

Die phonologische Informationsverarbeitung bei Kindern mit Hörhilfen

- Eine empirische Untersuchung im Kontext Lesen -



von Petra Stumpf

DIE PHONOLOGISCHE INFORMATIONSVERARBEITUNG BEI KINDERN MIT HÖRHILFEN

- Eine empirische Untersuchung im Kontext Lesen -

Inaugural-Dissertation zur
Erlangung des Doktorgrades
der Humanwissenschaftlichen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von Petra Stumpf
aus Würzburg

Köln 2007

Erster Gutachter : Prof. Dr. Ir. Frans Coninx

Zweiter Gutachter : Prof. Dr. Christian Wolfgang Glück

Tag des Rigorosums : 03.07.2007

Vorwort

Die vorliegende Arbeit richtet sich an Therapeuten, Lehrkräfte und sonstige Fachpersonen, die hör- sprachbeeinträchtigte Kinder betreuen. Sie wurde im Fachgebiet der Hör- und Sprachgeschädigtenpädagogik verfasst und kann als Basisstudie im Bereich der schulischen Fertigkeiten lautsprachlich orientierter, hörbeeinträchtigter Kinder angesehen werden. Untersuchungsgegenstand ist die phonologische Informationsverarbeitung und ihre Bestandteile als Prädiktoren der Lesefähigkeit bei hörbeeinträchtigten Kindern. Das Vorwort soll an dieser Stelle auch als Danksagung an alle beteiligten Personen genutzt werden.

Allen voran ist der Geers- Stiftung für ihre finanzielle Förderung des Untersuchungs- vorhabens zu danken. Ohne die Bereitstellung der Mittel wäre das Vorhaben nicht umsetzbar gewesen. Des Weiteren sei den Testerinnen und den MitarbeiterInnen der Institutionen gedankt, die sehr flexibel und zuverlässig die Untersuchungen ermöglichten. Im Detail nahmen (jeweils in alphabetischer Reihenfolge) die Universitätsklinik Frankfurt, die CI- Zentren Aachen, Freiburg, Friedberg, Köln und Würzburg sowie die Schulen für hörgeschädigte Kinder in Aachen, Olpe, Düsseldorf, Frankfurt, Friedberg, Köln und Würzburg mit deren GU- Betreuern und die Firma Kampmann Hörgerätesysteme an der Studie teil. Nicht zu vergessen gilt der Dank an den Lehrstuhl für Pädagogische Psychologie in Würzburg. Trotz aller Hilfe und Kooperation sind die wichtigsten Beteiligten die Teilnehmer als solche. Ein ganz lieber Dank geht deshalb an die rund 140 Kinder und deren Eltern.

Ferner möchte ich meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Ir. Coninx für kritische Stellungnahmen, Diskussionen und die stetige Offenheit für Fragen und deren Beantwortung, sowie für viele kleine Hinweise zur Durchführung und Gestaltung meiner Arbeit danken. Mein Dank richtet sich auch an Herrn Prof. Dr. Glück, der durch seine Anmerkungen diese Arbeit mit formte und konstruktiv beeinflusste und an Frau Dipl. Psych. Uhlenbruck für die statistische Beratung.

Für die Unterstützung bei der Gestaltung und Überarbeitung meiner Arbeit danke ich vor allem meiner Familie und meinem Lebenspartner, der mich in besonders stressigen Phasen oder Tiefpunkten immer wieder aufzurichten verstand und somit einen großen Teil zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

Inhaltsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	X
Abstract.....	XIII
Zusammenfassung der Studie	XIII

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
 A THEORETISCHER HINTERGRUND	
1 Grundlagen.....	4
1.1 Hörstörungen.....	5
1.1.1 Periphere Hörstörungen.....	5
1.1.2 Zentrale Hörstörungen	6
1.1.3 Ätiologie.....	6
1.2 Versorgung	7
1.2.1 Hörgeräte (HG).....	7
1.2.2 Cochlea Implantate (CI)	8
1.2.3 Versorgungskriterien	10
1.2.4 Bedeutung des Versorgungsalters	12
1.2.5 Weitere Einflussfaktoren	17
1.3 Beschulung	18
1.4 Zusammenfassung	19
 2 Lesetheorien	 20
2.1 Die Zwei- Wege- Theorie (dual- route- cascade; DRC)	21
2.2 Die konnektionistische/ interaktive Theorie	24
2.3 Die Stufenmodelle	25
2.4 Die „theory of causes“	27
2.5 Die Lesefähigkeit von hörbeeinträchtigten Kindern	31
2.6 Zusammenfassung	35

3	Die phonologische Informationsverarbeitung.....	37
3.1	Zum Begriff der phonologischen Informationsverarbeitung	43
3.2	Die phonologische Bewusstheit	45
3.2.1	Begriffsbestimmung.....	45
3.2.2	Einordnung und Aufteilung der phonologischen Bewusstheit	47
3.2.3	Die phonologische Bewusstheit in verschiedenen Sprachen.....	49
3.2.4	Die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit.....	50
3.2.5	Zusammenhang von der phonologischen Bewusstheit und dem Lesen.....	54
3.3	Das phonetische Rekodieren aus dem Kurzzeitgedächtnis	58
3.4	Das phonologische Rekodieren aus dem Langzeitgedächtnis– RAN.....	60
3.5	Das komplexe Arbeitsgedächtnis/ die zentrale Exekutive	65
3.6	Gedächtnisleistungen und phonologischen Bewusstheit	66
3.7	Mögliche Einflussfaktoren auf die phonologische Informationsverarbeitung und Lesefähigkeit.....	67
3.8	Zusammenführung der erarbeiteten Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung	72
3.9	Die phonologische Informationsverarbeitung bei hörbeeinträchtigten Kindern	73
3.9.1	Die Studie von Clearly, Pisoni & Geers (2001)	77
3.9.2	Die Studie von Tractenberg (2002)	77
3.9.3	Die Studie von Burkholder & Pisoni (2003).....	78
3.9.4	Die Studie von Geers (2003).....	79
3.9.5	Die Studie von Dillon et al. (2004).....	79
3.9.6	Die Studie von James et al. (2005)	80
3.10	Zusammenfassung	81
B	EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG	
4	Annahmen	84
5	Hypothesen	87
6	Methode	92
6.1	Studiendesign.....	92
6.2	Untersuchungsgruppen.....	93
6.3	Untersuchungsablauf.....	95
6.4	Auswahl- und Abbruchkriterien	96

6.5	Testverfahren.....	96
6.5.1	CFT1 (Culture- Fair- Test von Catell, Weiß & Osterland 1998)	97
6.5.2	AAST (Adaptiv- Auditiver Sprachtest zur Ermittlung der Sprachhörschwelle von Coninx 2005)	98
6.5.3	ELFE (Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler von Lenhard & Schneider 2005).....	99
6.5.4	SEPI(Solinger Erfassung der Phonologischen Informationsverarbeitung von Stumpf&Coninx 2005)100	
6.6	Zusätzliche Erhebungen und Sicherungen	106
6.6.1	Grobe Erfassung lexikalischer Fähigkeiten und Sicherung der SEPI- Wörter	106
6.6.2	Identifikation der Silben für die Aufgabe Kurzzeitgedächtnis	107
6.7	Mögliche Störfaktoren und Einschränkungen	107
7	Ergebnisse und Hypothesenprüfung	109
8	Interpretationen der Ergebnisse	132
9	Ausblick.....	167
10	Anhang	173
	Anhang 1: Stufenmodelle (Ehri 2005, 139).....	173
	Anhang 2: Vereinfachte Darstellung der Veränderungen im Kurz- und Langzeit- gedächtnis nach Kandel (2005, 280)	174
	Anhang 3: Pilotphasen SEPI und Überblick über die Aufgaben	175
	Anhang 4: Deskriptive Statistik der Untersuchungsgruppen.....	179
	Anhang 5: Analysen zu Hypothese 1.....	181
	Anhang 6: Analysen zu Hypothese 4.....	183
	Anhang 7: Analysen zu Hypothesen 6.1 und 6.2	186
	Anhang 8: Analysen zu Hypothese 7.....	187
	Anhang 9: Analysen zu Hypothese 8.....	189
	Anhang 10: Streudiagramm Wortschatz- Kurzzeitgedächtnis (alle hörbeeinträchtigten Kinder)	194
	Anhang 11: Schreiben an die Eltern.....	195
11	Literatur	197

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ursachen permanenter kindlicher Hörstörungen (Gross, Spormann- Lagodzinski & Lange 2002, 6)	6
Abb. 2: In- dem- Ohr-Gerät (links), Hinter- dem- Ohr- Gerät (mittig, rechts) (Hoeren-heute 2006)8	
Abb. 3: Das Cochlea Implantat (MXM LABS 2006 und Rosahl 2006).....	9
Abb. 4: Alter bei Implantation der Kinder, MHH 1997 – 2002 (Lenarz 2005, 13)	15
Abb. 5: Besuchter Schultyp (aus Lenarz 2005, 17).....	18
Abb. 6: The DRC- model (Coltheart 2005, 12).....	21
Abb. 7: Überblick über die Zusammenhänge im Multikomponentenmodell (Baddeley 2003, 835ff.)	39
Abb. 8: Die phonologische Informationsverarbeitung; eigene Darstellung in Anlehnung an Wagner & Torgesen (1987, 192) und Schneider (1997, 342).....	44
Abb. 9: Grafische Darstellung der metalinguistischen Entwicklung von Gombert (1992).....	51
Abb. 10: Zusammenführung der erarbeiteten Komponenten; eigene Darstellung in Anlehnung an Wagner & Torgesen (1987, 192), Schneider (1997, 432) und Baddeley (2003, 835ff.)	72
Abb. 11: Modell der zentral- auditiven Verarbeitung (Lauer 2001, 14).....	73
Abb. 12: Anordnung in der Testsituation, eigene Darstellung	95
Abb. 13: Screenshot aus AAST (Coninx 2005).....	98
Abb. 14: Umsetzung der phonologischen Informationsverarbeitung in SEPI.....	101
Abb. 15: Screenshot SEPI- Aufgabentyp phonologische Bewusstheit (Stumpf & Coninx 2005) .	102
Abb. 16: Screenshot SEPI- Aufgabe Kurzzeitgedächtnis (Stumpf & Coninx 2005).....	103
Abb. 17: Screenshot SEPI- Aufgabe RAN (Stumpf & Coninx 2005)	104
Abb. 18: Screenshot SEPI- Aufgabe Arbeitsgedächtnis (Stumpf & Coninx 2005)	105
Abb. 19: Screeshot SEPI- Eregbnisdarstellung (Stumpf & Coninx 2005)	105
Abb. 20: Sicherung der in SEPI verwendeten Wörter; eigene Darstellung	107
Abb. 21: Zusammenhänge bei der Gruppe der hörbeeinträchtigten Kinder als Gesamtheit; eigene Darstellung.....	112
Abb. 22: Entwicklung der phBew bei den hörbeeinträchtigten Förder- und Regelschülern; eigene Darstellung.....	115
Abb. 23: Vergleich der Untersuchungsgruppen in der phonologischen Bewusstheit und Lesegenauigkeit; eigene Darstellung.....	116

Abb. 24: Vergleich der Untersuchungsgruppen in den Gedächtnisspannen (KZG/ AG);	117
Abb. 25: Zusammenfassung H4; eigene Darstellung	118
Abb. 26: Vergleich der EG1, EG2, VG1, VG2, VG3 entlang der RAN- Subaufgaben, eigene Darstellung	120
Abb. 27: Beziehungen in der EG1; eigene Darstellung	123
Abb. 28: Beziehungen in der EG2; eigene Darstellung	123
Abb. 29: Entwicklung in der Gedächtnisleistung und phonologischen Bewusstheit der EG 1; eigene Darstellung.....	124
Abb. 30: Vergleich der guten und schwachen hörbeeinträchtigten Leser; eigene Darstellung....	126
Abb. 31: Bedeutung von RAN bei den schwachen, hörauffälligen Lesern; eigene Darstellung ..	130
Abb. 32: Grafische Darstellung der am Lesen beteiligten Elemente	159
Abb. 33: Übersicht und integrativer Ansatz; eigene Darstellung	166

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Technische Daten der kommerziell verfügbaren Implantate (nach Dillier 2001).....	10
Tab. 2: Die phonologische Entwicklung in den ersten Lebensjahren (Hacker 1999, 13ff.)	14
Tab. 3: Überblick über Frith (1985) und Ehri (1995, 1997)	25
Tab. 4: Verbindung von Reim- und Phonembewusst zum Lesen (Goswami & Bryant 1990, 110)28	
Tab. 5: Hypothetical classification of participating languages relative to the dimensions of syllabic complexities (simple, complex) and orthographic depth (shallow to deep) (Seymour, Aro & Erskine 2003, 146)	50
Tab. 6: Die Entwicklung der phonologischen Fähigkeiten (in Anlehnung an Muter 2003, 16)	54
Tab. 7: Überblick über die Untersuchungsgruppen, eigene Darstellung	93
Tab. 8: Beschreibung der Experimentalgruppen (EG), eigene Darstellung	94
Tab. 9: Beschreibung der Vergleichsgruppen (VG), eigene Darstellung	94
Tab. 10: Tabellarischer Überblick über die eingesetzten Testverfahren	96
Tab. 11: Auszug aus dem CFT 1, Subtests 3- 5 (Catell, Weiß & Osterland 1997).....	98
Tab. 12: Screenshots aus dem Lesetest ELFE (Lenhard & Schneider 2006)	99
Tab. 13: Wörter der Aufgabe Wortschatz aus dem HAWIK III Intelligenztestv- erfahren (Tewes, Rossmann & Schallberger 2000).....	106
Tab. 14: Bedeutung des Versorgungsalters, der Versorgungsart und der Sprachhörschwelle für die Lesegenauigkeit und Lesezeit; eigene Darstellung	114
Tab. 15: Deskriptive Statistik der guten hörbeeinträchtigten Leser; eigene Darstellung	127
Tab. 16: Deskriptive Statistik der schwachen, hörbeeinträchtigten Leser; eigene Darstellung ...	127
Tab. 17: Einfluss von RAN, KZG, AG auf die phBew; eigene Darstellung	129
Tab. 18: Überblick über die Hypothesenprüfung; eigene Darstellung	131
Tab. 19: Zusammenfassung der signifikanten Unterschiede zur VG3 (li) und hierarchische Reihung der Gruppen hörbeeinträchtigter Kinder entlang der Mittelwerte (re); eigene Darstellung.....	144
Tab. 20: Überblick über die Bedeutung der Ergebnisse; eigene Darstellung	167

Abkürzungsverzeichnis

AAST	Adaptiv Auditiver Sprachtest
AG	Arbeitsgedächtnis (in der Studie: auditiv- phonologisch; nicht visuell)
AnPE	Analyse (auf) Phonemebene
AnSil	Analyse (auf) Silbenebene
BICS	Basic Interpersonal Communicative Skills
BISC	Bielefelder Screening
BS	Buchstaben
bzw.	Beziehungsweise
ca.	Circa, etwa
CALP	Cognitive Academic Language Proficiency
CFT 1	Culture Fair Intelligence Test
chA	chronologisches Alter
CI	Cochlea Implantat
d.h.	Das heißt
dB	Deci Bel
DRC	Dual route cascade
ebd.	Eben diese/r;
ect.	Et cetera
EG	Experimentalgruppe
et al.	Und andere
Evtl.	eventuell
ggf.	gegebenenfalls
H	Hypothese
HAWIK	Hamburg- Wechsler- Intelligenztest für Kinder
HG	Hörgerät
HH	Hörhilfe
hkF	Hörbeeinträchtigte Kinder der Förderschule (Hören)
hkR	Hörbeeinträchtigte Kinder der Regelschule
HNO	Hals- Nasen- Ohren
IGLU	Internationale Grundschul- Leseuntersuchung
IQ	Intelligenzquotient
J.	Jahr
k.A.	Keine Antwort
KZG	Kurzzeitgedächtnis
LZG	Langzeitgedächtnis
M.	Monat
N	Umfang der Stichprobe
Ø	durchschnittlich
o.ä.	Oder ähnliches

OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
P	Einheit der Signifikanz
PA	Phonemanalyse
PE	Phonemebene
phäEinsilber	Phonologisch ähnliche Einsilber
phBew	phonologische Bewusstheit
PISA	Programm for International Student Assessment
PIV	Phonologische Informationsverarbeitung
qed.	Quod erat demonstrandum (was zu beweisen war)
RAN	rapid automatized naming (automatische Schnellbenennung)
Rei	Reimen
S	Standardabweichung
SE	Silbenebene
SEPI	Solinger Erfassung der phonologischen Informationsverarbeitung
SHS	Sprachhörschwelle
sig./ n. sig.	Signifikant/ nicht signifikant
sog.	Sogenannt/ e
SS	Silben segmentieren
t	Messgröße des t- Testverfahrens
u.a.	Und andere
u.a.	Unter anderem
usw.	Und so weiter
v.a.	vor allem
VG	Vergleichsgruppe
vgl.	vergleiche
Vs.	versus
WHO	World Health Organisation
WS	Wortschatz
z.B.	zum Beispiel

Abstract

A onetime study was constructed to investigate phonological processing in children with a hearing loss of 50 dB at grade one and two, educated orally and using an hearing aid or cochlear implant. 21 children of schools with special education, using hearing- systems before age two and 25 children of the same schools, using hearing systems after age two, took part on the study. 14 hearing impaired children wearing hearing systems before age two and 18 hearing impaired children using hearing systems after age two took part. These two groups were recruited out of public schools. For control 40 normal hearing children were tested. For investigate phonological awareness (syllable, rhyme, phoneme awareness), rapid automatized naming, short term memory and (phonological) complex working memory, a new procedure called "SEPI"- (Solings' evaluation of phonological informationprocessing) was constructed. All the results and interpretations of the study are presented in an integrative model, which also considers the field- work and theories of further studies.

The most interesting result is the different development of phonological awareness in hearing impaired children with special education. These children hold on their significant worse results in phonological awareness (specially rhyme awareness). Although all of the hearing impaired groups were beneath the normal hearing children in lexical knowledge, most of hearing impaired children of public schools reached a good reading level. The results of the study verify an excellent ability in complex working memory and rapid automatized naming in these children. It seems that hearing impaired children are able to compensate deficits of other abilities.

