchens objektiv simultan existieren, sind die Unschärfebeziehungen Folgen eines rational und damit physikalisch wirk-samen Prozesses, der nur selbst der empirischen Erkenntnis nicht zugänglich ist.

Eine eindeutige Entscheidung darüber hat sich noch immer nicht als Erkenntnis durchgesetzt, und so kommt auch W. Mückenheim [1] wieder zu dem Ergebnis, dass eine objektive Realität nicht existiere, sondern unbestimmt, also indeterminiert sei. Damit müsste aber die Notwendigkeit bestehen bleiben, die Herkunft der Unbestimmtheitsrelationen weiterhin als nicht-rational zu bezeichnen und zu interpretieren. In [2] wurde dagegen nachgewiesen, dass dieses Resultat auf einem fundamentalen Widerspruch in den Voraussetzungen des Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxons beruht und damit in den Denkvoraussetzungen begründet ist und deswegen nicht einer objektiven Realität zugeordnet werden kann und darf. Das Beispiel zeigt somit sehr deutlich die Bedeutung dieser Überlegungen für das Verständnis von Naturgesetzen.

Daraus folgt nun ganz eindeutig, dass ein Widerspruch erst dann einer objektiven Realität zugeordnet werden könnte, diese damit selbst als nicht existent verstanden werden müsste, wenn explizit nachgewiesen wurde, dass dieser Widerspruch nicht durch die angewandten Denkprozesse einschliesslich ihrer Voraussetzungen entstanden ist. Wie am Beispiel der Deutung der Unbestimmtheitsrelationen gezeigt wurde, kann dieser Nachweis aber induktiv nicht geführt und erbracht werden, weil durch ausreichende Verallgemeinerung, die formal immer möglich ist, jeder Widerspruch schliesslich eliminiert werden kann, nämlich dadurch, dass das ihn erzeugende Kriterium selbst ausgeschlossen wird. Dieser Prozess ist aber immer vieldeutig, und zwar oft so mannigfach vieldeutig, dass die Kontrolle darüber verloren geht. Die Entstehungsursache und die Lokalisierung dieses Widerspruchs im Zusammenhang kann so eben niemals gefunden und nicht eindeutig zugeordnet werden, und so muss induktiv immer unentscheidbar bleiben, ob er der objektiven Wirklichkeit selbst oder dem Denken darüber entsprungen ist.

Nun ist jeder Widerspruch mit einer nicht eindeutigen Entscheidbarkeit von Wahrheitskriterien verbunden, ja geradezu durch sie definiert. Das ist natürlich auch der Grund dafür, warum für alle daran anschliessenden Denkprozesse und deren Resultate ein solcher Widerspruch eine Mehrdeutigkeit der Wahrheitsentscheidungen nach sich ziehen muss. Es ist dabei für jede Erkenntnis völlig unbedeutend und allenfalls irreführend, dass dann aus einer mit - erkannten oder unerkannten - Widersprüchen behafteten Denkfolge auch wieder nachgeordnet Entscheidungen resultieren können, die „richtig“, also wahr sind im Sinne einer widerspruchsfreien zugeordneten Denkfolge. Denn die Übereinstimmung ist unter diesen Bedingungen keine Verifizierung. Als Beispiel dafür möge die in [1] erschlossene Nichtexistenz „verborgener“ Parameter dienen, die in Wirklichkeit unter falschen, d.h. nicht verifizierbaren Voraussetzungen abgeleitet wurde, die aber auch - hinsichtlich einer entsprechenden speziellen Fragestellung allerdings nur - aus einer widerspruchsfreien Denkfolge in gleicher Weise resultiert. Wegen dieser speziellen Bedingungen ist aber auch die falsch begründete „richtige“ Entscheidung wieder unvollständig. Es kann jedoch nicht Sinn einer objektivierbaren Erkenntnis sein, solche unbemerkten Widersprüche hinzunehmen, nur weil sie auch - teilweise - richtige, aber stets unvollständige und dadurch wieder oft missverständliche Folgerelationen vermitteln, denn ein irgendwie objektivierbarer Wahrheitswert ist damit in keinem Fall mehr verbunden.