Zusammenfassung der Studie

Die Untersuchung wird als Basisstudie im Bereich der hörbeeinträchtigten Kinder und deren phonologische Informationsverarbeitung als Prädiktor des Lesens angesehen. Die theoretischen Untermauerungen in den Kapiteln eins bis drei sowie die Hinweise und Empfehlungen für die zukünftige Arbeit mit hörbeeinträchtigten Kindern des letzten Kapitels, umrahmen die Studie und deren Resultate. Untersucht wurden die phonologische Bewusstheit, das rapid automatized naming (RAN), das komplexe phonologische Arbeitsgedächtnis mit der zentralen Exekutive, das rezeptive, phonologische Kurzzeitgedächtnis sowie die Lesegenauigkeit für ein Wort und die Lesegeschwindigkeit (Zeit pro Wort) bei lautsprachlich orientierten, hörbeeinträchtigten, deutschen Erst- und Zweitklässlern eines Hörverlustes von mindestens 50 dB. Die Rekrutierung der Kinder fand entlang der Kriterien Versorgungsalter, Versorgungsart und Beschulung statt. Als Vergleichsgruppe dienten 40 monolingual deutsche Erst- und Zweitklässler der Regelschule. Zur Erfassung der Fähigkeiten und Homogenisierung der Gruppen wurden folgende Verfahren eingesetzt: CFT 1 (nonverbale Intelligenz), AAST (Erfassung der Sprachhörschwelle im Freifeld), SEPI (entwickeltes Verfahren zur Erfassung der phonologischen Informationsverarbeitung), sowie Tests zur Absicherung von Einflüssen wie: Subtest Wortschatz (aus dem HAWIK- III), Bildbenennungstest der SEPI- Wörter (Absicherung der in SEPI verwendeten Bilder) und ein Identifikationstest der Silben [ti:], [ta:], [tu:] (Absicherung der in der Aufgabe Kurzzeitgedächtnis verwendeten Silben).

In einem ersten Schritt konnte grundsätzlich belegt werden, dass die phonologische Informationsverarbeitung einen direkten Einfluss auf die Lesegenauigkeit und Lesezeit eines Wortes bei hörbeeinträchtigten Kindern hat (H_1). Die Gedächtnisleistungen und die phonologische Bewusstheit wirken gleichermaßen und statistisch nachweisbar auf die Lesefähigkeit der hörbeeinträchtigten Kinder ein ($H_{1.1}$ und $H_{1.2}$). Bei der Untersuchung der Wirkung der Sprachhörschwelle und des Versorgungsalters auf das Lesen, ergibt sich lediglich für die Sprachhörschwelle und die Lesegeschwindigkeit eine Korrelation (H_2). Die Sprachhörschwelle wirkt ferner auf die erfassten Fähigkeiten der phonologischen Informationsverarbeitung ein. Durch das zusätzliche Kriterium Art der Beschulung zeigt sich in einem Vergleich der hörbeeinträchtigten Kinder der Förderschule Hören mit den hörbeeinträchtigten Kindern der Regelschule Unterschiede in der Entwicklung der phonologischen Bewusstheit. Während die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule die phonologische Bewusstheit adäquat zur Norm entwickeln,

stagnieren die Kinder der Förderschule Hören auf dem Level Reimen (H₃). Dennoch entwickelt sich die Silben- und Phonembewusstheit weiter, jedoch anhaltend signifikant schlechter als die der Regelschulkinder (H₄). Ebenso signifikant schlechter leisten die Förderschulkinder im Bereich Kurzzeitgedächtnis und komplexes Arbeitsgedächtnis (H₄). Bei dem schnellen Abruf von Wörtern aus dem Langzeitgedächtnis (RAN) schneiden die früh versorgten Kinder der Förderschule nicht signifikant schlechter ab als die unauffällige Peer. Die früh versorgten Kinder der Regelschule sind hier besser als die hörunauffälligen Kinder. Dabei gilt zu bedenken, dass sowohl die früh als auch spät versorgten Kinder der Förder- und auch der Regelschule signifikant schlechter im Bereich Wortschatz, als die hörunauffällige Peer sind (H₄). Ferner verwenden die Förderschulkinder keine phonologische Strategie beim Abruf von Wörtern aus dem Langzeitgedächtnis; die hörbeeinträchtigen Kinder der Regelschule jedoch schon (H₅ und H_{7.3}). Durch eine Aufspaltung der Resultate hörbeeinträchtigter Kinder entlang ihrer Beschulung und Jahrgangsstufe, kann beobachtet werden, ob die hörbeeinträchtigten Kinder der Förderschule die untersuchten Fähigkeiten lediglich verzögert erwerben oder ggf. gar nicht. Die Zweitklässler der Förderschule erreichen in der Lesegenauigkeit und Lesezeit eines Wortes die Leistungen der hörbeeinträchtigten Erstklässler der Regelschule (H_{6.1}). Das Gleiche zählt für die Bereiche komplexes Arbeitsgedächtnis und Kurzzeitgedächtnis (H_{6.2}). Anhaltende signifikante Unterschiede bleiben im Bereich phonologische Bewusstheit und Wortschatz. Daraufhin werden die früh versorgten Kinder der Förderschule in einen direkten, deskriptiven Vergleich mit den früh versorgten Kindern der Regelschule gestellt. Bei beiden Gruppen erwies sich die Analyse auf Phonemebene als besonders bedeutsam für das (Wort-) Lesen, wobei die Förderschulkinder hierbei signifikant schlechter abschneiden als die hörbeeinträchtigten Regelschulkinder (H₇). Die untersuchten früh versorgten Kinder der Förderschule stagnieren weitestgehend im Bereich Reimen und Analyse auf Phonemebene (H_{7.1}). Die Schnellbenennung von Buchstaben (RAN) steht bei keiner der beiden Gruppen in einem direkten Verhältnis zum (Wort-) Lesen, wobei die Förderschulgruppe hier auffallend schlecht und die Regeschulgruppe überdurchschnittlich gut leistet (H_{7.2}). In einem letzten Schritt findet eine Aufteilung der Kinder entlang guter und schwacher Leser statt. Die guten hörbeeinträchtigten Leser schnitten in allen untersuchten Bereichen signifikant besser ab als die schwachen hörbeeinträchtigten Leser (H₈). Dabei waren die schwachen hörbeeinträchtigten Lesern auch in der phonologischen Bewusstheit, RAN, dem komplexen Arbeitsgedächtnis und Kurzzeitgedächtnis schwach (H_{8.1}). Die phonologische Bewusstheit und das komplexe Arbeitsgedächtnis beeinflussen sich einander statistisch nachweisbar (H_{8.2}).

Einleitung

„In Deutschland sind ca. 500.000 Kinder hörgestört, davon schätzungsweise 80.000 so hochgradig, dass sie spezielle Sonderschulen besuchen müssen“ (DZH 2006).

Weltweit liegt die Zahl hörbeeinträchtigter Kinder zwischen 0,9% und 13% innerhalb der verschiedenen Länder (Gross et al. 1999). Die große Spanne ist auf die Entwicklungsstände der einzelnen Länder und deren Erfassungsmöglichkeiten zurückzuführen. Aufgrund mangelnder Hygiene und fehlender Behandlungsmöglichkeiten bei Entzündungen im Ohr existieren in Entwicklungsländern mehr Hörstörungen als in europäischen Ländern. Das Deutsche Zentralregister für kindliche Hörstörungen (DZH) verweist ferner auf eine Prävalenz in Deutschland von etwa 1,2 Kindern mit einer Hörbeeinträchtigung pro 1.000 Neugeborenen. Dabei müssen nicht erfasste Kinder zusätzlich berücksichtigt werden. Die zunehmende Integration frühzeitig erkannter und erfolgreich versorgter hörbeeinträchtigter Kinder in Regelschulen erschwert jedoch das exakte Erfassen auftretender Hörstörungen bei Kindern. Im Jahre 1996 wurde daraufhin das DZH in der Charité Berlin gegründet. Sämtliche Ärzte sind seitdem aufgefordert, hörbeeinträchtigte Kinder ihrer Praxis in Berlin zu melden. Die Angabe von 80.000 hochgradig hörbeeinträchtigten Kindern in Deutschland beruht auf den im DZH gemeldeten Kindern. Einbußen im auditiven Bereich ziehen oftmals Folgen in der allgemeinen Entwicklung nach sich. Nicht nur die Hörentwicklung ist verzögert, sondern als eine erste Folge daraus, oftmals auch die Sprache sowie das Denken und Handeln (Sharma, Dorman & Spahr 2002). Die Rede ist hierbei von den so genannten Sekundär- und Tertiärsymptomen einer Hörstörung. Vor allem beim Eintritt in die Schule und hier speziell beim Erwerb des orthographischen Systems weisen hörbeeinträchtigte Kinder oft große Schwierigkeiten auf, die aus den auditiven und folglich meist auch sprachlich- kognitiven Einbußen resultieren (Tractenberg 2002, Burkholder & Pisoni 2003, Dillon et al. 2004). Die Forschungen mit hörbeeinträchtigten Menschen beziehen sich bislang primär auf eine optimale Versorgung und die damit

zusammenhängenden Faktoren. In der vorliegenden Studie werden die Sekundär- bzw. Tertiärsymptome hörbeeinträchtigter Kinder untersucht.

Im Mittelpunkt der Untersuchung, steht die phonologische Informationsverarbeitung, eine Fähigkeit die für das Behalten, Verarbeiten und Manipulieren von phonologischen Stimuli zuständig ist. Diese Fähigkeit als Gesamtheit sowie ihre einzelnen Bestandteile stellen Prädiktoren der Schriftsprachleistungen dar. Mit der vorliegenden Untersuchung wird der Leistungsstand im Bereich der Verarbeitung sprachlicher Einheiten (phonologischen Informationsverarbeitung) von hörbeeinträchtigten Erst- und Zweitklässlern, die mindestens einen Hörverlust von 50 dB aufweisen, erfasst. Die Studie kann als eine Basisstudie verstanden werden, die die Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung in Beziehung zu der Lesegenauigkeit und Lesegeschwindigkeit der hörbeeinträchtigten Kinder setzt. Sie befasst sich ausschließlich mit primär lautsprachlich orientierten Kindern, die monolingual der deutschen Laut- Muttersprache angehören. Bei der Rekrutierung wird zwischen Art und Zeitpunkt der Versorgung sowie Schulart unterschieden, um die Heterogenität unter den hörbeeinträchtigten Kindern einzudämmen. Die hörbeeinträchtigten Kinder werden innerhalb der gesamten Arbeit mit normalhörenden Kindern verglichen, da diese das Leistungsniveau aufweisen, das innerhalb der Förderung und Unterrichtung hörbeeinträchtigter Kinder fokussiert wird. Bezüglich der bilingualen oder monolingual gebärdenden Kinder findet der Leser lediglich Literaturhinweise an entsprechenden Stellen.

Die Arbeit teilt sich grundsätzlich in einen Teil A zur Darlegung des theoretischen Hintergrunds und einen darauf folgenden Teil B, der empirisch- praktische Teil. Die einzelnen Kapitel der Arbeit bauen aufeinander auf. Nach einem groben Überblick über Hörstörungen, deren Ätiologie, Ursachen und Versorgungsmöglichkeiten wird auf die Bedeutung des Versorgungsalters sowie die Beschulung hörbeeinträchtigter Kinder eingegangen. Im Anschluss daran werden zur guten Einordnung der phonologischen Informationsverarbeitung bedeutsame Lesetheorien sowie Forschungsergebnisse im Bereich des Lesens mit hörbeeinträchtigten Kindern vorgestellt. Diese Basis ermöglicht einen Übergang zu spezifischen Subprozessen beim Lesevorgang- den Komponenten der Informationsverarbeitung. Als theoretischer Hintergrund dient das Multikomponentenmodell von Baddeley (2003). Das weit verbreitete Modell ermöglicht ein allgemeines Verständnis für die einzelnen Subprozesse der Verarbeitung von (sprachlichen) Stimuli. Es wird somit sowohl eine Basis für weitere, sehr spezifische Ergebnisse bei Hörbeeinträchtigten in diesem Bereich geschaffen als auch der Weg zur Formulierung von Annahmen geebnet.

Der zweite, empirische Teil der Arbeit stellt die Hypothesen, das Studiendesign und die Methodik der vorliegenden Studie vor. Die Ergebnisse der hörbeeinträchtigten Kinder werden anhand immer spezifischer werdender Gruppen systematisch zueinander in Beziehung gesetzt. Die Interpretation und Diskussion der Resultate ermöglicht Schlussfolgerungen für die weitere Arbeit mit hörbeeinträchtigten, lautsprachlich orientierten Kindern in der Praxis. Ein Ausblick gibt ferner Hinweise auf mögliche, (präventive) Förderungen.

A THEORETISCHER HINTERGRUND

1 Grundlagen

Im Jahre 1980 legte die World Health Organisation (WHO) ein Konzept zur Vereinheitlichung von Begriffen der Behinderungsgrade vor. Es wird hier eine Dreiteilung in impairment (Schadensmuster), disability (Fähigkeitsstörung) und handicap (Beeinträchtigung, insbesondere im sozialen Bereich) vorgestellt, die auch für den Bereich Hören übernommen wurde. Entsprechend ist von Hörschädigung, Hörstörung und Hörbeeinträchtigung die Rede. Von einer Schädigung wird gesprochen, wenn eine Person einen Verlust oder eine Abweichung von der Norm in psychischer, physiologischer und anatomischer Hinsicht erleidet. Während eine (Fähigkeits-)störung die Unfähigkeit eines Menschen umschreibt, seine Handlungen im Alltag für unser Verständnis normal durchzuführen (WHO 1980). Diese Art von Störung wird als Folge der Schädigung betrachtet. In der medizinischen Nomenklatur wird ebenfalls der Terminus Störung verwendet, der hier jedoch die anatomisch-physiologische Problematik umschreibt. Während im pädagogischen Bereich primär von „Hörschädigung“ (Böhme & Welzl- Müller 1993, 21) oder Hörbeeinträchtigung die Rede ist.

In der vorliegenden Arbeit wird der Terminus Hörbeeinträchtigung bevorzugt verwendet, da dieser von dem Zustand der Betroffenen ausgeht. Er umschreibt die Benachteiligung des betroffenen Menschen, die ihn in der Erfüllung seiner Rolle einschränkt oder diese verhindert, wobei die Ursache hierfür in den Einbußen des auditiven Bereichs zu suchen ist (WHO 1980). Lediglich bei der nachfolgenden medizinischen Erläuterungen soll entsprechend die medizinische Nomenklatur Hörstörung verwendet werden.

Die Ausführungen dieses Kapitels basieren auf Beiträgen von Krüger (1983), Böhme- Müller (1993), Löwe (1996), Ptok (2000), Thiel (2000), Gross, Spormann- Lagodzinski & Lange (2002), Müller- Deile (2004), Lenarz (2005) und der Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaft (AWMF 2005).

1.1 Hörstörungen

Hörstörungen werden entlang ihrer Art, Ursache sowie ihrem Schweregrad eingeteilt. So können sie grundsätzlich in periphere und zentrale Hörstörungen untergliedert werden.

1.1.1 Periphere Hörstörungen

In der Regel wird eine Einteilung entlang des Ortes der Schädigung vorgenommen. Entsprechend wird zwischen Hörstörungen, die die Peripherie des Ohres und Hörstörungen, die das Ohrzentrum betreffen, differenziert. Zu Ersteren zählen:

- Konduktive Hörstörungen liegen bei Beeinträchtigung des Schallleitungsweiges vor. Sie können sowohl das äußere und innere Ohr als auch das Mittelohr betreffen. Bei einer Schallleitungsstörung beträgt die Hörbeeinträchtigung maximal 60 dB. Sprachlaute werden hier nicht verzerrt oder andersartig wahrgenommen sondern vielmehr leiser. Abhilfe kann eine Hörgeräteversorgung schaffen.
- Sensorineurale Hörstörungen werden durch Schädigung des Innenohrs oder des Hörnervs hervorgerufen, wobei die Schallleitung intakt ist. Sprachlaute können verzerrt wahrgenommen werden. Die Hörschwelle ist stark erhöht. Eine medikamentöse und ggf. operative Behandlung, sowie eine Hörgeräte- oder CI- Versorgung sind erforderlich.
- Cochleare Hörstörungen betreffen eine Störung der Cochlea, während die retrocochleare Hörstörung Läsionen hinter der Cochlea aufweisen. Dabei handelt es sich meist um Störungen des nervus cochlearis, dem Hörnerv.
- Kortikale Hörstörungen weisen eine Läsion in der akustischen Hirnrinde auf.

Periphere Hörstörungen können ferner entlang ihres Schweregrades eingeteilt werden. Eine Schwerhörigkeit liegt vor, wenn die Wahrnehmung akustischer Reize so beeinträchtigt ist, dass eine Erfassung und Kontrolle der Lautsprache nur über die auditive Rückkopplung mit Hörhilfen möglich ist (Leonhardt 1999). Die Einteilung erfolgt in die geringgradige (bis 40 dB), mittelgradige (40– 70 dB) und hochgradige Schwerhörigkeit (70- 90 dB) sowie die Hörrestigkeit (ab 90 dB). Es handelt sich hierbei jedoch nur um eine sehr grobe und oberflächliche Klassifikation.

1.1.2 Zentrale Hörstörungen

Zentrale Hörstörungen umschreiben Störungen im Verlauf der Hörbahnen. Es liegt hier eine auditive Störung der Verarbeitung und Wahrnehmung vor, bei der die Schallaufnahme über das Ohr unbeeinträchtigt ist. Die Störung liegt vielmehr bei der Verarbeitung der akustischen Signale von der Cochlea zur Hörrinde.

1.1.3 Ätiologie

Hörstörungen sind nicht immer auf eine klare Ursache zurückführbar. Betroffene und deren Angehörige müssen sich in der Regel lediglich mit dem Befund einer spezifischen Hörstörung abfinden. Abbildung 1 spiegelt den Stand der Ursachen bis zum Jahre 2001 in Deutschland wider. Es wird deutlich, dass zu 46% die tatsächliche Ursache unbekannt und zu 26% genetisch bedingt ist.

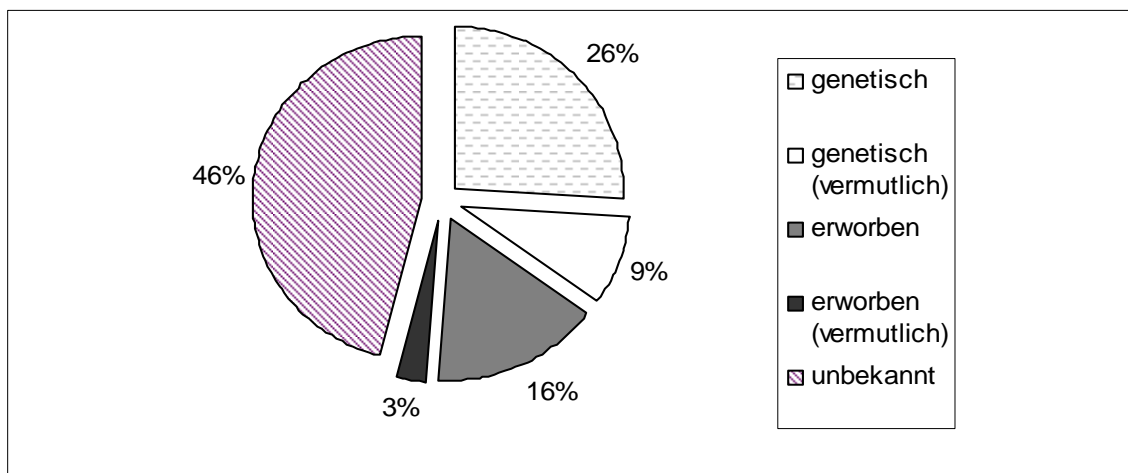


Abb. 1: Ursachen permanenter kindlicher Hörstörungen (Gross, Spormann- Lagodzinski & Lange 2002, 6)

In der Literatur wird zwischen hereditären (genetischen) und erworbenen Ursachen differenziert. Zu den hereditären Ursachen zählen vor allem sämtliche syndromale Erkrankungen wie beispielsweise das Usher- Syndrom. Je nach Syndrom kann nur eine isolierte Hörschädigung vorliegen oder eine Polysymptomatik, bei der zusätzlich Haut- und Augenerkrankungen, neurologische Erkrankungen, Skelettanomalien sowie Nieren- und Stoffwechselerkrankungen auftreten.

Die erworbenen Ursachen werden entlang ihres Entstehungszeitpunktes in prä-, peri- und postnatale Hörschädigung eingeteilt. Vorgeburtliche (pränatale) Schädigung

gungen können durch Infektionen, vereinzelt Mangelernährung, Röntgenstrahlung, Diabetes, Syphilis oder Einnahme toxischer oder medikamentöser Mittel von Seiten der Mutter oder auch Sauerstoffmangel sein. Die perinatalen Ursachen können zum Beispiel Frühgeburt, mechanische Geburtsschäden oder Hypoxie sein. Postnatale erworbene Hörschädigungen entstehen oftmals durch Infektionskrankheiten wie Meningitis, Mumps, Masern oder Windpocken. Des Weiteren können Traumata, die Einnahme toxischer oder spezifischer Medikamente, Herpes, Meningitis oder Tumore für nachgeburtliche Hörschädigungen verantwortlich sein (Löwe & Hildmann 1994, Thiel 2000, Gross, Spormann- Lagodzinski & Lange 2002, Lenarz 2005).

1.2 Versorgung

Mit der Feststellung einer Hörstörung gehen Überlegungen zum weiteren Vorgehen und Umgang mit dieser Erkenntnis einher. Je nach vorliegenden Bedingungen werden Hörhilfen herangezogen, die die Einbußen im auditiven Bereich kompensieren und verbessern sollen. Darunter fallen Hörgeräte (HG) sowie Cochlea Implantate (CI).

1.2.1 Hörgeräte (HG)

Vor der Implantation eines CI wird versucht das Hörvermögen eines hörbeeinträchtigten Kindes mit dem Tragen eines HG innerhalb von 6 Monaten so zu verändern, dass deutliche Verbesserungen im Bereich der Hörsprachleistungen des Betroffenen zu verzeichnen sind. Für die Versorgung mit einem Hörgerät stehen v.a. folgende Gerättypen zur Verfügung.

Je nach Hersteller, Hörverlust und Hörgerättyp variieren die Geräte. Dabei sind ein Drittel aller angepassten Hörgeräte sogenannte In- dem- Ohr- Geräte. In den restlichen zwei Dritteln der Fälle wird entsprechend das sogenannte Hinter- dem- Ohr- Gerät eingesetzt (Hoeren-heute 2006).

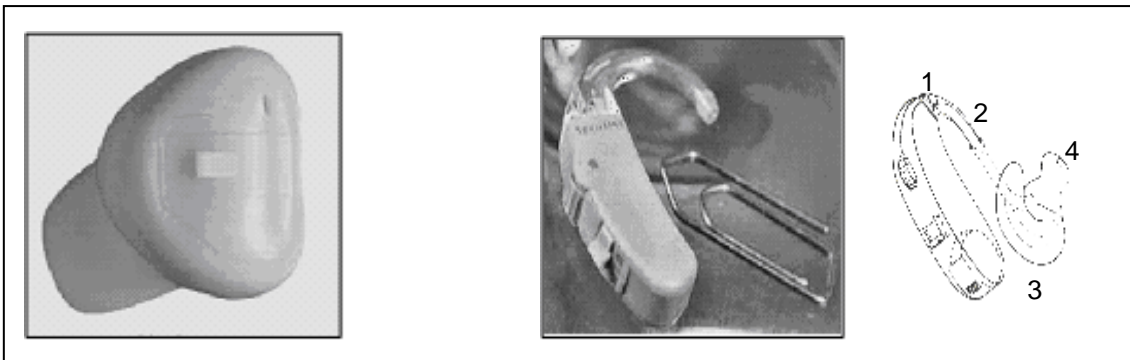


Abb. 2: In- dem- Ohr-Gerät (links), Hinter- dem- Ohr- Gerät (mittig, rechts) (Hoeren-heute 2006)

In- dem- Ohr- Geräte (IdO) werden bei einem leichten bis mittelschweren Hörverlust verwendet und können direkt in die Ohrmuschel oder in den Gehörgang gesetzt werden. Die Schallaufnahme erfolgt über ein Mikrofon, das sich nahe dem Gehörgang befindet und die akustischen Ereignisse verstärkt. Im Gegensatz hierzu befindet sich bei einem Hinter- dem- Ohr – Gerät (HdO) das Gerät als solches hinter der Ohrmuschel. Durch ein Mikrofon (1) werden die Schallereignisse aufgenommen und in elektrische Reize transformiert. Ein Hörschlauch (2), leitet die verstärkten akustischen Signale in den Gehörgang bis zum Trommelfell. Der Hörschlauch als solcher wird durch ein individuelles Passstück (3) -die in der Ohrmuschel sitzende Otoplastik- hindurch zu dem so genannten Zapfen (4) geführt, der die Schallaustrittsöffnung darstellt. HdO- Geräte werden in der Regel bei leichten bis schweren Hörverlusten eingesetzt.

In einem direkten Vergleich schneidet das HdO- Gerät im Bereich Ökonomie, Benutzerfreundlichkeit, Hörkomfort und Auswahlmöglichkeiten besser ab als das IdO- Gerät. Besonders das leichte Anschließen weiterer akustischer Hilfen wie beispielsweise FM- Anlagen ist hier von großem Vorteil (Coninx & Wiesner 2002). Im Gegenzug ist ein IdO- Gerät hinsichtlich Unauffälligkeit, Bewegungsfreiheit und Energienutzung zu bevorzugen. Das Richtungshören, Telefonieren und Sprachverstehen mit Störschall gelingt ferner mit einem IdO- Gerät tendenziell besser.

Ob ein Kind mit Hörgerät oder CI versorgt wird, hängt jedoch von spezifischen Kriterien ab, auf die nachfolgend eingegangen werden soll.

1.2.2 Cochlea Implantate (CI)

Das Wort Cochlea stammt aus dem Lateinischen und bedeutet wörtlich übersetzt Schnecke. Bei einem Cochlea Implantat (CI) handelt es sich um ein Implantat der

Gehörschnecke, das die Funktion der nicht mehr intakten Haarsinneszellen der Cochlea zu ersetzen versucht. Ein CI besteht aus dem Prozessor, der Antenne und dem Implantat mit den Elektroden, die direkt mit dem Hörnerv verbunden werden.

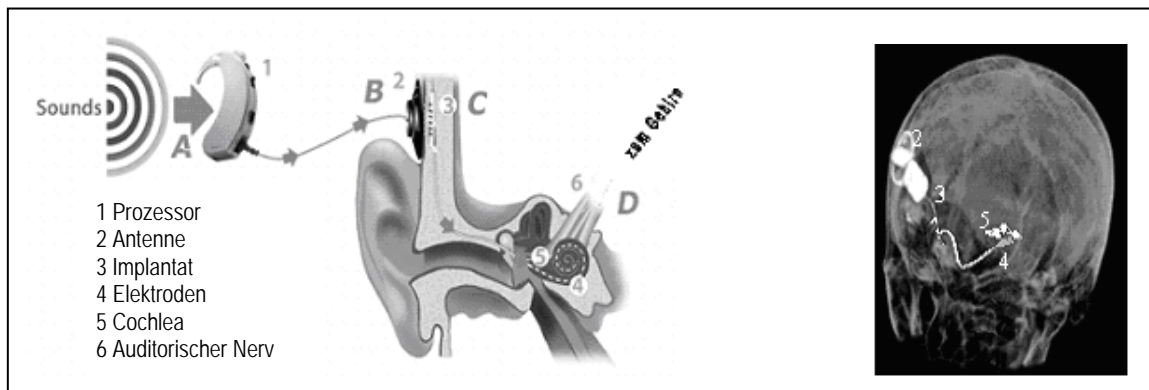


Abb. 3: Das Cochlea Implantat (MXM LABS 2006 und Rosahl 2006)

Die Abbildung stellt links zunächst den eintreffenden Schall dar (Sounds), der vom Mikrophon des Sprachprozessors aufgefangen und in elektrische Impulse umgewandelt wird (A). Das Signal wird im Anschluss daran über die Antenne durch die Haut in das unter der Haut liegende und mit einem Magnet an der Antenne befestigte Implantat gesendet (B). Von dort aus werden die Informationen an die Elektroden, deren Anzahl je nach Gerät verschieden ist, weitergeleitet (C). Jede Elektrode steht für eine spezifische Frequenzbreite. Die Elektroden sind direkt mit dem nervus cochlearis, dem Hörnerv verbunden. Bei einer Reizung werden somit die künstlichen, elektrischen Impulse an das Gehirn transportiert, das diese interpretiert und identifiziert (D). Die Abbildung zeigt rechts eine Aufnahme des Schädels eines CI-Patienten. Sie verdeutlicht in Anlehnung an die linke Abbildung und Beschreibung, die Platzierung eines CI.

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die existierenden Implantate. Sie unterscheiden sich in Größe, Gewicht, Material, Stimulationskanälen, Sprachprozessoren, Programmanzahl und Strategien. Bislang konnten Implantate geschaffen werden, die 22 Elektrodenkontakte enthalten. Zu bedenken gilt, dass das menschliche Ohr viele tausend Hörsinneszellen aufweist, die durch nur 22 Reizkontakte ersetzt werden sollen. Große Einbußen im auditiven Bereich liegen demnach trotz CI vor. Hinsichtlich weiterer Entwicklungen wird derzeit um das Musikhören mit einem CI bemüht. Auf der International Solid- State Circuits Conference (ISSCC 2006) wurde ferner von einem Forscherteam aus den USA berichtet, dass es derzeit an einer Elektrodendichte von 32 Reizkontakten arbeitet. Die Forscher streben in ferner Zukunft

128 Elektroden für 16 Kanäle an. Doch auch hier bedarf es vieler weiterer Erforschungen, um gute (Hör-) Resultate zu schaffen.

Die Firmen Advanced Bionics, MED- EL, Cochlea und Digisonic sind weltweit die größten Firmen zur Herstellung von Cochlea Implantaten. Die Kinder der vorliegenden Studie haben im Schnitt ein Implantat vor etwa 4- 5 Jahren erhalten. Es werden deshalb die Daten von 2001 verwendet, die in der Tabelle dargestellt werden.

	<i>Cochlea (Australien)</i>	<i>Advanced Bionics (USA)</i>	<i>MED- EL (Ös- terreich)</i>	<i>Digisonic (Frankreich)</i>
Gerätebezeichnung	CI 24 R	Clarion- S	Combi 40+	Digisonic
Größe (mm)	27x18x6,4	31x25x6	33,4x23,4x4	28Øx6,8
Gewicht /(g)	9,5	8	9	15
Material Gehäuse	Silikon/ Titan	Keramik	Keramik	Keramik
Max. Pulsrate (pps)	14500	6500	18000	7800
Stimulationskanäle	22	8	12	15
Sprachprozessoren	SPrint, ESPrit (HdO)	Clarion Platinum PSP & BTE	CI PRO+, TEMPO+ (HdO)	Digisonic DX10
Anzahl Programme	8	3	3	2
Strategien	SPEAK, CI, ACE	SAS, CI, PPS	CI, n of m	CI, n of m

Tab. 1: Technische Daten der kommerziell verfügbaren Implantate (nach Dillier 2001)

1.2.3 Versorgungskriterien

Hörgerät

Eine Hörgeräteversorgung ist generell dann zu befürworten, wenn mehr als nur eine leichtgradige Schwerhörigkeit vorliegt. Die Indikation als solche wird durch den audiometrischen Befund eines HNO- Arztes oder Pädaudiologen festgestellt. Er ermittelt den Grad der Schwerhörigkeit, der für eine HG- Versorgung mindestens 30 dB innerhalb einer oder mehrere Prüffrequenzen von 500- 3000 Hz liegen muss. Das Sprachverstehen von Einsilbern im Sprachaudiogramm sollte ferner bei 65 dB Sprachschall nicht mehr als 80% betragen.

Des Weiteren wird die Art der Hörstörung erfasst. Die Versorgung mit einem Hörgerät wird von Pädaudiologen ab einer geringgradigen Schwerhörigkeitsform bis hin zur Resthörigkeit, einer Hochtonschwerhörigkeit, einer progredienten Hörstörung oder einer Ohrmissbildung, in Erwägung gezogen. Es wird generell nahe gelegt, Kinder sobald wie möglich mit Hörhilfen zu versehen, um Retardierungen im Bereich Kognition und Sprache zu vermeiden (Böhme & Welzl- Müller 1993). Generell

sollte sowohl von Seiten des Kindes als auch von Seiten dessen Umfeldes eine positive Einstellung bezüglich einer Hörgeräteversorgung vorliegen.

Meist geht einer Versorgung mit einem CI eine Hörgerätversorgung voraus. Dies dient zum einen der Überprüfung, ob durch akustische Verstärkung nicht doch ein Sprachverständnis entwickelt werden kann, zum anderen wird Eltern die Möglichkeit gegeben sich mit der Schwerhörigkeit des Kindes besser anzufreunden. Im Unterschied zu einer Hörgeräteversorgung ist bei einem CI ein operativer Eingriff mit irreversibler Zerstörung der Hörreste verbunden. Nach einer umfangreichen Diagnostik mit einer Überprüfung der organischen Voraussetzungen (vgl. AWMF 2005), der Motivation des Kindes und dessen Angehörigen sowie der Erstellung einer Prognose, werden psychologische und sprachheilpädagogische Beurteilungen über den Entwicklungsstand hinzugezogen. Erst anschließend finden Elterninformations- und Beratungsgespräche statt, um eine CI-Versorgung anzugehen.

Cochlea Implantat

„Wenn ein Kind von einer Hörgeräte-Versorgung für das Verstehen von Lautsprache nicht ausreichend profitiert, ist eine Cochlea Implantation indiziert“ (AWMF 2005, Punkt 47). Grundlage für eine Versorgung mit einem CI ist ein intakter, erregbarer Hörnerv sowie keine missgebildete bzw. bereits verknöcherte Cochlea. Eine Implantation wird im Besonderen empfohlen bei einem beidseitigen, vollständigen Hörverlust und nach dem Ausbleiben von Entwicklungsfortschritten im Hören und Sprechen mit Hörgeräten. Eine Indikation ist in jedem Fall gegeben, wenn die Hörsinneszellen ausgefallen sind, unabhängig davon ob ein vollständiger Hörverlust oder eine Resthörigkeit vorliegt (Lenarz 2005). Ferner sollte die Aufblähkurve bei 2 und 4 kHz nicht besser als 50 dB sein (Müller-Deile 2004).

Ein guter Gesundheitszustand sowie eine optimale Betreuung von Seiten der Schule, Therapeuten und Familienangehörigen muss gegeben sein. Kriterien wie ein normaler Entwicklungsstand oder keine zusätzliche Handicaps (Böhme & Welz-Müller 1993) sind dabei mit Vorsicht zu betrachten, schließlich können auch geistig- und mehrfachbehinderte Kinder mit Einbußen im auditiven Bereich von einer CI-Versorgung profitieren (Lenarz, Bertram & Lesinski 1996).

Generell ist es von enormer Wichtigkeit, einem Kind den Zugang zu der Hörumwelt so gut und vor allem so früh wie möglich zu verschaffen, um ihm eine natürliche und ggf. altersadäquate Entwicklung zu ermöglichen. Studienergebnisse untermauern diese Aussage und weisen auf ein kritisches Zeitfenster der Versorgung hin.