Das Auftreten eines Widerspruchs ist somit in den Gedankengängen der Naturwissenschaft immer ein Vorgang, der die Anwendung der konventionell gewohnten und bewährten Denkgesetze einschränkt, behindert und stört. Die Auflösung und Aufhebung eines Widerspruchs muss daher ein Anliegen sein, weil nur dadurch die strukturell gleichartige Fortsetzung der bis dahin realisierten Denkfolgen mit der Zuordnung von definierbaren Wahrheitswerten möglich ist. Jede solche Elimination in dem Sinne, dass die Ursache des Widerspruchs selbst erkannt und beseitigt wird, ist demnach ein Beitrag zu einer objektivierbaren Erkenntnis.

Eine Elimination durch Verallgemeinerung ist demnach keine echte, denn bei der Anwendung auf den konkreten Einzelfall wird diese Verallgemeinerung notwendig wieder - vollständig oder weitestgehend - rückgängig gemacht, so dass der Widerspruch selbst wieder zutage treten kann, wenn nicht muss. Dagegen ist eine Interpretation ohne Elimination des Widerspruchs in jedem Fall eine reine Fiktion, weil sie ohne definierte Wahrheitswerte ein prinzipiell nicht verifizierbares Denkresultat bleibt.

Ein nicht geringer Teil menschlicher Erkenntnisse gerade im Bereich der Naturwissenschaften ist durch die Auflösung von ursprünglich für das Denken vorhandenen Widersprüchen zustande gekommen. Als historisches Beispiel möge die theoretische Entdeckung des Neutrinos durch Pauli (1930) dafür stehen, die gerade dafür charakteristisch ist, dass eine solche intuitive Erkenntnis nachträglich auch empirisch verifizierbar sein kann, die aber als induktives Denkergebnis diese Bestätigung empirisch benötigt, weil sie so noch keine Denknötwendigkeit ist, also noch falsifizierbar.

Auflösbarkeit von Widersprüchen kann aber nur dann zu einer definitiv objektivierbaren Erkenntnis führen, wenn die Auflösung selbst eindeutig ist. Solange diese Eindeutigkeit aber nicht explizit nachgewiesen ist, solange also nicht alle anderen prinzipiellen Möglichkeiten falsifiziert sind, bedeutet die intuitiv erkannte Auflösung des Widerspruchs eine Hypothese, die noch der Verifizierung bedarf, und zwar eben durch Falsifizierung der Alternativen, nicht nur durch empirisch nachgewiesene Verträglichkeit.

Dass diese Eindeutigkeit aber nicht selbstverständlich ist, demonstriert die mit jeder induktiven Verallgemeinerung notwendig verbundene Mehrdeutigkeit, die wesentlich das Induktionsproblem der Erkenntnistheorie charakterisiert. Auflösung eines Widerspruchs durch induktive Verallgemeinerung ist daher untrennbar mit solcher Vieldeutigkeit verbunden und dadurch ganz speziell mit der Unentscheidbarkeit, ob eine erreichte Auflösung des Widerspruchs durch die Verallgemeinerung am Denkobjekt selbst oder an den bisherigen Voraussetzungen und Denkverknüpfungen erzielt wurden, weil beide Kategorien gar nicht eindeutig separiert werden können. Genau deswegen ist objektivierbare Realität auf dem induktiven Denkwege überhaupt nicht definitiv erkennbar und nicht entscheidbar.

Ausserdem ist die Widerspruchsfreiheit immer nur relativ, betrifft also nur die explizit in dem betreffenden Denksystem schon berücksichtigten Relationen. Für jede von diesen muss sie mit einer etwa neu hinzukommenden Relation, also auch jeder neuen Erkenntnis, zusätzlich explizit nachgewiesen werden, weil das Resultat dieses Kriteriums nie trivial sein kann. Auch Eindeutigkeit kann sich prinzipiell nur auf die Kombinierbarkeit mit Parametern in den schon explizit verfügbaren Relationen beziehen, und für die Definition der Vollständigkeit fehlt über die Bewährung überhaupt jedes Kriterium.

Hier wird deutlich, dass die Entscheidungsparameter Eindeutigkeit, Widerspruchsfreiheit und Vollständigkeit für die Aussagen eines Denkbereichs - und das gilt durchaus nicht nur für die

Naturwissenschaften - beim traditionellen Denken in einem weitgehend undefinierten, also auch ungeordneten Verhältnis zueinander stehen. Für Axiome werden sie ja darüber hinaus sogar noch als unabhängig postuliert, obwohl sie das gar nicht sein können.. Also bereits in den allgemeinen Denkvoraussetzungen schon ein Widerspruch, dem zahllose Missverständnisse in der zwischenmenschlichen Kommunikation entspringen!