1.2.4 Bedeutung des Versorgungsalters

Bereits ab der 20. Schwangerschaftswoche kann ein Embryo akustische Reize auch in dem für das Sprachverstehen nötigen Frequenzbereich von 500– 4000 Hz wahrnehmen. Der Schall kann durch das Fruchtwasser nur über die Knochenleitung des Kindes und mit einer Reduzierung um ca. 40 dB aufgenommen werden (Coninx 2004, Janus 2005). Auch wenn die Schallereignisse nur gedämpft wahrgenommen werden können, so bilden sich vermutlich dennoch neuronale Verbindungen als Reaktion auf den Schall und als eine Art erstes Lernen bis auf Hirnstammebene aus. Diese Reaktionen werden jedoch erst nach der Geburt in der Hörinde gefestigt (Coninx & Wiesner 2002). Bedeutsam für spätere Entwicklungsprozesse ist eine frühzeitige Reizung, was den Weg zur Bildung neuronaler Bahnen erst ebnet. Bleiben diese Reizungen beispielsweise durch eine pränatale Hörstörung aus, so scheint es ein Muss einem Säugling so früh wie möglich den Zugang zu der akustischen Umwelt zu ermöglichen. Durch eine frühzeitige HG- oder CI- Versorgung wird dem hörbeeinträchtigten Kind der Zugang zu der akustischen Umwelt verschafft. Innerhalb des ersten Jahres nach einer Versorgung kann unabhängig vom Versorgungsalter eine rapide Zunahme der auditiven Fähigkeiten beobachtet werden (McConkey et al. 2004). Bei Kindern werden die Entwicklungsergebnisse durch Frühimplantation stetig verbessert. Dies geht bis hin zu einem nahezu normalen Hör- und Sprachvermögen (Lenarz 2005). Je früher die Versorgung mit einer Hörhilfe desto besser entwickelt sich das Sprachvermögen eines Kindes (Böhme & Welzl- Müller 1993, Löwe 1995) und damit die Entwicklung der gesamten neuronalen (Hör-) Bahnen, als eine der Grundlagen für den Spracherwerb. Hammes et al. (2002) und Svirsky, Teoh & Neuburger (2004) machten die Sprachrezeptionsleistungen von CI- Kindern an dem kritischen Implantationsalter vor dem 3. Lebensjahr fest. Sie beziehen sich hiermit auf die kritische Phase der Sprachentwicklung, die von Sprachwissenschaftlern sehr unterschiedlich definiert wird. Die kritische Phase umschreibt ein sensibles Zeitfenster, innerhalb dessen sich Sprache besonders schnell und eigendynamisch entwickelt. Ein Kind, das sich in dieser Entwicklungsphase befindet, filtert die für seine Weiterentwicklung nötigen sprachlich- auditiven Informationen aus seinem Umfeld heraus und macht sich diese zu Nutze. Diese Fähigkeit des Herausfilterns bedeutsamer Informationen wird heute mit dem Begriff „bootstrapping“ (Penner 2003, 1) umschrieben. Bereits ab dem 12. Lebensmonat können Kinder spezifische, phonetische Gestalten aus längeren Äußerungen herauslösen (Hacker 1999). Nach Penner (2003) befindet sich das kritische Fenster für die Sprachentwicklung innerhalb der ersten drei Lebensjahre. Für den Spracher-

verbildeten sich hier die wichtigen neuronalen Strukturen des Gehirns aus, die durch das Wahrnehmen und Verarbeiten von auditiven Stimuli des Umfeldes entstehen. Je häufiger eine neuronale Verbindung genutzt wird, umso schneller reagiert sie und umso tiefer ist eine Information gespeichert. Treffen Schallereignisse auf das Gehirn, so werden immer mehr Informationen gespeichert, die sich vermutlich wiederum netzwerkartig untereinander verknüpfen. Zu diesen Schallereignissen zählen am Anfang zum Beispiel die Prosodie und der Rhythmus einer Sprache. Beide stellen vermutlich eine Art Freischaltcode für weitere sprachliche Regeln dar (Penner 2003). Die Sprachentwicklung der ersten beiden Lebensjahre zeichnet sich vor allem durch die phonologische Entwicklung der Kinder aus, die als Grundlage und als eine Art Freischaltcode für weitere linguistische Regeln angesehen werden kann. An dieser Stelle soll in einem Abriss auf die phonologische Entwicklung innerhalb des kritischen Fensters der Sprachentwicklung eingegangen werden, um zu demonstrieren, welche Folgen eine Hörbeeinträchtigung haben kann. Grundsätzlich wird hier zwischen rezeptiver und expressiver Sprachleistung unterschieden. Rezeptiv können Kinder bereits ab der 4. Woche feine akustische Unterschiede wahrnehmen und verfügen anhaltend im Vergleich zur Produktion über mehr implizites Wissen (Hacker 1999). Die Sprachproduktion vollzieht sich in der Regel in vier Schritten, die nachfolgend übersichtlich dargestellt werden:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Prälinguistisches Stadium (ab 1. Monat) <ul style="list-style-type: none"> • Schreien (bei Hunger, Schmerz, Unwohlsein) • Gurrlaute • Erste Lallphase • Protowörter 2. Phonologie der ersten 50 Wörter (ab 10- 13 Monaten) <ul style="list-style-type: none"> • Lexikalisches Lernen (Herausgreifen und Nachahmen isolierter Wörter) • KV und KVKV- Struktur dominant (zweite Lallphase) 3. Erwerb des phonologischen Systems (ab etwa 18 Monaten) <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb des syntaktischen Prinzips • Erwerb artikulatorisch- phonetischer Fertigkeiten • Beginnender Erwerb sprechmotorischer Fertigkeiten • Erwerb bzw. Überwindung phonologischer Prozesse 4. Vervollkommnung des phonologischen Systems (ab 4- 5 Jahre) |
|--|

Tab. 2: Die phonologische Entwicklung in den ersten Lebensjahren (Hacker 1999, 13ff.)

Hörbeeinträchtigte Kinder fallen je nach Schweregrad der (Hör-) Beeinträchtigung meist durch das Ausbleiben der zweiten Lallphase auf. Geräusche werden nicht lokalisiert, Reaktionen werden vor allem durch visuelle Reizung ausgelöst und die Nachahmung oder Eigenproduktion von Wörtern entfällt oder gelingt nur schwer. Meilensteine in der Sprach- und Sprechentwicklung können nicht angelegt werden. Die Folgen sind in der Regel Entwicklungsverzögerungen nicht nur im sprachlichen Bereich. Es sollte demnach ein dringendes Bedürfnis aller Fachdisziplinen sein, Kindern den Zugang zu dieser kritischen Phase der Sprachentwicklung in einem möglichst vollen Umfang zu gewähren.

Welche sozio- ökonomischen oder psychologisch- sinnlichen Eigenschaften es jedoch bedarf, um das kritische Fenster der Sprachentwicklung zu öffnen, ist bislang noch kaum untersucht worden. So ist vermutlich eine spezifische Menge an Wörtern von Nöten, um die Eigendynamik des Spracherwerbs anzukurbeln (Locke 1997) oder eines qualitativ guten sprachlichen Inputs oder der sogenannten motherese (Szagun 1996, Rüter 2003), der an das Kind gerichteten Babysprache mutmaßen andere. Sprache entsteht unumstritten aus dem Zusammenwirken verschiedener Elemente (Grimm 1995a). Eine dieser Elemente stellt ein intaktes Hörvermögen dar. Erst durch das Wahrnehmen auditiver Stimuli und deren unterschiedlicher physikalisch- mechanischer Eigenschaften wird der Zugang zu Sprache und das Erfahren von Sprache möglich, unabhängig von dem, was das kritische Fenster der Sprachentwicklung auslöst.

Bei schwerhörigen Kindern sind vermutlich bereits die für eine normale Sprachentwicklung wichtigen neuronalen Strukturen nur mit Einschränkungen ausgebildet,

wobei der Grad der Einschränkung im starken Maße von dem Schweregrad der Hörbeeinträchtigung abhängt. Die Folgen sind nicht nur fehlende neuronale Gehirnstrukturen als Grundlage für den Spracherwerb, sondern auch mangelhafte und geringere Erfahrungen mit Schallereignissen. Matschke, Stenzel & Plath (1991) haben gezeigt, dass sich ohne (neuronal) weitergeleitete Stimuli in den ersten drei bis fünf Lebensjahren kaum Synapsen ausbilden und eine Ausreifung des auditorischen Kortex nicht stattfinden kann. Schon nach wenigen Monaten akustischer Stimulusreduktion kann es im frühen Kindesalter daher zu irreversiblen Beeinträchtigungen kommen. Eine Folge könnten Schwächen beim Einspeichern oder Abrufen phonologischer Informationen sein (Lürßen 2001). In einer detaillierteren Studie belegten Sharma, Dorman & Spahr (2002) mit 57 CI-Kindern des Implantationsalters vor 3,5 Jahren, 29 CI-Kindern des Implantationsalters 3,6- 6,5 Jahre und 21 CI-Kindern des Implantationsalters nach dem 6. Lebensjahr ein Fenster von 0 bis 3,5 Jahre für die optimale Entwicklung neuronaler Strukturen über das menschliche zentral-auditive System. Zweidrittel der CI-Kinder, die zwischen 3,6 und 6,5 Jahren versorgt wurden sowie fast alle CI-Kinder des Implantationsalters nach dem 6. Lebensjahr, waren entwicklungsverzögert, während die CI-Kinder des Versorgungsalters vor 3,5 Jahren als normal entwickelt eingestuft werden konnten. Nach dem Alter von 3,5 Jahren ließe die Plastizität des Gehirns bei den meisten Kindern drastisch nach und werde bis zum 7. Lebensjahr kontinuierlich schlechter, so die Autoren. Sie plädieren deshalb für eine möglichst frühzeitige Versorgung hörbeeinträchtigter Kinder, um das kritische Fenster der Sprachentwicklung möglichst gut ausschöpfen zu können. Nach der Darstellung des CI-Zentrums Hannover kann die Tendenz hinsichtlich einer immer frühzeitigeren Versorgung mit einem CI belegt werden.

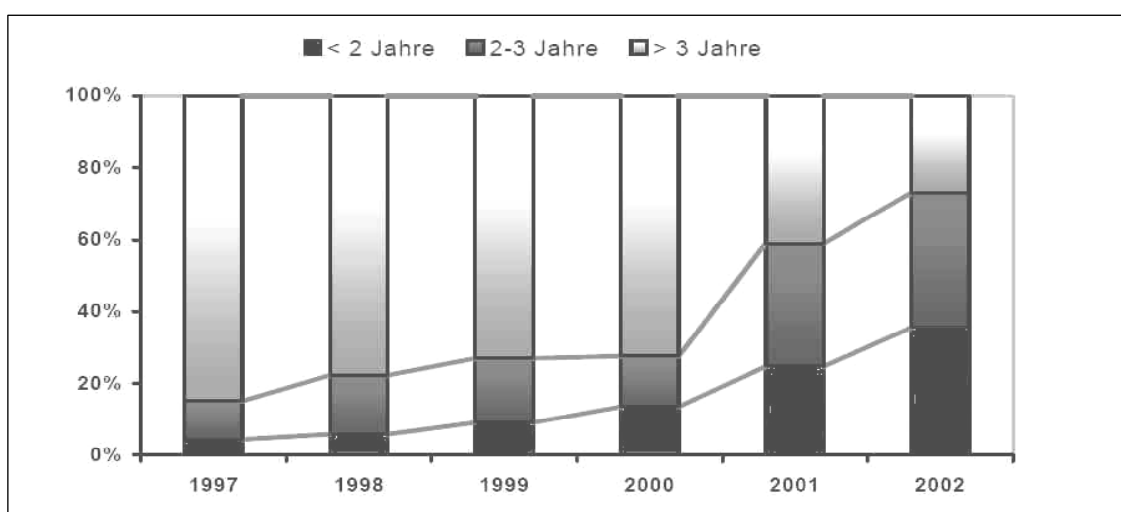


Abb. 4: Alter bei Implantation der Kinder, MHH 1997 – 2002 (Lenarz 2005, 13)

Seit dem Jahre 2000 kann sowohl eine deutliche Zunahme hinsichtlich einer CI-Versorgung innerhalb der ersten beiden Jahre als auch im 3. Lebensjahr festgestellt werden. Entsprechend weniger werden erst nach dem 3. Lebensjahr versorgt. Szagun (2001) belegte mit 22 CI-Kindern des durchschnittlichen Versorgungsalters von 2,5 Jahren die enorme Bedeutung einer frühzeitigen Versorgung mit einem CI. Sie konnte festhalten, dass Kinder mit einem CI das kritische Fenster der Sprachentwicklung durchaus nutzen können, die Sprachentwicklung der CI-Kinder im Vergleich zu den normal hörenden Kindern jedoch weiterhin verspätet verlaufen würde. Es sollte demnach weiterhin ein Ziel sein, den auditiven Zugang zur Lautsprache bei schwerhörigen Kindern möglichst frühzeitig zu verbessern.

Untersuchungen haben die Bedeutung des Versorgungsalters schwerhöriger Kinder näher erforscht. In den nachfolgenden Studien wurde der Frage nachgegangen, ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen Implantationsalter und Sprachfähigkeit eines Kindes besteht. Während Geers, Brenner & Davidson (2003) zu dem Ergebnis kamen, dass gute Leistungen in der Sprachperzeption von CI-Kindern nicht vom Implantationsalter des CI abhängen, sondern von deren nonverbalen IQ. Hammes et al. (2002) belegten anhand von 47 CI-Kindern mit dem Implantationsalter innerhalb der ersten 18 Monate, dass der sprachliche Output sehr wohl mit dem Implantationsalter korreliert. Svirsky, Teoh & Neuburger (2004) verifizierten dies. Kritisch muss vermerkt werden, dass weder Hammes et al. (2002) noch Svirsky, Teoh & Neuburger (2004) den nonverbalen IQ berücksichtigten, so dass eine Homogenisierung der Gruppen hinsichtlich des nonverbalen IQs nicht möglich war. Die Ergebnisse der jeweiligen Studien sind folglich nur schwer vergleichbar. Robbins et al. (2004) verglichen drei Gruppen von CI-Kindern: 12–18 Monate; 19–23 Monate; 24–36 Monate bezüglich des Kommunikationsverhaltens der Kinder. Als Ergebnis konnten sie feststellen, dass mehr als die Hälfte von der jüngsten Gruppe die gleichen Leistungen wie normal hörende Kinder erbrachten. Waltzmann et al. (2005) untersuchten 18 bilateral hochgradig schwerhörige bis resthörige Kinder, des durchschnittlichen Implantationsalters von 9,6 Monaten mit der durchschnittlichen Tragedauer von 17,5 Monaten. Sie bestätigen die positive Wirkung einer Implantation vor 18 Monaten. Eine bessere Entwicklung bei einer Implantation vor 12 Monaten im Vergleich zu einem Implantationsalter von 12–18 Monaten konnte hier nicht bestätigt werden.

1.2.5 Weitere Einflussfaktoren

Das erfolgreiche Nutzen eines CI oder HG ist nicht nur von der alleinigen Versorgung abhängig. Es kommt vielmehr auf viele einzelne Faktoren an, die über Erfolg oder Misserfolg entscheiden. Einige Faktoren sollen nachfolgend angesprochen werden.

Moeller (2000) belegte in einer Untersuchung, dass Kinder bei denen eine Intervention frühzeitig stattfand und beide Eltern in das Therapie- und Fördergeschehen miteinbezogen wurden, deutlich bessere Sprachleistungen erbrachten. Für Geers, Brenner & Davidson (2003) nahmen der soziale Hintergrund und die Kommunikationsart des Kindes einen besonderen Stellenwert ein. Sie wiesen einen signifikanten Zusammenhang zwischen sozialem Umfeld, Kommunikationsarten, nonverbaalem IQ und Sprachleistungen bei CI- Kindern nach. In ihrer Studie untersuchten sie 181 CI- Kinder, die vor dem 5. Lebensjahr implantiert wurden. Sie konnten hoch signifikante Zusammenhänge zwischen dem Alter, in dem Kinder ihren Sprachprozessor (SPEAK) erhielten, dem Implantationsalter sowie der Laufzeit der Benutzung feststellen. Des Weiteren macht Lenarz (2005) darauf aufmerksam, dass die Effektivität und Wirkung eines CI im großen Maße von Grad und Art der Schwerhörigkeit abhängen. Entsprechend gut oder weniger gut ist der Zustand des jeweiligen Hörnerves, von dem der Erfolg der Versorgung maßgeblich abhängt. Die Folge von Läsionen einzelner Hörnervenfasern könnten Einbußen in der Qualität der Speicherung phonologischer Informationen sein (Lürßen 2001), was wiederum zu Schwierigkeiten beim Abrufen von Wörtern oder kleineren linguistischen Einheiten führen würde. Um einen noch intakten Hörnerv zu erhalten, bedarf es einer möglichst frühzeitigen Implantation. Bestrebungen gehen dahin, durch die Vergabe sogenannter „Nervenwachstumsfaktoren“ (Lenarz 2005, 24), die ursprünglich bei intaktem Hören von den Haarsinneszellen selbst produziert werden, das Absterben der Hörnervenfasern zu stoppen. Somit könnte sich die Effektivität eines CI verbessern. Holt et al. (2005) verweisen auf die Bedeutung der Nutzung des HG auf der nicht implantierten Seite. Sie belegten mit 12 CI- Kindern, dass der sprachliche Fortschritt bei Kindern, die CI und HG trugen deutlicher war als bei Kindern, die nur ihr CI oder nur HG trugen.

Der kurze Auszug aus den möglichen Einflussfaktoren soll an dieser Stelle genügen. Von Bedeutung im Zusammenhang mit der Entwicklung schulischer Fertigkeit ist die Art der Beschulung hörbeeinträchtigter Kinder.

1.3 Beschulung

Deutschlandweit ist in der Regel eine Beschulung hörbeeinträchtigter Kinder in die reguläre Grundschule im Rahmen von integrativem oder kooperativem Unterricht, Schulen für Gehörlose- und Schwerhörige (Förderschule Hören und Kommunikation) oder Förderzentren möglich (Kultusministerkonferenz 1996). Zur Beschulung wird von einer zuständigen Schule oder Schulaufsicht ein sogenannter Sonderpädagogischer Förderbedarf festgestellt. Hierbei wird im interdisziplinären Rahmen über Art und Umfang des hörbehinderungsbedingten Förderbedarfs entschieden sowie besondere Beeinträchtigungen der allgemeinen Entwicklung vor allem aber der kommunikativen Fähigkeiten erfasst. Ferner sind hierbei die diagnostischen Resultate von Fachärzten, Hörgeräteakustikern, Psychologen und anderen Fachpädagogen zu berücksichtigen.

Von einer Studie, in der das Versorgungsalter der Kinder in ein Verhältnis zu ihrer späteren Beschulung gebracht werden konnte, berichtet Lenarz (2005). Hier wurden Kinder eines gleichen Hörverlustes in vier verschiedenen Gruppen eingeordnet.

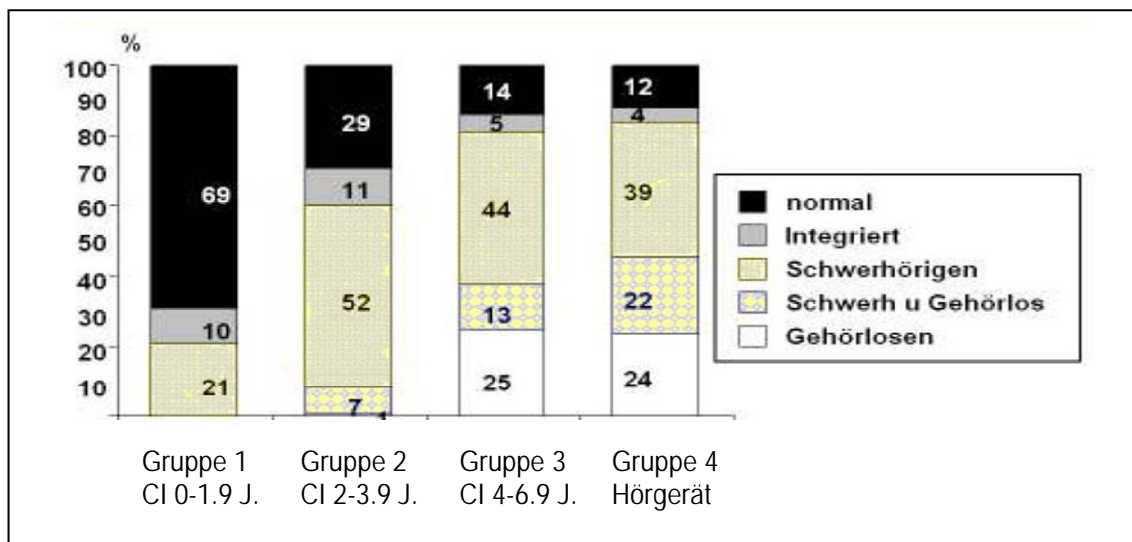


Abb. 5: Besuchter Schultyp (aus Lenarz 2005, 17)

Gruppe eins erhielt ihr CI bereits innerhalb der ersten beiden Lebensjahre, wohingegen Gruppe zwei zwischen zwei und vier Jahren und Gruppe drei zwischen dem vierten bis beginnendem achten Lebensjahr versorgt wurden. Den drei CI- Gruppen konnte eine Gruppe hörbeeinträchtigter Kinder mit Hörgerät gegenübergestellt werden. Aus der Studienbeschreibung geht nicht hervor, wann die Kinder ihr Hörgerät

erhielten. Es konnten jedoch nur 12% in eine normale Grundschule eingeschult werden. Die Darstellung belegt zum einen die Bedeutung einer frühzeitigen Versorgung für die schulische Entwicklung, zum anderen die guten Chancen auf eine normale Entwicklung hörbeeinträchtigter Kinder trotz Hörminderung. Knapp 70% der Gruppe 1 konnten normal beschult werden. Ab einem Implantationsalter nach dem 2. Lebensjahr sank die Beschulung in eine normale Grundschule auf 30%.

1.4 Zusammenfassung

Das vorangegangene Kapitel dient dem Verständnis für die Zielgruppe der hörbeeinträchtigten Kinder, sowie für die Einteilung, Beschreibung und Begründung der Untersuchungsgruppen der vorliegenden Studie. Es werden zum einen grundlegende Begriffe geklärt, zum anderen die Klassifikation und Ätiologie von Hörstörungen besprochen. Entscheidend ist das Versorgungsalter mit einem CI oder HG. Mehrere Studien haben die Bedeutung einer frühzeitigen Erfassung und Versorgung nicht nur für die Sprachentwicklung eines Kindes verifiziert (Waltzman 1998, Szagun 2001, Hammes et al. 2002, Geers, Brenner & Davidson 2003, Svirsky, Teoh & Neuburger 2004). Je früher der Zugang zum auditiven Umfeld geschaffen wird, desto mehr neuronale Strukturen können gebildet und gefestigt werden (Matschke, Stenzel & Plath 1991, Sharma, Dorman & Spahr 2002). Die ausgebildeten neuronalen Strukturen sind nicht nur für die allgemeine Sprachentwicklung von großer Bedeutung, sondern vielmehr auch für weitere kognitive Leistungen (Lürßen 2001). Die Bedeutung einer frühzeitigen Versorgung macht sich ferner in der Beschulung, also beim Schuleintritt bemerkbar. So konnten 69% der Kinder, die innerhalb der ersten beiden Jahre mit einem CI versorgt wurden, die normale Grundschule besuchen und 10% eine integrative Klasse (Lenarz 2005). Eine frühzeitige, gute Versorgung ebnet, neben weiteren Einflussfaktoren, den Weg für eine altersadäquate Entwicklung hörbeeinträchtigter Kinder.

2 Lesetheorien

Der Erwerb der Lesekompetenz ist seit den Resultaten der Internationalen Grundschul- Leseuntersuchung (IGLU) im besonderen Interesse der Forschung. Verschiedene Leselernmethoden, didaktische Konzeptionen und Fördermöglichkeiten basieren in der Regel auf Erkenntnissen aus der quantitativen Erforschung und Beobachtung von SchülerInnen.

Unabhängig davon scheint bezüglich des Lesens klar zu sein, dass Kinder verstehen müssen, in welcher Verbindung Laute zu schriftlichen Symbolen stehen. Dabei kommt es auf Detektion, Diskrimination und Identifikation der kleinsten lautsprachlichen Einheiten (Phoneme) und deren Gruppierungen an. Jede dieser kleinsten Einheiten kann im Deutschen fast genau einem Buchstaben (Grapheme) zugeordnet werden. Während neue Grapheme analysiert werden, müssen bereits gelesene Grapheme im Kurzzeitgedächtnis erhalten bleiben und zur weiteren Synthese mit einem neu erfassten Graphem bereit stehen. Bei Beschreibung der einzelnen Prozesse wird schnell deutlich, dass Lesen nicht nur das Zuordnen von Graphemen zu Phonemen ist, sondern vielmehr ein komplexes Vorgehen mit vielen unterschiedlichen Subprozessen. Damit sind nicht nur kognitive Prozesse gemeint, sondern auch motivational und funktional- pragmatische Aspekte, das Leseverhalten zu Hause, Interesse am Lernen generell etc. Weiterführende Literatur zu diesen Aspekten findet der Leser bei Willenberg 2000, Groeben & Hurrelmann 2002, Hurrelmann 2002, Rosebock 2003.

Innerhalb der vorliegenden Arbeit wird aus inhaltlichen Gründen neben dem großen Schwerpunkt der phonologischen Informationsverarbeitung nur das Wortlesen beobachtet. Weitere, das Lesen beeinflussende Faktoren werden ausgeschlossen. Nachfolgende Lesetheorien dienen als Basis für ein generelles Verständnis für Leseprozesse und deren kognitive Subprozesse.

Ein Wort kann generell über verschiedene Wege gelesen werden. So existiert eine orthographische Strategie, bei der über das visuelle Wiedererkennen eines Wortes direkt auf das semantische Lexikon zugegriffen werden kann, zum anderen eine phonologische Strategie, die sich die Graphem- Phonem- Korrespondenz zu Nutze macht (Coltheart et al. 2001). Leseanfänger verwenden meist eine phonologische Strategie sowohl beim leisen Lesen als auch beim lauten Lesen (Wimmer & Hummer 1990; Sprenger- Charolles et al. 2003). Dabei treten Unterschiede in den ein-

zelen Sprachen auf. Im Chinesischen beispielsweise spielt die phonologische Strategie weniger eine Rolle, da die chinesische Sprache nicht entlang phonemischer Regeln aufgebaut ist. Dennoch erlernen die chinesischen Kinder das Lesen. Die phonologische Strategie ist demnach nicht als eine zwingende Strategie zum Erwerb des Lesens zu verstehen, sondern vielmehr als eine mögliche. Die verschiedenen Lesestrategien werden entlang von Modellen und Theorien analysiert und bis heute überarbeitet und diskutiert.

2.1 Die Zwei-Wege-Theorie (dual-route-cascade; DRC)

Die weitaus bekannteste Theorie stellt die so genannte dual-route-Theorie dar. Für den deutschen Sprachraum waren es anfänglich vor allem Lichtheim (1885) und Wernicke (1974), die Prozesse beim Lesen beobachteten und untersuchten. Coltheart (2001) belegte in mehreren, englischsprachigen Studien das Vorherrschen eines lexikalischen und eines phonologischen Leseweges. Beide simulierte er via Computer. Es wird hier grundsätzlich davon ausgegangen, dass ein Wort als eine ganze visuelle Einheit eingespeichert und visuell wieder erkannt wird.

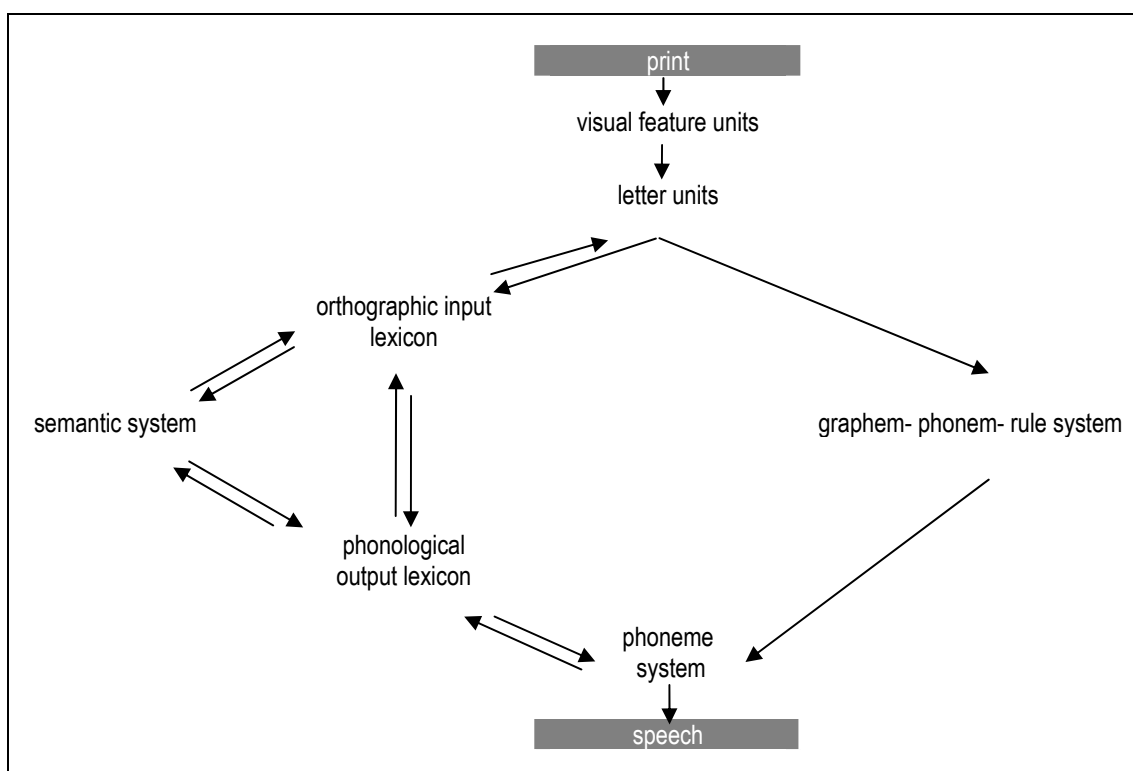


Abb. 6: The DRC- model (Coltheart 2005, 12)

Forscher dieses Ansatzes argumentieren, dass einzelne Phoneme oder Silben keineswegs die Prosodie und Rhythmik eines Wortes widerspiegeln können, die ein Kind aber beim erfolgreichen Lesen eines Wortes wiedergibt. Der dual-route-Ansatz geht deshalb davon aus, dass ein Kind die Form eines Wortes visuell wieder erkennt, hierdurch der Zugriff zu dem so genannten orthografischen Lexikon des Gedächtnisses ermöglicht wird und gleichzeitig die korrekte Betonung bzw. Wortrhythmik direkt gegeben werden kann. Mit zunehmender Erfahrung wird die Entschlüsselung durch das orthografische Lexikon schneller und zuverlässiger, so dass der Zugang zu den gespeicherten semantischen Einheiten entweder beschleunigt eintreten oder gar übersprungen werden kann, da die Form eines Wortes sofort visuell decodiert und identifiziert wurde. Kann ein Wort nicht wieder erkannt werden, wird versucht, nur durch einzelne Segmente des Wortes den Zugang zum orthografischen Lexikon zu ermöglichen. Schlägt dies auch fehl, werden andere Segmente oder einzelne Grapheme analysiert mit dem stetigen Versuch, Zugriff auf das orthografische Lexikon zu erhalten. Diese Prozesse laufen so lange bis sämtliche Möglichkeiten ausgeschöpft sind. Bei anhaltender Unfähigkeit ein Wort zu lesen, tritt Weg zwei in Kraft. Das Wort wird als nonsense-Wort bzw. unbekanntes Wort erkannt, das nur entlang von Graphem-Phonem-Korrespondenzen entschlüsselt werden kann. All diese Prozesse laufen in Sekundenbruchteilen ab.

Soll ein Kind beispielsweise das erfundene Wort *Wose* lesen, so analysiert es zunächst entlang der visuellen Merkmale das Wort. Ähnlich aussehende Wörter, die im orthografischen Lexikon bereits gespeichert sind wie *Hose*, *Dose*, *Rose* könnten fälschlicherweise das phonologische Lexikon aktivieren und somit das Phonemsystem in Gang setzen. Diese Vorgehensweise würde erklären, warum manche Fantasiewörter in Anlehnung an ähnliche Wörter ausgesprochen bzw. vorgelesen werden und warum Akzente beim Sprechen einer Fremdsprache entstehen. Entscheidend wäre in diesem Fall der Reimkorpus [o:sə], der in allen Wörtern enthalten ist. Die phonologischen Vorerfahrungen wären an dieser Stelle bedeutsam. Auch wenn ein Reimkorpus erkannt wurde, bleibt dennoch das erste Graphem, das es zu erschließen gilt. Soll ein nonsense-Wort gelesen werden, das visuell keinerlei Ähnlichkeit mit bereits abgespeicherten Einheiten hat, so wird vom Computer nach dem 10. Versuch, Zugriff auf das orthografische Lexikon zu erhalten, erkannt, dass es sich hierbei um ein noch nicht gelesenes Wort handeln muss. Der zweite Weg -das Lesen über Graphem-Phonem-Kopplungen- wird eingeschlagen, wenn keine phonologische Ähnlichkeit zu bekannten Wörtern entdeckt werden. Das Entschlüsseln und Identifizieren einzelner Grapheme geschieht nach dem Treffer-nicht Treffer-Prinzip. Ein Computer durchläuft links beginnend die gespeicherten

Grapheme mit dem zu erlesenden ersten Graphem eines Wortes ab und vergleicht so lange, bis er das entsprechende Graphem gefunden hat. Im Anschluss daran findet die Kopplung mit dem jeweiligen phonemischen Programm statt. Dieser Prozess wird für jedes Graphem durchlaufen, bis das Wort Graphem für Graphem entschlüsselt wurde und als Einheit wiedergegeben werden kann.

Kritisch muss hinterfragt werden, woher ein Kind nun die isolierten Graphem-Phonem-Kopplungen kennt und ob tatsächlich eine Aufspaltung in die einzelnen Grapheme stattfindet. So können Kinder theoretisch ein Wort entlang der Subeinheiten Graphem/Phonem oder aber auch den Silben aufspalten (Shallice et al. 1983). Letztere könnten wiederum in ihren onset (Anfang), ihre peak (Spitze), und ihr coda (Koda) oder entlang von Laut und Reimkorpus untergliedert werden (Beaton 2004, 45). Der Einsilber *Knopf* kann zum Beispiel entlang des Onset [kn], der Vokalspitze [ɔ] und dem Coda [pf], aber auch entlang des onset [kn] und dem festen Reimstamm dieses Wortes [ɔpf] analysiert werden. An dieser Stelle kommen vermutlich die Vorerfahrungen im Bereich der phonologischen Bewusstheit zum Tragen. Hier würden bereits vor dem Erwerb des orthographischen Systems, die Einheiten Phonem, Silbe und Wort erarbeitet, manipuliert und gespeichert werden. Nun könnte, über die auditive Verarbeitung gespeicherten Einheiten, auf diese zurückgegriffen werden oder zumindest die Einheit Wort einfacher in Subeinheiten zersplittert werden. So kann ein Kind beim Erlesen eines nonsense- Wortes beispielsweise den Reimkorpus erkennen und nur den Laut diskriminieren und identifizieren (z.B. *Fische*, *Tische*, *Rische*) (Coltheart et al. (2001). Dies würde allerdings bedeuten, dass nicht Graphem für Graphem analysiert würde, sondern vielmehr nur das erste Graphem identifiziert und der Reimkorpus wieder erkannt werden würde. Das Computermodell zeigt ferner Schwierigkeiten bei der Betonung von realen und irrealen Polysilben. Der Einfluss der Semantik oder allgemeiner Vorerfahrungen konnte ebenfalls nicht berücksichtigt werden. Coltheart (2005) weist jedoch daraufhin, dass ein neues DRC- Modell, das all diese und andere kleine existierende Probleme korrigieren wird, bereits in Entwicklung sei.

Obwohl die dual-route- Theorie zwei verschiedene Wege des Wortlesens beinhaltet, schließen sich diese keineswegs einander aus. Wird ein Wort das erste Mal gelesen, muss es im Grunde wie ein nonsense- Wort behandelt werden, obwohl es eigentlich ein reales Wort ist, das zuvor vermutlich als ganze Worteinheit abgespeichert wurde. Die Kinder im Stadium des anfänglichen Lesens würden demnach primär die phonologische Strategie, also das Zuordnen einzelner Grapheme oder Graphemgruppen zu deren Lautgestalt, als Leselernstrategie einsetzen wie auch Wimmer & Hummer (1990) für das Deutsche feststellen. Dies würde wiederum die Bedeutung der phonologischen Bewusstheit, der Fähigkeit mit den Einheiten der

Lautsprache operieren zu können, v.a. für das Erstlesen erklären. Ferner sind aus der Praxis Kinder bekannt, die Wörter Graphem für Graphem erlesen und die Betonung erst nach dem Erlesen des Wortes durch top- down- Prozesse (u.a. Lauer 2001) erkennen und dessen Betonung korrigieren. Das Lesen neuer Wörter bei Leseanfängern kann mit dem Erlesen von nonsense- Wörtern bei geübten Lesern gleichgesetzt werden.