Denn Widerspruchsfreiheit setzt Eindeutigkeit jeder einzelnen darauf geprüften Relation voraus, andernfalls sind die betreffenden Beziehungen überhaupt nicht rational kombinierbar, also simultan anwendbar. Vollständigkeit setzt die ebenfalls explizit zu bestätigende Bedingung hinzu, dass keine weiteren Relationen benötigt werden und keine weiteren unabhängig hinzukommen können, denn für jede solche Ergänzung müssen sämtliche vorgeordneten Kriterien wiederholt werden, von denen mindestens eines falsifiziert werden muss, um die Vollständigkeit der übrigen Relationen definieren zu können.

Die Ordnungsstruktur der genannten Entscheidungsparameter ist also derart definiert, dass für jede einzelne Relation Eindeutigkeit mit Bezug auf die schon vorgegebenen Parameter und Verknüpfungsoperationen explizit bestätigt sein muss, damit Widerspruchsfreiheit überhaupt bestimmbar ist und zugeordnet werden kann. Vollständigkeit ist ihrerseits nur definierbar für ein System von Relationen, das durch - vorerst relative - Eindeutigkeit und Widerspruchsfreiheit schon charakterisiert ist. Diese Vollständigkeit erfordert dazu den Nachweis, dass keine weiteren Relationen erforderlich sind. Dieser Nachweis ist aber wieder nur über die Widerspruchsfreiheit zu erbringen dadurch, dass sie für weitere unabhängige Relationen falsifiziert wird. Erst damit ist zuerst die Widerspruchsfreiheit des Gesamtkomplexes von Relationen definiert und gewährleistet, eben in dem Sinne, dass sie von neu hinzukommenden Relationen nicht aufgehoben werden kann. Denn entweder ist diese Bedingung erfüllt, dann ist die neue Relation eliminierbar redundant und liefert genau eine Verträglichkeitsbedingung für einen zusätzlichen Parameter, der dadurch natürlich nicht unabhängig ist. Oder die Bedingung ist nicht erfüllt, und die Unverträglichkeit bedeutet, dass diese Relation nicht - oder zumindest nicht ohne weitere Bedingungen - mit dem bestehenden System von Relationen verknüpfbar ist. Dies ist die einzige Folgerung, die nach einem Vollständigkeitsnachweis noch möglich ist.

Da es aber unmöglich ist, induktiv „alle“ noch denkbaren Relationen diesem Kriterium zu unterziehen, muss die Vollständigkeit auf eine andere Weise gefunden und entschieden werden, eben nicht induktiv, und das kann dann nur auf deduktivem Wege geschehen. Wie, das ist Gegenstand einer ausführlichen Theorie der reinen Deduktion selbst. Aber erst mit der so über die Vollständigkeit determinierten Widerspruchsfreiheit ist dann schliesslich auch die Eindeutigkeit für das Gesamtsystem von Relationen definiert und determiniert, und das in objektivierbarer und damit auch objektiver Weise.

Es bedarf kaum einer ausführlichen Darlegung, dass die Naturwissenschaften als Denksysteme von diesem Entwicklungsziel, das mit dem Anspruch der Objektivierbarkeit notwendig verbunden ist, wenn dieser Anspruch nicht ein irrationales Postulat bleiben soll, gegenwärtig noch recht weit entfernt ist. Und es bedarf auch kaum noch einer weiteren Begründung, dass die primäre Ursache hierfür die einseitig dominierende Rolle des traditionellen, induktiv verallgemeinernden Denkens in den Naturwissenschaften mit seiner nicht rational begründbaren spezifischen Axiomatik ist.

So ist es wirklich nicht erstaunlich, dass die Grenzen aktuellen Wissens in den Naturwissenschaften, zumindest den Grundlagendisziplinen und daher ganz speziell der Physik, durch Widersprüche und Unentscheidbarkeiten in nicht geringer Zahl charakterisiert sind, von denen



selbst bisher nicht beurteilt werden kann, ob sie prinzipieller oder nur pragmatisch-methodischer Art und Herkunft sind. Dabei können und müssen Unentscheidbarkeiten als eine besondere Art des Widerspruchs verstanden werden, der darin besteht, dass zwischen mehreren Möglichkeiten nicht entschieden werden kann, obwohl nur eine einzige davon realisiert werden bzw. sein kann, weil die diesen Möglichkeiten zugeordneten Relationen sich einander ausschliessen.

Die Ursache für einen derartigen Widerspruch ist meistens - nicht immer - das Fehlen, also die Unkenntnis eines entsprechenden Entscheidungskriteriums. Ein solches kann aber niemals als Axiom auftreten, weil diese ihrerseits nur als definitiv wirksame Relationen erscheinen können, wie auch immer begründet. Dagegen muss ein Entscheidungskriterium immer vorgeordnete Relationen zum Bezug aufweisen, um überhaupt definierbar zu sein.

Unentscheidbarkeit ist somit stets die Folge einer Unvollständigkeit von Denkvoraussetzungen für die Erkennung des fehlenden Kriteriums, wobei es sich selbstverständlich immer auch um ganze Komplexe von Relationen und Kriterien handeln kann.

Speziell werden solche Unentscheidbarkeiten dadurch verursacht, dass gewisse Relationen axiomatisch interpretiert und angewandt werden, z.B. als Postulate, obwohl sie unmittelbare Folgerelationen eines direkt vorgeordneten Entscheidungskriteriums sind oder auch nur sein können. Dann wird nämlich regelmässig die andere Kriterienentscheidung einfach ignoriert, und das oft, wie bei einem schon erwähnten Beispiel, ohne jede Nachprüfung, welche Folgerungen mit dieser Alternative verbunden sind oder wären.

Verständlich ist unmittelbar, dass dieser Fall von induktiver Beschränkung besonders mit solchen Postulaten verknüpft ist, die eine Grenzbedingung formulieren, sei es als Grenzwertbestimmung oder als Extremalprinzip. Daher kann es gar nicht verwunderlich sein, dass insbesondere mit der Relativitätstheorie derartige Beschränkungen bisher axiomatisch verbunden sind mit der Folgerung, dass eine Anzahl von Unentscheidbarkeiten und Paradoxien darin auftreten, speziell bei ihrer Anwendung auf Probleme der Kosmologie.

In einem ausführlicheren Zusammenhang wird gezeigt werden, dass die Ursache dafür in (mindestens) drei fundamentalen Unvollständigkeiten dieser Art, die also bereits in den Denkvoraussetzungen stecken, zu suchen und durch entsprechende Ergänzungen auch samt ihren teilweise recht mysteriösen Folgerungen zu eliminieren sind, an deren Stelle dann ganz rational verträgliche Relationen treten, die dabei auch objektiv verifizierbar sind.

Damit ist nun recht deutlich und ausführlich der unmittelbare Zusammenhang des Auftretens von Widersprüchen mit den Denkvoraussetzungen demonstriert. Weil Probleme dieser Art in den naturwissenschaftlichen Grundlagen vor allem in Grenzbereichen extremer Grössenverhältnisse in Raum und Zeit zum direkten menschlichen Erfahrungsbereich vorkommen, sind auch die meisten derzeit als wissenschaftliche Problematik aktuellen Widersprüche - in ernsthaften Diskussionen und über längere Zeit unaufgelöst gern als Paradoxa bezeichnet - in solchen Grenzbereichen angesiedelt. Je länger sie bekannt, aber nicht eliminiert sind, desto eher wird heute die Auffassung vertreten, dass solche Paradoxien wohl doch Bestandteile einer objektivierbaren Erkenntnis sein müssten oder wenigstens sein könnten.

Wie aber verträgt sich diese Vorstellung mit der doch sonst als primäres Kriterium der Erkenntnisgewinnung so wirksamen, bewährten und erfolgreichen Widerspruchsfreiheit? Gibt

es da objektivierbare Grenzen, und wenn ja, nach welchen Kriterien? Diese müssten doch sehr genau und speziell definiert sein, nachdem die Erkenntnisse in den Naturwissenschaften, wieder ganz speziell in der Physik, immer mehr so überwiegend gegen einen Komplex von eindeutig definitiven, in sich konsistenten rationalen Gesetzmässigkeiten konvergieren?