2.2 Die konnektionistische/ interaktive Theorie

Neben den dual- route- Theorien existieren die so genannten konnektionistischen oder interaktiven Theorien des Lesens. Die konnektionistischen Theorien stehen keineswegs in Opposition zu den dual- route- Theorien. Vielmehr handelt es sich im Grunde ebenfalls um einen dual- route- Ansatz, der jedoch auf anderen Annahmen bezüglich gespeicherten Repräsentationen von Wörtern und Prozessen beruht (Seidenberg & McClelland 1989). Ein weiterer Unterschied liegt in der verschiedenen Verwendung der Begriffe. So scheinen zunächst beide von Verbindungen oder Verknüpfungen zu sprechen. Coltheart (2001) spricht innerhalb seines Modells jedoch von physikalischen Verbindungen, während Seidenberg & McClelland (1989) von biologischen oder neuronalen Verbindungen sprechen. Ferner stellen die nicht konnektionistischen Modelle in der Regel ein Konstrukt des Verfassers dar und dessen durch empirisch gesicherte Daten konstruierte Vorstellung eines Modells. Seidenberg & McClelland (1989) erklären das Lesenlernen entlang einer Art neuronalen Netzwerkes. Dieses Netzwerk zeichnet sich durch seine multivariaten Verknüpfungen und Verstrebungen zwischen einzelnen Knotenpunkten aus. Beim Lesen existieren input- Knoten, die direkt mit Output- Knoten verbunden sind. Wird ein Input- Knoten aktiviert, werden die verknüpften Output- Knoten nach einem try-error- Prinzip solange gereizt, bis der richtige gefunden und bestätigt wird. Die bekanntesten Vertreter dieser Auffassung sind Seidenberg & McClelland (1989), die in einem Computermodell mit 400 orthographischen Input- Einheiten und ebenso vielen, untereinander verstreuten phonologischen Output- Einheiten, den Leseprozess nachzustellen versuchten. Weder der Einfluss des semantischen Lexikons und der top- down- Prozesse (auf das Lesen) noch die Veränderungen bei der Lesentwicklung konnten in der Nachstellung via Computer berücksichtigt werden. Das Lesen von nonsense- Wörtern bleibt ungeklärt. Der Computer stellt erst ab einer bestimmten Schwelle an Informationen die Verknüpfung zu anderen spezifischen Einheiten her. In Wirklichkeit kann jedoch nicht ausgeschlossen werden,

dass neue Einheiten direkt eingespeichert und in Verbindung mit bereits vorhandenen Einheiten gebracht werden. Die Nachahmung des Leseprozesses per Computer scheint demnach mit einigen Mängeln und Unzulänglichkeiten behaftet zu sein. Frith (1985) entwickelte deshalb im Gegenzug ein Modell, das zum einen die stufenweise Entwicklung des Leseprozesses in Form von Lesestadien darstellt und mögliche Ursachen für Leseschwächen mit einschließt. Die Rede ist von den Stufenmodellen des Leseerwerbs.

2.3 Die Stufenmodelle

Stufenmodelle gehen von einer phasenweisen Entwicklung des Leseprozesses aus. Dabei müssen Kinder einen spezifischen Level ihrer derzeitigen Lesestufe erreichen, um in das nächste Stadium treten zu können. In einer Tabelle soll dem Leser ein Überblick über die beiden bekanntesten Stufenmodelle gegeben, sowie auf Unterschiede und Gemeinsamkeiten verwiesen werden. Frith (1985) überarbeitete das Stufenmodell von Marsh et al. (1981). Günther (1986) transferierte Friths Modell in das Deutsche. Die Stufenmodelle werden bis heute analysiert, diskutiert und überarbeitet.

	FRITH (1985)	EHRI (1995, 1997)
1.	Logographische Phase →visuelle Erinnerung ganzer Worteinheiten oder derer Segmente, um aus dem Kontext heraus die Wortsemantik zu erschließen	Präalphabetische Phase/ Visueller Schlüssel → Lesen entlang visuell hervorstechender Merkmale, um aus dem Kontext heraus die Wortsemantik zu vermuten
2.		Teilweise alphabetisches Lesen → erste Phonem- Graphem- Kopplungen
3.	Alphabetische Phase →Erkenntnis der PGK und Erschließung der Wortbetonung beim Erlesen eines Wortes	Voll alphabetische Phase →volle Erkenntnis der Phonem- Graphem- Kopplungen; die Betonung ganzer Wörter wird im Gedächtnis gespeichert
4.	Orthographische Phase →Verwendung von Regeln bezüglich der Aussprache einzelner Phoneme entlang ihrer Position im Wort (z.B. das [e] im Auslaut wird nicht als /e/ sondern /ə/ gesprochen bzw. ein gesprochenes /ə/ wird als [e] geschrieben)	Gefestigte alphabetische Phase →Erfassung einzelner Grapheme und deren Phoneme mit Bildung und Abspeicherung von Graphem/ Phonemgruppen und der Aussprache derer im Gedächtnis

Tab. 3: Überblick über Frith (1985) und Ehri (1995, 1997)

Die Gegenüberstellung macht deutlich, dass die Verfasser sich grundsätzlich über die Existenz einer Phase, in der Kinder Wörter bzw. Wortteile entlang rein visueller Merkmale entschlüsseln zu versuchen, einig sind. In einer weiteren Stufe begreifen

Kinder allmählich das grundlegende Prinzip der Phonem- Graphem- Kopplung. In dieser Phase ist es besonders wichtig, die Kinder mit Wörtern arbeiten zu lassen, deren Phoneme genau einem Graphem zugeordnet werden. So kann bei dem Einsilber rot jedes Phonem seinem Graphem zugeordnet werden, wohingegen bei dem Einsilber Schaf der Anlaut [ʃ] aus drei Graphemen besteht und somit keine eins zu eins Zuordnung der Phoneme zu den Graphemen möglich ist. Wo Frith lediglich eine alphabetische Phase sieht, unterscheidet Ehri zwischen drei alphabetischen Phasen. Die genaue Trennung zwischen diesen alphabetischen Phasen ist allerdings nur schwer möglich. So erscheint es schwierig vor allem zwischen den beiden letzten zu differenzieren, da Kinder in beiden über das volle Inventar der Grapheme verfügen und eine Einstufung von gefestigten Kenntnissen sehr subjektiv sein kann.

Für den deutschen Sprachraum transferierte Günther (1986) das Modell von Frith (1985), in das Deutsche und ergänzte es um zwei weitere Phasen: die Phase 0- genannt präliteral- symbolische und die Phase 4- genannt die integrativ- automatisierte Phase. Die präliteral- symbolische Phase (0) beruht auf der Tatsache, dass die Gestaltung und Nachahmung von Grafiken oder Symbolen dem Kind den Zugang zu der Einheit Wort als schriftliches Symbol ermöglichen. Kinder lernen hier den Zusammenhang zwischen dem Geschriebenen/ Gemalten und dessen Bedeutung kennen und werden somit auf den Erwerb des orthographischen Systems vorbereitet. Insgesamt umfasst Günthers Modell fünf Phasen, die wiederum jeweils in zwei Subphasen untergliedert werden. Die jeweils zweite Subphase steht für einen fließenden Übergang bei der Erlangung des nächsten Leselevels. Im Anschluss an die präliteral- symbolische Phase folgt die logographemische Phase, in der sich Kinder erstmals direkt mit den geschriebenen Symbolen/ Graphemen auseinandersetzen. Diese erste tatsächliche Stufe des Schriftspracherwerbs ist durch das visuelle Wiedererkennen hervorstechender oder häufig verwendeter Buchstaben gekennzeichnet. In diesem Punkt stimmt Günther mit der dual- route- Theorie überein: das anfängliche Lesen wird durch das Wiedererkennen visueller Symbole bestimmt. Kennzeichnend für Kinder dieses Lesestadiums ist das Erraten eines vermeintlichen Wortes. Haben sie beispielsweise das Wort *Papa* gelernt, so stellen vielleicht die Grapheme *Pa* ein Signal dar. Soll das Kind nun das Wort *Pappe* lesen, so erhält es die gleichen, initialen Signalgrapheme und liest ggf. *Papa*. Die daran anschließende alphabetische Phase zeichnet sich durch das Erfassen der Phonem- Graphem- Beziehung aus. Die orthographische Phase befasst sich mit dem Erlernen strategisch- morphologischer Wortbildungsregeln. Letztere behält Günther (1986) im Deutschen bei, wohlgemerkt unter der Aufspaltung in zwei Subphasen zur Beschreibung des Übergang der einen in die nächst höhere Phase. Als

letzte Phase dient die integrativ- automatisierte Phase, die wie in Ehris Modell (1995) den vollen Erwerb des Lesens signalisieren soll (Günther 1986).

Die Erläuterung der Stufenmodelle soll an dieser Stelle genügen. Einen guten Überblick über vorherrschende Stufenmodelle findet der Leser im Anhang 1 dieser Arbeit. Die vorliegende Studie orientiert sich an der Theorie von Goswami & Bryant (1990). Diese Theorie stellt die phonologischen Fähigkeiten der Kinder in den Mittelpunkt und versucht die direkten und indirekten Zusammenhänge zwischen Einflussfaktoren und der Lesekompetenz zu erörtern. Sie soll als Basis der Studie ausführlicher dargelegt werden.

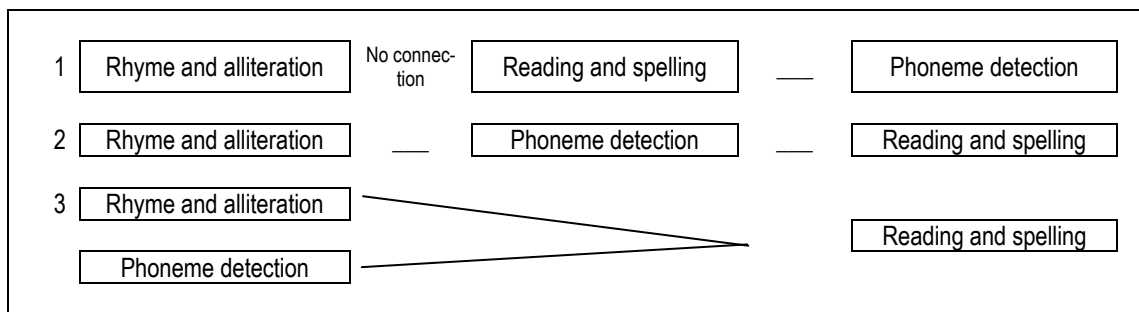
2.4 Die „theory of causes“

Goswami & Bryant kritisieren an Friths Modell die Vernachlässigung der phonologischen Bewusstheit, im Besonderen der Reimfähigkeit (Goswami & Bryant 1990). Die Autoren nehmen eine Position ein, die sich deutlich gegen die Existenz von erfassbaren Stufen beim Leseerwerb ausrichtet.

„(...) we do not think that children take a series of discrete and identifiable steps when they learn to read and spell. Our theory concentrates on causal connections: only these, we think, can explain the course of reading and spelling, and why some children make quicker progress than others, and why there might be qualitative differences in the way that children read“ (Goswami & Bryant 1990, 146).

Die Theorie von Goswami & Bryant (1990) basiert auf empirisch gesicherten Gegebenheiten. Es gibt grundlegend zwei Vorgehensweisen bei der Erarbeitung eines theoretischen Modells. Zum einen kann eine Art Modellannahme aufgestellt werden, die durch anschließende empirische Untersuchungen belegt, verworfen oder überarbeitet wird, zum anderen kann ein Modell aus bereits gesicherten Erkenntnissen erarbeitet werden. Letzteres ist die Vorgehensweise von Goswami & Bryant (1990). In ihrer Theorie gehen sie von der Tatsache aus, dass eine enge, statistisch nachweisbare Verbindung zwischen Reimfähigkeit, Anlauterkennung und der Lesekompetenz von Kindern vorherrscht (Lenel & Cantor 1981, Bradley & Bryant 1983, Goswami & Bryant 1990, Wimmer, Landerl & Schneider 1991, Näslund & Schneider 1996, Roth 1998, Sterne & Goswami 2000 u.a.). In eigenen Untersuchungen

versuchen sie, der Kausalität des Zusammenhangs auf den Grund zu gehen. Sie stellten drei Annahmen auf:



Tab. 4: Verbindung von Reim- und Phonembewusst zum Lesen (Goswami & Bryant 1990, 110)

Annahme 1 geht weder von einer Verbindung zwischen Reimen und Lesen noch Reimen und Phonemdetektion aus. Sie sehen jedoch eine strenge Korrelation zwischen Phonemdetektion und Lesen vor. Bei Annahme 2 werden Kinder durch Reimen und Alliterationen (Anlauterkennung) für den Anfang von Wörtern zunächst unbewusst sensibilisiert. Der Fokus wird zunehmend über die Stimulation von Anlauten auf das Diskriminieren und Identifizieren von Phonemen gelegt. Reimen und Alliteration stehen damit in einem engen Verhältnis zueinander. Annahme 3 sieht Reimen und Alliteration neben der Phonemdetektion als separaten Zugang zum Lesen. Bryant et al. (1990) untersuchten die Reimfähigkeit und Anlauterkennung in einer Langzeitstudie mit 64 Kindern des durchschnittlichen Alters 3,3 Jahre, die sie drei Jahre lang beobachteten. Sie erfassten die Reimfähigkeit der Kinder als konstant anhaltenden Prädiktor des Lesens auch während des Leseerwerbs und nach Homogenisierung der Daten entlang des IQs, Wortschatzwissens und sozialen Hintergrunds. Dabei verifizierten sie einen stärkeren Zusammenhang zwischen Reimen und Lesen als zwischen Phonembewusstheit und Lesen. Die Reimfähigkeit der Kinder ließ jedoch einen signifikanten Zusammenhang zu der späteren Phonembewusstheit der Kinder erkennen, was der Annahme 2 entspräche. Nach einer Homogenisierung der Gruppe entlang der Phonembewusstheit konnte dennoch eine Signifikanz zwischen Reimen und Lesekompetenz nachgewiesen werden. Dieses Resultat wäre der Annahme 3 zuzuordnen. Annahme 1 konnte klar verworfen werden.

Die Wahrheit sehen die Autoren in einer Kombination aus der Annahme 2 und 3. Sie halten als Ergebnis fest, dass die Reimbewusstheit von Kindern den Leseprozess beeinflusst und vermutlich bedeutsam für eine zunehmende Sensitivität für Phoneme ist (Goswami & Bryant 1990). Auch Anthony et al. (2002) bestätigen in einer umfangreichen Analyse verschiedener Aufgaben zur phonologischen Be-

wusstheit, dass im Besonderen die Reim- und Phonembewusstheit als eine Ausbildung der Sensitivität für Sprache zu sehen sind. Die Autoren vermuten, dass Kinder lediglich beim anfänglichen Leseerwerb auf direkte Phonem- Graphem- Zuordnungen angewiesen sind, später aber eine phonologische oder visuelle Strategie verwenden, was eine Übereinstimmung mit der dual- route Theorie (Coltheart 2005) darstellt. Die guten Resultate eines Phonem- Graphem- Trainings bei Kindergartenkindern von Roth (1998) weisen jedoch auf eine größere Bedeutung der Graphem- Phonem- Kopplung in der deutschen Sprache hin. Dies kann durchaus auf die verschiedene Struktur und den Aufbau der Landessprache zurückgeführt werden. So ist für das Deutsche beispielsweise die Phonem- Graphem- Zuordnung von großer Bedeutung. Da das Deutsche einer relativ linearen Zuordnung von Phonemen zu Graphemen folgt, entwickelt sich diese tendenziell besser aus als im Englischen (Goswami, Ziegler & Richardson 2005). Im Englischen existieren dahingegen wesentlich mehr Einsilber, die lautsprachlich einander ähneln, orthographisch jedoch sehr verschieden sind (blue, shoe, zoo, clew).

Goswami & Bryant (1990) gehen zunächst von drei Eckpfeilern aus, die den Erwerb des Lesens beeinflussen. Die phonologische Bewusstheit und im Besonderen Reimen und Anlauterkennung sind empirisch gesicherte Prädiktoren des Lesens (Eckpfeiler 1). Auch wenn der kausale Zusammenhang bislang noch nicht eindeutig dargelegt werden konnte, stellt die Fähigkeit, mit den Einheiten der Lautsprache operieren zu können, eine grundlegende Fähigkeit dar, die Kinder zum Leseerwerb mitbringen sollten. Das bedeutet, dass sie bereits vor dem Eintritt in die Schule eine gewisse Sensitivität für die lautsprachlichen Einheiten besitzen sollten. Die Diskrimination phonologisch ähnlicher Wörter (hier: Reime) lenkt den Fokus der Aufmerksamkeit auf den Anfang von Wörtern. Schließlich unterscheiden sich Reimpaare v.a. durch ihren unterschiedlichen Anlaut, der Reimkorpus bleibt erhalten. Sie entwickeln ihre Fähigkeiten hinsichtlich immer kleinerer Einheiten, den Phonemen (Eckpfeiler 2), bis sie Reime in ihre Phoneme zergliedern können. Dennoch können Kinder beim anfänglichen Lesen dieses erlernte Wissen häufig nicht zum Lesen nutzen. Sie haben noch nicht bemerkt, dass es sich beim Zergliedern eines Wortes in seine Phoneme –wie es beim Schreiben der Fall ist- lediglich um den Umkehrprozess zu der beim Lesen verwendeten Synthese handelt und dass sie sich ihr implizites Wissen im Bereich phonologische Bewusstheit zu Nutze machen können (Goswami & Bryant 1990).

Entscheidend ist ferner die didaktische Instruktion in den Lesevorgang. So können Kinder auch über den rein visuellen Weg ganze Wörter und deren geschriebene Form als Einheiten abspeichern und entlang markanter Merkmale als Ganzheit wieder abrufen. Diese Methode des Leseerwerbs ist bis heute stark umstritten, da

es Kindern mit dieser Leselernmethode nicht möglich ist noch unbekannte Wörter bzw. nonsense- Wörter zu lesen. Ferner kann das Lesen entlang visuell bekannter und bereits eingespeicherter Wortformen auch zu falschem Lesen führen (vgl. Beispiel *Papa- Papp*). Die didaktische Hinführung scheint für das Lesen von großer Bedeutung zu sein (Eckpfeiler 2). In der Regel wird in deutschen Schulen die Zuordnung von Phonemen zu Graphemen erlernt.