Eigentlich ist es deshalb doch etwas erstaunlich, dass das Auftreten bisher nicht auflösbarer Widersprüche in der Entwicklung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse nicht schon längst als ein Problem weniger oder vielmehr gar nicht der Naturgesetze selbst, sondern des Denkens darüber erkannt oder zumindest in dieser Richtung ernsthaft untersucht wurde. Offenbar hat aber vor allem der pragmatische Erfolg bisheriger Naturwissenschaft die Vorstellung gefestigt, dass die seither angewandten Denkmethoden und ihre Grundlagen, also Voraussetzungen in Gestalt der traditionellen Axiomatik, bis an die Grenzen prinzipieller Erkennbarkeit einer auch ohne definitiven Nachweis für objektiv gehaltenen Realität führen und ausreichend sein könnten oder gar müssten. Ebenso offensichtlich wurde dabei aber einfach verkannt und ignoriert, dass die bisher nur irrational fundierte Axiomatik dies grundsätzlich nicht leisten kann, wie ja für die Erkenntnistheorie seit längerem im Prinzip bekannt ist, wenn auch dort ebenfalls nicht mit letzter Konsequenz.

Warum wurden aber in den Naturwissenschaften, entgegen aller im Prinzip doch anerkannten wissenschaftlichen Denktradition, die Denkvoraussetzungen nicht selbst in die Denkproblematik mit einbezogen, sondern vielmehr stattdessen bei Bedarf allenfalls weitere Axiome hinzugefügt? Es gibt für diese Entwicklung eigentlich nur eine rational-objektivierbare Begründung, nämlich die, dass das damit notwendig verbundene, komplex rekursive Denken entweder als überhaupt unmöglich zu realisieren oder als zu schwierig oder eben doch als überflüssig erachtet wurde. Soweit überhaupt nach der Tragfähigkeit der Basis unseres Denkens gefragt wurde!

Freilich kann es dafür, und die menschliche Erfahrung tendiert eigentlich mehr in diese Richtung, auch wesentlich nicht-rationale, transzendente und bzw. oder emotionale Beweggründe geben. Es scheint jedenfalls so, als ob gewisse rationale Widersprüche in den naturwissenschaftlichen Erkenntnissen fast als unentbehrlich und in gewisser Weise tröstlich empfunden werden, um die Bedürfnisse des menschlichen Bewusstseins als Individuum nach transzendenten, rational nicht fassbaren Zusammenhängen damit zu befriedigen, dass auch die so abstrakt-rationalen Gesetzmässigkeiten der Physik im besonderen einen wesentlich irrationalen Hintergrund oder sogar Kern hätten.

Anders ist doch z.B. auch die Faszination kaum zu verstehen, die in neuester Zeit von der Vorstellung eines spektakulär-geheimnisvollen Urknalls als Existenzbeginn des materiellen Universums fast in gleicher Weise für Wissenschaftler und Laien ausgeht. Und das offenbar nicht obwohl, sondern viel eher gerade weil die „Anfangsbedingungen“ des heute als legitim dafür angenommenen Prozesses nicht selbst physikalisch ableitbar und auf einen exakten Anfangszeitpunkt null beziehbar und so erklärbar sind. Es scheint so, als ob die Ernüchterung durch eine rein rationale Erklärbarkeit aller materiellen Existenz ohne jeden irrationalen Hintergrund gar nicht erwünscht sei. Denn immerhin wäre dies ein Prozess, dem weitere Schritte dieser Art folgen müssten, und die völlige Lösung materieller Existenz von jedem irrationalen, vor allem transzendentelem Bezug als vorgeordnet muss verständlicherweise weltanschaulich-ideologische Zweifel und Unsicherheiten auslösen, vor denen viele zurückschrecken mögen.

Es wird für die meisten denkenden Menschen vorerst nur eine geringe Befriedigung oder gar Erfüllung und viel eher eine Beunruhigung bedeuten zu erfahren, dass diese rein rationale Basis der materiellen Existenz sich gerade als die notwendige Voraussetzung für die Entwicklung einer geistigen und damit auch seelischen Autonomie, also Eigengesetzlichkeit des Individuums erweist und damit erst sekundär eine solche auch der zwischenmenschlichen Beziehungen bewirken kann. Denn alle diese Zusammenhänge sind im Bereich rationalen Denkens noch viel schwieriger zu erkennen und aufzunehmen als schon im Bereich des nicht nur rationalen, des heuristischen und hermeneutischen Denkens, vom lediglich Vertrauen, aber kein rationales Verständnis fordernden Glauben gar nicht zu reden!