Goswami & Bryant (1990) sehen im Gegensatz zu Frith (1985) das anfängliche Lesen und Buchstabieren nicht als ähnlichen oder sogar gleich ablaufenden Prozess an. Sie argumentieren, dass Kinder durchaus Wörter lesen, die sie jedoch nicht buchstabieren können und umgekehrt. Sie sprechen sich demnach vor allem innerhalb der ersten beiden Jahre für eine Separation von Buchstabieren und Lesen aus (Eckpfeiler 3). Ab etwa dem dritten Schuljahr könnten sich die Kinder ihr Wissen über die Struktur der Lautsprache zu Nutze machen. Eckpfeiler 3 beruht wohlgerne auf einer Annahme. (Goswami & Bryant 1990). Swan & Goswami (1997) gehen weiterhin nicht mehr von der alleinigen Bedeutung der phonologischen Bewusstheit für den Leseerwerb aus, sondern belegen vielmehr, dass eine Schwäche in der phonologischen Bewusstheit nicht in einer fehlenden oder mangelhaften Sensitivität für Sprache liegt. Die Ursache dieser Schwäche basiert auf einem Defizit in der Einspeicherung phonologischer Einheiten (ebd., 1997). Es kann festgehalten werden, dass das Gedächtnis und seine Subprozesse den Leseerwerb zumindest in indirektem Maße beeinflussen.

Resümierend muss betont werden, dass die verschiedenen Ansätze sich keineswegs ausschließen. Coltheart (2006) betont beispielsweise die Bedeutung der Phonembewusstheit für das Lesen. Er macht eine bedeutsame Unterscheidung: er differenziert zwischen anfänglichem und späterem Lesen. So ordnet er die Bedeutung der Phonembewusstheit dem anfänglichen Lesen zu, wohingegen beim späteren sinnerfassenden Lesen andere Prozesse wie die top-down-Prozesse eine entscheidende Rolle übernehmen. Es darf nicht vergessen werden, dass bei den dargelegten Modellen zu den verschiedenen Altersgruppen, also den unterschiedlichen Leseerfahrungen der untersuchten Personen, auch verschiedene Vorgehensweisen bei der Erarbeitung einer Theorie vorliegen. Des Weiteren versuchen Coltheart (2005) und Seidenberg & McClelland (1989) den Leseprozess nachzustellen, während die Stufenmodelle und der Ansatz nach Goswami & Bryant (1990) primär die Entwicklung und Bedingungen zu ergründen versuchen. Vermutlich gibt es nicht die eine Theorie sondern eine Art integrative Theorie, die von allen Ansätzen Elemente beinhaltet, die, je nach Individuum, Alter und Vorerfahrung ganz verschieden gewichtet sind.

2.5 Die Lesefähigkeit von hörbeeinträchtigten Kindern

Nach Marschark & Harris (1996) entwickelt sich die Lesefähigkeit von resthörigen Kindern auf vergleichbare Weise wie bei unauffälligen Kindern. Sie hinkt lediglich hinterher und kann nur selten das Level überschreiten, das für das kontextuelle Verstehen des Erlesenen nötig ist (ebd. 1996). Es handelt es sich bei ihnen jedoch um hochgradig schwerhörige, bilinguale Kinder, die nicht unbedingt mit beispielsweise CI-Kindern verglichen werden können. Die Leseergebnisse bei einer Versorgung mit CI fallen meist sehr viel besser aus (Spencer, Barker & Tomblin 2003). So häufen sich zwar Studien zum Leseerwerb bei gehörlosen Kindern, sie können jedoch keineswegs mit Kindern verglichen werden, die primär lautsprachlich erzogen und frühzeitig versorgt wurden. Bedeutsam für hörbeeinträchtigte Kinder scheint die Erkenntnis, dass die Leseleistungen nicht von der Detektion spezifischer Frequenzmodulationen abhängen (Halliday & Bishop 2006), wovon in der vorliegenden Studie ausgegangen wird. Das Bestreben jeglicher Förderung zielt im Grunde auf die möglichst gleichen Entwicklungen hörbeeinträchtigter Kinder wie deren hörunauffälliger Peer ab. Es wird deshalb der stets der Vergleich zu hörunauffälligen Kindern gesucht sowie auf Untersuchungen mit resthörigen, gehörlosen, gebärdenden Kindern verzichtet. Weiterführende Literatur findet der Leser u.a. bei Marschark & Harris (1996), Harris & Beach (1998), Musselmann (2000), Izzo (2002), Dyer et al. (2003), Leybaert (2005).

Arnold & Mason (1992) verglichen die Lesegenauigkeit und das Textverständnis hörbeeinträchtigter Kinder eines durchschnittlichen Hörverlustes von 58,8 dB mit einer altersgemischten Kontrollgruppe (hör-) unauffälliger Kinder. Im Bereich der Lesegenauigkeit konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen nachgewiesen werden. Hinsichtlich des Textverständnisses jedoch schnitten die unauffälligen Kinder deutlich besser ab. Sie belegen, dass hörbeeinträchtigte Kinder die Lesefähigkeit zwar erwerben, aber im Leseerwerb verzögert sind (ebd. 1992). Hayes & Arnold (1992) untersuchten 15 hörbeeinträchtigte Kinder und 15 unauffällige Kinder des Alters 9- 15 Jahre hinsichtlich ihrer Fehler beim Lesen. Der Hörverlust auf dem besseren Ohr schwankte zwischen der weiten Spanne von 37- 87 dB. Sie belegten zum einen eine größere Fehleranzahl der hörbeeinträchtigten Kinder zum anderen die Schwierigkeiten Hörbeeinträchtigter, Textzusammenhänge zu erfassen. Sie vermuten wie Marschark & Harris (1996), dass hörbeeinträchtigte Kinder Schwierigkeiten haben, top- down- Prozesse zu nutzen oder sich stärker auf das Erlesen eines separaten Wortes konzentrieren zu müssen.

Engel- Eldar & Rosenhouse (2000) untersuchen verschiedene Typen von Kindern mit Leseschwierigkeiten. Sie unterteilen die Kinder in drei Gruppen. 100 Kinder weisen eine Störung der Sprachwahrnehmung auf, weitere 100 eine visuelle Schwäche und 61 Kinder eine hochgradige Schwerhörigkeit. Sie konnten erfolgreich belegen, dass es nicht sinnvoll ist, von einer isolierten Lesestörung zu sprechen. Vielmehr ergeben die Analysen entlang der Anzahl gemachter Fehler und Selbstkorrekturen beim Lesen, dass die Kinder mit einer Sprachwahrnehmungsstörung und einer Schwerhörigkeit als eine Einheit angesehen werden können, da sie sich nicht signifikant voneinander unterscheiden. Sie heben hervor, dass auch die Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung primär über visuelle Ähnlichkeiten mit bereits zuvor gelesenen Wörtern arbeiten würden. Die drei Gruppen schnitten hinsichtlich der Art gemachter Fehler sehr heterogen ab. Die Autoren plädieren für eine Differenzierung von Lesestörung entlang der Kategorien visuelle und auditive Beeinträchtigung.

Miller (2004) führte eine Studie zur Wortdekodierung bei 46 israelischen Kindern mit einem Hörverlust von 75 dB auf dem besseren Ohr im Vergleich zu einer gleichstarken, (hör-) unauffälligen Peer. Die hörbeeinträchtigten Kinder besuchten eine integrative Schule, waren bilingual (Gebärde- und Lautsprache) und hatten hebräisch als lautliche Muttersprache. Im Klassenzimmer wurden keine Gebärden verwendet. Die Testbatterie bestand aus spezifisch ausgewählten Aufgaben aus einem Intelligenztest und selbst- konzipierten Aufgaben zur Erfassung verschiedener Dekodierstrategien. Das für ihn überraschende Ergebnis seiner Untersuchung war, dass die hörbeeinträchtigten Kinder ähnliche Strategien verwendeten wie Hörunauffällige, obwohl sie auditive Einbußen kompensieren müssen. Unerwarteter Weise verwendeten weder die unauffälligen noch die hörbeeinträchtigten Kinder eine phonologische Strategie zur Bewältigung der Aufgaben. Die hörbeeinträchtigten Kinder verwenden beim Erfassen geschriebener Wörter vergleichbare Strategien wie die hörenden Leser (Miller 2004). Er belegt damit das Ergebnis von Hayes & Arnold (1992), die keine Unterschiede zwischen dem Lesen hörbeeinträchtigter und hörender Kinder fanden. Der Autor vernachlässigt in seiner Untersuchung der im Schnitt achten Klasse jedoch die Vermutung, dass die phonologische Strategie vor allem oder fast ausschließlich beim anfänglichen Lesen bedeutsam ist (Goswami & Bryant 1990; Coltheart et al. 2001). Gibbs (2004) untersuchte 15 7- 9 jährige und 15 6- 11 jährige Kinder mit einem bilateralen sensorineuralen Hörverlust und einer moderaten Hörschwelle auf dem besseren Ohr. Alle Kinder wurden in Regelschulen in England beschult und hatten Englisch als erste Lautsprache. Eine ebenso große Gruppe an hörunauffälligen Kindern diente als Kontrollgruppe. Als Testbatterie setzten sie einen Lesetest und einen nonverbalen Intelligenztest ein

sowie Aufgaben zur Anlaut- und Endlauterkennung und Reimfähigkeit. Sie belegten, dass die Lesefähigkeit der hörbeeinträchtigten Kinder vergleichbar zu der der hörunauffälligen Kinder war. Innerhalb einer hierarchischen Regression konnte Gibbs (2004) daraufhin seine Vermutung bestätigen, dass die Wortschatzkenntnisse die phonologische Bewusstheit direkt beeinflussen. Die phonologische Bewusstheit der 7-jährigen hörbeeinträchtigten Kinder entsprach in dieser Analyse dem Level von 6-jährigen unauffälligen Kindern, wohingegen die Wortschatzkenntnisse der hörbeeinträchtigten Kinder mit den Kenntnissen 5-jähriger unauffälliger Kinder vergleichbar waren. Gibbs (2004) interpretiert dieses Resultat hinsichtlich des hemmenden Einflusses der Wortschatzkenntnisse auf die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit. Er belegt damit, dass Kinder einer moderaten Hörschwelle zwar vergleichbar mit ihrer Peer das Lesen erlernen können, jedoch nur unter stark erschwerten Bedingungen.

Einige Erkenntnisse liegen auch speziell für Kinder mit einem CI vor. Obwohl auch hier nur selten zwischen Kindern mit Hörhilfen der Regel- und Förderschule unterschieden wird, sollen die bisherigen Kenntnisse und Studien dargelegt werden. Spencer, Barker & Tomblin (2003) verglichen in ihrer Studie 16 CI-Kinder anhand deren rezeptiven und expressiven Sprachleistung sowie anhand deren Lese- und Rechtschreibleistungen. Die Kinder wurden durchschnittlich im Alter von 47 Monaten implantiert und hatten eine Nutzungsdauer von durchschnittlich 71 Monaten. Sie verglichen diese Kinder mit den Leistungen von 16 normal hörenden Kindern. Die Autoren fanden eine Korrelation zwischen Lesen und Sprachleistung. Die CI-Gruppe erbrachte die gleichen Leseleistungen wie normalhörende Kinder. Die Autoren weisen darauf, dass die Lesekompetenz von der Dauer der Erfahrung mit dem CI vor dem Schuleintritt abhängt. So verbesserte sich, wie in anderen Studien ebenfalls belegt, sowohl die Sprachwahrnehmung nach dem Erhalten eines CI signifikant (O'Donoghue et al. 1999; Snik et al. 1997, Young et al. 1999) als auch die Sprachproduktion (Allen, Nikolopoulos & O'Donoghue 1998, Brown & McDowall 1999, Ertmer & Mellon 2001). Je eher ein Kind versorgt wird, umso besser stehen die Chancen auf eine reguläre Entwicklung (schrift-) sprachlicher Fähigkeiten. Geers (2003) untersuchte 181 CI-Kinder im Alter von 8, 0- 9, 11 Jahre mit einer CI-Erfahrung von 4- 6 Jahren. Im Schnitt wurden diese Kinder im Alter von 5 Jahren mit einem CI versorgt. Sie untersuchte die Bereiche Lesen, Sprachperzeption, Sprachproduktion, Reimfähigkeit, Gedächtnisspanne für Zahlen und lexikalische Fähigkeiten. Sie differenzierte zwischen Kindern der Förderschule und Regelschule und setzte die Art der Beschulung, die Gedächtnisspanne und den Gebrauch phonologischer Merkmale in einen signifikanten Zusammenhang zur Lesekompetenz der CI-Kinder. Verifiziert wurden zum einen die besseren Leseleistungen hörbeein-

trächtigter Kinder der Regelschule gegenüber den Leistungen der hörbeeinträchtigten Kinder der Förderschule. Zum anderen konnte ein großer signifikanter Einfluss auf das Lesen, durch die Reimfähigkeit, Sprachperzeption und Gedächtnisspanne von Zahlen ausgemacht werden. Interessanter Weise konnte sie keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Implantationsalter und Lesevermögen nachweisen. Als Versorgungsgrenze setzte sie jedoch, vor und nach dem 5. Lebensjahr ein, so dass die kritische Spanne der Sprachentwicklung und die bedeutsame sensorineurale Entwicklung der ersten Lebensjahre (Shrimea, Dorman & Spahr 2002) vermutlich bei den meisten Kindern nicht genutzt werden konnte. Des Weiteren schildert Geers (2003) zusätzlich Ergebnisse innerhalb der gleichen Studie. Sie betont dabei u.a. die Bedeutung der Sprachproduktionsfähigkeit beim Schuleintritt. Wenn Kinder frühzeitig mit einem CI versorgt wurden, erbrachten sie die gleichen Leseleistungen wie hörunauffällige Kinder. Am Besten lesen konnten Mädchen, die eine hohe non-verbale Intelligenz, deren Eltern ein hohes Bildungsniveau nach Definition der Autorin hatten und deren Hörverlust relativ spät eintrat. Die CI- Kinder machten beim Lesen vor allem von der Entschlüsselung einzelner Grapheme Gebrauch und weniger von der Erfassung ganzer Wörter oder Worteinheiten. Dies spricht für einen vergleichbaren Leseerwerb wie bei hörunauffälligen Kindern, was jedoch nur in einer Longitudinalstudie definitiv verifiziert werden könnte. Letztlich heben sich die CI- Kinder der Regelschule auch bei Geers (2003) durch ihre tendenziell besseren Leistungen im Lesen, Reimen und semantischen Lexikon von den hörbeeinträchtigten Kindern an Förderschulen ab. Des Weiteren erzielten Kürschner, Schnotz & Eid (2006) in einer Untersuchung zum Zusammenhang von Hör- und Leseverstehen interessante Ergebnisse. Obwohl es sich hierbei um das Verstehen handelt, gibt das Ergebnis einen bedeutsamen Hinweis auf die Verarbeitung hörbeeinträchtigter Kinder. Sie deuten das Resultat ihrer Studie mit 104 Studenten, hinsichtlich einer Verarbeitung von Hör- und Leseindrücken auf ein und derselben kognitiven Ebene. Vermutlich ist das Ergebnis von Kürschner, Schnotz & Eid (2006) so zu interpretieren, dass es zwar verschiedene Zugangsweisen zur Sprache gibt (z.B. schriftlich, auditiv, bildlich), diese jedoch alle auf einer Art kognitiver Verstehens- Ebene zusammenfließen. Würde man dies hypothetisch auf hörbeeinträchtigte Personen übertragen, so könnte eine Verzögerung oder Störung aufgrund mangelnder auditiver Reizung gleichzeitig Folgen auf das Lese (-verstehen) dieser Personen haben, sofern die gemeinsame Ebene, nicht kompensierende Strategien ermöglicht.

2.6 Zusammenfassung

Seit der Bekanntgabe der IGLU- Ergebnisse steht die Lesekompetenz von Kindern im Mittelpunkt des Interesses in Forschung und Unterricht. Entscheidend für das Verständnis von Leseprozessen sind Theorien und Vorstellungen über den Lesevorgang als solcher. Eine der bekanntesten Theorien ist die dual- route- Theorie von Coltheart (2001). Nach diesem Ansatz werden Wörter primär durch eine visuelle Analyse bzw. Wiedererkennungslleistung erlesen. Dabei kann ein Wort entweder entlang eines lexikalischen Weges erlesen werden oder durch eine phonologische Strategie, die nur dann herangezogen wird, wenn ein unbekanntes Wort nicht über visuelle Wiedererkennung erfasst werden kann sondern mit Hilfe der Graphem-Phonem- Zuordnung erlesen werden muss. Durch eine Computersimulation versuchten Seidenberg & McClelland (1989) den Leseprozess nachzustellen. Sie sehen den Lesevorgang im Rahmen eines Netzwerkes, bei dem Knotenpunkte untereinander verwoben sind. Die Rede ist von einer konnektionistischen Theorie. Ein Phonem ist hier direkt mit dem dazugehörigen Graphem verbunden sowie mit anderen Phonemen und deren Verstrebungen verknüpft. Die Autoren sehen ihren Ansatz als eine Art dual- route- Theorie an, wobei beide Forschergruppen von verschiedenen Annahmen bezüglich gespeicherten Repräsentationen von Wörtern und Prozessen ausgehen. Als dritte Theoriegruppe können die Stufenmodelle verstanden werden. Die bekanntesten Stufenmodelle sind von Frith (1985) und Ehri (1995, 1997). Einen Überblick findet der Leser im Anhang 1. Für den deutschen Sprachraum konnte Günther (1986) das Modell von Frith in das Deutsche transferieren. Stufenmodelle gehen grundsätzlich von einem stufenweisen Erwerb des Lesens aus. Wird eine Stufe beherrscht findet der Zugang zu der nächst höheren Stufe statt. Ausgehend von einer präliteral- symbolischen Phase entwickeln Kinder über die logographemische Phase, alphabetische Phase und orthographische Phase stetig detailliertere Kenntnisse von Phonemen und deren Graphemen bis sie in der integrativ- automatisierten Phase sämtliche Subprozesse beim Lesen verinnerlicht haben. Die vierte vorgestellte Theorie geht von bereits empirisch gesicherten Erkenntnissen aus und versucht diese in einen kausalen Zusammenhang zu bringen. Die „theory of causes“ von Goswami & Bryant (1990) räumt den phonologischen Fähigkeiten eines Kindes einen besonderen Stellenwert ein. Sie gehen davon aus, dass sprachliche Leistungen wie das Reimen oder Silben segmentieren für eine zunehmende Sensitivität bei Kindern sorgen. Zudem legen Kinder durch das Diskriminieren von Anfangslauten, wie es beim Reimen der Fall ist, den Fokus

ihrer Aufmerksamkeit intuitiv auf den Anfang von Wörtern und lernen somit die Einheit Phonem kennen. Diese Sensitivität ermöglicht den Kindern einen vereinfachten Einstieg in den Leseerwerb. Die Autoren ergänzen zu einem späteren Zeitpunkt die Bedeutung von Speicherung und Verarbeitung phonologischer Informationen.

Für die Lesefähigkeit hörbeeinträchtigter Kinder mit einer Hörhilfe sind nur wenige Studien bekannt. Mittelgradig schwerhörige Kinder können hinsichtlich der Lesekompetenz mit sprachwahrnehmungsschwachen Kindern gleich gesetzt werden (Engel- Eldar & Rosenhouse 2000). Die Studien, die sich mit Hörhilfen versorgten Kindern und deren Lesekompetenz beschäftigen, spiegeln in der Regel ähnliche Ergebnisse wieder. Mittelgradig bis hochgradig schwerhörige Kinder erwerben das Lesen auf die gleiche Art und Weise wie ihre Peer normal hörender Kinder. Sie sind dabei jedoch verzögert (Arnold & Mason 1992) und erlernen das Lesen nur unter erschwerten Bedingungen (Gibbs 2004). Des Weiteren fällt auf, dass diese hörbeeinträchtigten Kinder vor allem Schwierigkeiten beim sinnerfassenden Lesen aufweisen und somit vermutlich Probleme haben, top- down- Prozesse zu nutzen (Arnold & Mason 1992). Kürschner, Schnotz & Eid (2006) verweisen auf eine gemeinsame Verstehensebene, auf der vermutlich sowohl Höreindrücke als auch Schriftsprache verarbeitet werden. Probleme beim Hörverstehen könnten in diesem Fall Schwierigkeiten beim Leseverstehen nach sich ziehen. Hinsichtlich der Leseerfahrung von CI- Kindern sind durch zusätzliche Studien weitere Aussagen möglich. So ist bei dieser Gruppe die Spracherfahrung vor dem Eintritt in die Schule entscheidend. Je früher ein CI implantiert wurde, desto mehr Spracherfahrung ist möglich und desto besser sind die Leistungen der Kinder in der schriftlichen Sprache (Snik et al. 1997, Allen, Nikolopoulos & O'Donoghue 1998, O'Donoghue et al. 1999, Young et al. 1999, Brown & McDowall 1999, Ertmer & Mellon 2001, Spencer, Barker & Tomblin 2003). Des Weiteren verweist Geers (2003) auf die enorme Bedeutung des sozialen Umfeldes eines Kindes, des Schultyps, der Förderung etc. eines Kindes für dessen Lesefähigkeit. Sie führt hierfür in ihrer Studie mit CI- Kindern signifikante Zusammenhänge auf.

3 Die phonologische Informationsverarbeitung

Bei jedem Lesevorgang sind die verschiedenen Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung beteiligt. Jeder, der lesen kann, hat ein mentales Informationsverarbeitungssystem erworben, das schriftliche Symbole de- oder enkodieren kann (Coltheart 2005). So wird in diesem Kapitel das Informationsverarbeitungssystem als solche vorgestellt und anschließend auf die bedeutsamen phonologischen Aspekte eingegangen. Das Multikomponentenmodell von Baddeley (2003), mit dem einleitend begonnen werden soll, eignet sich dabei für die Darstellung der Zusammenhänge einzelner Prozesse. Dieses Gesamtverständnis ermöglicht das Herauslösen der für die phonologische Informationsverarbeitung bedeutsamen Komponenten. Darauf werden Termini und die Teilbereiche der phonologischen Informationsverarbeitung isoliert, sowie deren Bedeutung für das Lesen erarbeitet. Abschließend sollen bedeutsame Erkenntnisse bei hörbeeinträchtigten Kindern dargestellt werden.

Im Jahre 1890 war es William James der erstmals zwischen einem aktuell ablaufenden Speicher (primäres Gedächtnis) und einem permanenten Speicher (sekundäres Gedächtnis) unterschied. Ersteren interpretierte er als den Speicher, auf den leicht zugegriffen werden kann, wohingegen der Zugriff auf den permanenten Speicher einer großen Konzentration und Willenskraft bedarf (James 1890). Erst einige Jahrzehnte später wurde die Aufspaltung als solche, jedoch mit unterschiedlichen Termini wieder entdeckt. Man beschäftigte sich nun mit der Simulation des Wissenserwerbs via Computer und differenzierte hier zwischen einem System eingehender Daten und dem System, das mit diesen Daten operierte. Ausgehend von der Existenz zweier Speichertypen beschäftigte sich Hebb im Jahre 1949 mit deren Zusammenhang. Für ihn war das Kurzzeitgedächtnis der Bereich, der nur zeitweise in Aktivität stand. Informationen des Langzeitgedächtnisses beständen dahingehend fortwährend. Die Qualität der im Langzeitgedächtnis gespeicherten Informationen hängen von der Stärke der vorhandenen neuronalen Strukturen ab (Hebb 1949). Viele weitere Studien, unter ihnen auch Atkinson und Shiffrin (1968), belegten die Existenz und einen Zusammenhang beider Gedächtnisleistungen. Letztere entwickelten ein Gedächtnissystem, das die Behaltensleistungen zu erklären versucht. Sie gehen dabei von einem Ultrakurzzeitgedächtnis oder sensorischen Gedächtnis aus, das dem Kurzzeitgedächtnis vorgeschaltet und für das Eingehen und

Aufnehmen auditiver, visueller, taktiler, gustatorischer und olfaktorischer Stimuli zuständig ist. Die eingegangenen Reize werden an das Kurzzeitgedächtnis weitergeleitet und wenige Sekunden behalten. Nur wenn mit dem eingegangenen Material operiert wird, z.B. durch Wiederholung (rehearsal) verfällt es nicht. Je nach Häufigkeit der Bearbeitung des Materials wird es nun im Langzeitgedächtnis gespeichert, was mit den neurologischen Befunden von Kandel (2005) übereinstimmt (Anhang 2). Es findet ein Lernen statt, das neuronale Veränderungen bewirken kann. Besonders der rehearsal- Prozess findet sich auch im Modell nach Baddeley (2003) wieder. 30 Jahre zuvor gelang es Baddeley & Hitch (1974) ein Basismodell zu erstellen, das als möglichst einfaches und grundlegendes Modell zur weiteren Überprüfung, Verbesserung und Ergänzung dienen sollte. Sie sahen das Gedächtnissystem als ein separates Konzept an- das sog. Arbeitsgedächtnis. Ihr Basismodell setzte sich aus einer Kombination aus Lagerung und Verarbeitung von Informationen zusammen, die beide wichtige Prädiktoren für bzw. innerhalb des Arbeitsgedächtnisses sind (Bayliss et al. 2005). Es bestand aus einer zentralen Exekutive, die verschiedene Subsysteme koordiniert und leitet. Ein Subsystem stellte der räumlich- visuelle Skizzenblock (visuo- spatial pad) dar, der bildliche Vorstellungen und Informationen speicherte. Das zweite Subsystem war die sogenannte phonologische Schleife (phonological loop), die der Verarbeitung sprachlicher bzw. phonologischer Informationen diente und weitere Subsysteme beinhaltete. Beide Subsysteme sind für die Verarbeitung und zeitweise Aufrechterhaltung von Stimuli zuständig. Nach weiteren Studien und Untersuchungen ergänzten Baddeley & Hitch (2000) ihr Basismodell um den episodischen Bereich. Der episodische Bereich ermöglichte eine Interaktion zwischen den visuellen und verbalen Codes und gibt die Möglichkeit einer vorübergehenden Speicherung von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis zur Weiterverarbeitung im sprachlichen Output.

Durch seine stetige Überarbeitung und Untermauerung wird das Modell bis heute als bedeutsamstes Modell gehandelt und dient deshalb als eine Basis der vorliegenden Studie. Das nachfolgende Modell stellt die Weiterentwicklung des Basismodells dar. Zusätzlich wird das Modell der phonologischen Schleife (Baddeley 2003) integriert, um einen Überblick über den Ablauf der Gedächtnisprozesse nach Baddeley & Hitch (2000) zu ermöglichen. Das Modell wird im Anschluss anhand von Beispielen des Lesevorgangs erläutert.

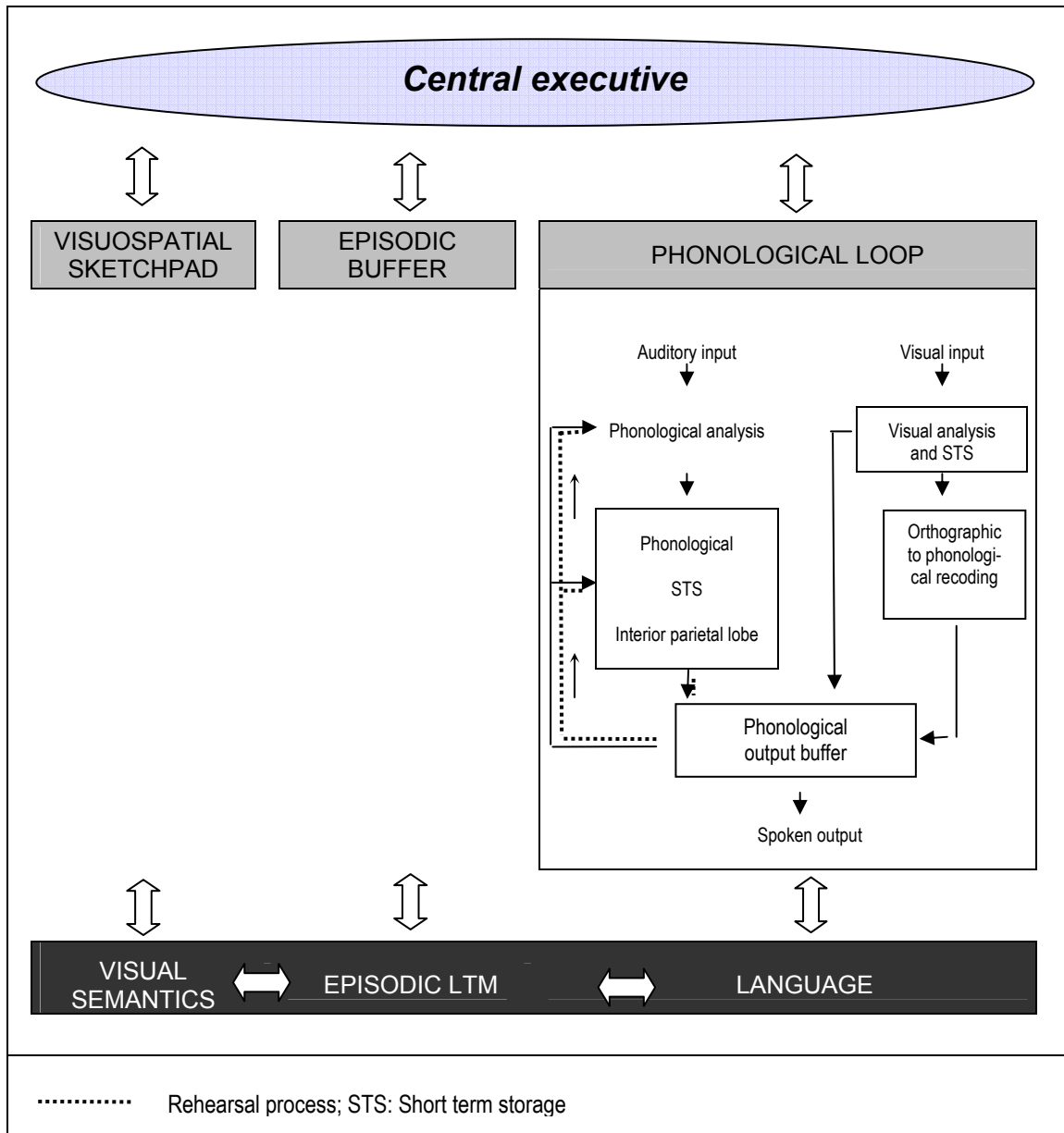


Abb. 7: Überblick über die Zusammenhänge im Multikomponentenmodell (Baddeley 2003, 835ff.)

Das Modell des Arbeitsgedächtnisses von Baddeley (2003) basiert v.a. auf Studien mit Kindern und Erwachsenen, die eine regional spezifische Läsion des Gehirns aufweisen. Die einzelnen Elemente des Modells sind nicht als hierarchisch aufeinander abfolgende Prozesse zu verstehen. Das Modell stellt primär die Zusammenhänge, nicht die zeitlichen Abfolgen einzelner Prozesse dar. Das Arbeitsgedächtnis ist dafür zuständig, menschliche Probleme zu erkennen und zu lösen, Informationen von der vergangenen und gegenwärtigen Umgebung zu erfassen, zu verstehen und zu behalten sowie das neue Wissen mit dem alten Wissen zu verknüpfen (Baddeley & Logie 1999).

Im untersten Feld der Abbildung 7 befinden sich die Elemente des Langzeitgedächtnisses (LZG). Hierzu gehören der visuelle (visual semantics), episodische (episodic) und sprachliche (language) Bereich des Langzeitgedächtnisses. Das visuelle Erfassen, so sind sich alle einig, ist besonders beim anfänglichen Lesen, für das Erkennen markanter Merkmale eines Wortes unabkömmlich (Coltheart et al. 2001, Seidenberg & McClelland 1989, Goswami & Bryant 1990, Frith 1985). Geübte Leser erfassen nicht jedes einzelne Graphem. Sie erkennen ganze Graphemketten oder Wörter wieder. Dieses Wiedererkennen wird vor allem durch Erfahrungen und häufiges Vorkommen eines Wortes geprägt (episodisch). Die vergangenen Episoden mit einzelnen Segmenten von Wörtern haben demnach einen großen Einfluss auf das Lesen und vor allem auf die Lesegeschwindigkeit. Auch gute Sprachkenntnisse fließen mit ein. So ist es zum Beispiel möglich, nur den Wortanfang zu lesen, und den Rest des Wortes aus dem Kontext heraus zu ergänzen (sprachliches LZG). Der Einfluss episodischen Wissens kann hiervon nur schwer getrennt werden.

Das mittlere Feld der Abbildung 7 basiert auf Prozessen des Kurzzeitgedächtnisses (KZG). Das Kurzzeitgedächtnis wird in drei Komponenten untergliedert. Der räumlich- visuelle Skizzenblock (visuospatial sketchpad), die phonologische Schleife (phonological loop) und der episodische Puffer (episodic buffer).

Ersterer ist für die Darstellung visuell und räumlich wahrnehmbarer Merkmale zuständig. So können über Farben, Formen und Lage auf dem Papier Informationen fixiert und ggf. mit schriftsprachlichen Elementen verknüpft werden. Durch das Lernen mit einem Baumdiagramm beispielsweise können auf diese Art Informationen leichter gespeichert werden. Beim späteren Informationsabruf ermöglicht der räumlich- visuelle Skizzenblock das geistige Vorstellen des Baumdiagramms. Mit Hilfe der Position, Größe, Schriftart und Farbe im Diagramm können nun die benötigten Informationen einfacher abgerufen werden.

Die zweite Komponente des Kurzzeitgedächtnisses ist der sogenannte episodische Puffer (episodic buffer). Er stellt den Bereich dar, in dem die räumlich- visuellen und phonologischen Einheiten auf der Basis gemachter Erfahrungen interagieren können. Die zurückliegenden Erfahrungen sind ausschlaggebend für den Einsatz episodischer Segmente. Wird beispielsweise ein unbekanntes Wort gelesen, das von seiner visuellen Form einem bekannten Wort ähnelt, so kann die Erfahrung mit dem bekannten Wort helfen, das neue Wort phonologisch korrekt auszusprechen. Aus visuell und phonologisch gespeicherten Einheiten können demnach neue Wörter entstehen oder bereits gespeicherte Wörter um neue Einheiten ergänzt werden. Da

sich dieser Bereich durch sehr große, individuelle und altersabhängige Unterschiede auszeichnet, wird der Terminus „Puffer“ verwendet.

Die phonologische Schleife (phonological loop) -als dritter Bestandteil des Kurzzeitgedächtnisses- ist für den Erhalt bzw. Transfer gespeicherten Materials in seine phonologische Lautgestalt zuständig. Sie kann in ihre beiden Funktionstypen untergliedert werden: zum einen in den passiven phonetischen Speicher in dem bereits analysierte Grapheme ihrem phonetischen Programm zugeordnet werden, zum anderen in den aktiven Prozess, der durch häufiges Wiederholen sprachliches Material vor dessen Zerfall bewahrt. Man unterscheidet zwischen visuellen und auditiven Stimuli, was nicht bedeuten soll, dass beide Subprozesse getrennt voneinander auftreten müssen. Bei einer auditiven Reizung (auditory input) wird das eingegangene Material zunächst u.a. auf bekannte Merkmale hin analysiert (phonological analysis). Je nach Anzahl der Wiederholungen oder des aktiven Umgangs mit dem Material (rehearsal process) wird es anschließend in dem phonologischen Kurzzeitspeicher (short term storage) behalten oder vergessen. Letzterer versucht durch bereits erwähntes, aktives Wiederholen, das zu zerfallen drohende Material wieder in das phonologische Lager (short term storage) zurückzubringen bzw. es in diesem zu erhalten. Ein klassisches Beispiel für Wiederholungsprozesse ist das permanente Wiederholen einer eben gelesenen Telefonnummer, die nun gewählt werden soll. Sobald die Nummer nicht mehr aktiv bearbeitet wird, wird sie vergessen. Bezüglich des Lesevorgangs erhält die Wiederholung besonders beim anfänglichen Leseerwerb eine herausragende Rolle. So verwenden Kinder, die bei der Synthese des nächsten Graphems bzw. Phonems innerhalb eines Wortes den bereits gelesenen Wortanfang stets wiederholen, eine Art Wiederholungsstrategie (z. B.: [r] - [ro:] - [ro:s] - [ro:sə]). Des Weiteren findet in der phonologischen Schleife die sogenannte Graphem- Phonem- Korrespondenz statt. Beim anfänglichen Lesen wird zunächst ein einzelnes Graphem visuell erfasst (visual input). Unter Beteiligung des Langzeitgedächtnisses und des räumlich- visuellen Skizzenblocks wird nun das erfasste Graphem analysiert und identifiziert (phonological analysis). Die Koordination dieser Prozesse ist