Der Weg zur definitiven Erkenntnis objektiver Realität bedeutet wirklich den Anfang einer geistigen Um- und Neuordnung, unabhängig davon, wie der einzelne dies anfangs bewältigen kann, und muss daher einen langwierigen Lernprozess auslösen. Entgegen allen emotionalen Zweifeln und Widerständen erfordert das für objektivierbar gehaltene wissenschaftliche Denken aber doch eigentlich, ohne erst diesen Anspruch verteidigen zu müssen, dass ein physikalischer Zustand, der nicht nach denselben Gesetzmässigkeiten zustande gekommen ist, nach denen er fortgesetzt und weiterentwickelt wird, niemals objektiv wirklich so gewesen sein kann und damit kein physikalisch, sondern nur formalistisch zu verstehender Zustand ist.

Denn es gibt keine physikalische Relation, sowohl nach dem Stande der Erkenntnisse wie nach einer mit dem Funktionsprinzip der Naturgesetze verträglichen Entwicklungsmöglichkeit, nach der ein physikalischer Prozess zu einem bestimmten Zeitpunkt einsetzt, der bis dahin überhaupt nicht wirksam sein konnte, weil er dafür noch gar nicht definiert sein konnte. Es gibt keinerlei zeitliche Beschränkungen für die prinzipielle Wirksamkeit einzelner Naturgesetze oder einer Kombination von solchen, die aus der Erfahrung mit irgendeiner objektivierbaren Begründung abgeleitet werden könnte und zugleich auf das materielle Universum anwendbar wäre.

Denn der Begriff des Naturgesetzes ist notwendig gekoppelt mit einer Invarianz gegen die Zeit, weil alle als Funktionen definierten Zeitabhängigkeiten irgendwelcher Parameter selbst Inhalt dieser naturgesetzlich wirksamen Relationen sind, als zuordnende wie als operativ verknüpfende Relationen damit selbst keine Funktionen der Zeit sein können. Eine solche fundamentale Relation muss daher zusammen mit dem Beginn der Existenz derjenigen Objekte, für die sie wirksam ist, erzeugt worden sein.

Genau dadurch unterscheidet sich objektive Realität von jeder formalen Beziehung zwischen nicht eindeutig spezifizierten Operanden, dass Operationen und Objekte als Operanden einander umkehrbar eindeutig zugeordnet sind, und diese Zuordnung ist keine mathematische, sondern eine ausschliesslich physikalische Beziehung, weil sie nicht nur Quantitäten verknüpft, sondern diesen Qualitäten zuweist, und zwar als vorgeordnet, und das ist mathematisch überhaupt nicht formulierbar.

Diese hier nur anzudeutende Struktur der Definition objektiver Realität bedeutet nun für eine zeitliche Rückwärtsextrapolation, die in jedem Fall dem objektiven physikalischen Geschehen zeitlich entgegengesetzt gerichtet und damit ein rein induktiver Denkprozess ist, die Gültigkeit eines Kriteriums, das für die Unterscheidung objektiver Realität von formaler Möglichkeit unverzichtbar ist.

Die Invarianz naturgesetzlicher Relationen gegen die Zeit bedingt, dass eine zeitliche Rückwärtsextrapolation von einem determinierten Zustand des Systems, für den allein definitive

Relationen möglich sind, um ein kleines, aber endliches Zeitintervall dann und nur dann objektiv reale Prozesse reproduzieren kann, wenn

1. der vorgegebene Zustand aus einem anderen ebenso determinierten Zustand eindeutig hervorgeht, der dem um dieses Zeitintervall früheren Zeitpunkt zugeordnet ist, und wenn
2. zudem diese Bedingung zeitlich rückwärts fortsetzbar ist bis zur Entstehung der Objekte selbst, zwischen denen die zustandsbestimmenden Relationen wirksam sind.

Ist eine dieser beiden Bedingungen zu irgendeinem Zeitpunkt nicht erfüllt, dann führt die Rückwärtsextrapolation auf irgendwelche Mehrdeutigkeiten, Widersprüche oder Unentscheidbarkeiten. Dann ist die so extrapolierte Zustandsfolge im Ablaufsinn nicht objektiv real und sie ist es nie gewesen. Denn sie kann nicht in dem der Extrapolation entgegen gerichteten, durch die Zeit bestimmten Sinn einer Folgeordnung abgelaufen sein. Typisch dafür ist der Fall, dass ohne einen willkürlich herbeigeführten Abbruch der rückwärts gerichteten Zustandsfolge formale Singularitäten, vor allem einem absoluten Zeitpunkt null zugeordnet, auftreten müssten. Es gibt für eine solche Rückwärtsextrapolation dann auch keine Berufung auf Bewährung, denn eben diese versagt dabei.

Die bisher bekannten Naturgesetze lassen so objektivierbar keine andere Deutung zu, als dass ein physikalischer Zustand als definiert nur unmittelbar aus einem ebenso physikalisch und damit rational definierten Zustand hervorgegangen ist, solange diese Zustände Funktionen der Zeit sind. Andernfalls müsste ein solcher Zustand auch aus einem nur irrational postulierbaren Zustand hervorgehen oder -gegangen sein können, der rational gar nicht definierbar wäre.

Im Prinzip handelt es sich bei dem Problem des Ursprungs von physikalischen Anfangsbedingungen um dasselbe Problem der Denkvoraussetzungen, das bisher auch zur Vorstellung eines objektivierbaren Bestehens paradoxer Relationenkomplexe geführt hat. Beim EPR-Problem sind die Voraussetzungen nach bisherigem Verständnis wegen ihrer Unvollständigkeit definitiv falsifiziert, beim Problem der originalen Anfangsbedingungen für die Existenz des materiellen Universums sind sie überhaupt nicht definiert. In beiden Fällen ist aber eine objektive Verifizierung von Folgezuständen definitiv unmöglich und daher eine solche allenfalls willkürlich postulierbar.

Damit kann also, wenn nicht an der irrationalen Herkunft der gesamten spezifischen Axiomatik der Physik festgehalten werden soll - und des wäre wieder eine subjektive, prinzipiell nicht objektivierbare Entscheidung, die erkenntnistheoretisch nur den Rang eines Dogmas haben könnte -, auch der Urknall in seiner derzeit vertretenen Form ebenso wenig objektiv real abgelaufen sein, wie es für einen Prozess entsprechend den EPR-Voraussetzungen gilt. Alle konkreten Experimente weichen zwangsläufig von diesen ab. An dieser Konsequenz führt keine rationale Denkmöglichkeit vorbei.

Es ist mit Hilfe der reinen Deduktion beweisbar, und zwar lückenlos beweisbar, dass alle Widersprüchlichkeiten, Unentscheidbarkeiten und auch die prinzipiellen Unanschaulichkeiten, die im Denkgebäude der Grundlagen der Physik heute enthalten sind, und die oft geradezu als für deren umfassende Bedeutung signifikant interpretiert werden, in Wirklichkeit Folgen der willkürlich, wenn auch pragmatisch und in historisch durchaus begründeter Weise gewählten und angewandten Denkvoraussetzungen sind, und zwar ohne Ausnahme, verursacht vor allem von der Unvollständigkeit dieser Axiomatik. Folgen einer Beschränkung also, die sich der menschliche Geist selbst auferlegt hat, aus was für Gründen auch immer. Und deren gibt es viele, die alle ihren mindestens entwicklungsgeschichtlichen, oft auch emotionalen Bezug haben, die aber niemals einer objektivierbaren Notwendigkeit entspringen.

Dass eine Beseitigung und Aufhebung dieser Hindernisse systematisch rationalen Denkens kein einfaches und leichtverständliches Denkprogramm sein kann, das vor allem erheblichen emotionalen Widerständen begegnen wird, dürfte allein schon aus diesen wenigen Andeutungen hervorgehen. Ebenso, dass dies nicht in einigen kurzen Abhandlungen geleistet werden kann, denn es sind dazu sehr ausführliche und umfangreiche Überlegungen notwendig, die sich in mehr als einer Hinsicht von der traditionell gewöhnten Denkweise unterscheiden müssen. Vor allem fungieren diese Überlegungen nicht alternativ als Hypothesen, sondern definitiv komplementär zu den bisher gewonnenen Erkenntnissen. Sie liefern also gerade diejenigen objektiv wirksamen Relationen, die überkommenes, induktiv begründetes und orientiertes Denken grundsätzlich nicht erkennbar machen kann.

Eine Veröffentlichung der diesbezüglichen Arbeiten des Autors soll so bald wie möglich erfolgen.

### **Literaturhinweise**

- [1] W. Mückenheim, Das EPR-Paradoxon und die Unbestimmtheit der Realität, Phys. Bl. 39 (1983), H. 10, 331-336.
- [2] H. Zschörner, Einige grundsätzliche Bemerkungen zum Einstein-Podolsky-Rosen-Paradoxon (siehe diesen Band der Helmut-Zschörner-Reihe, S. 177)





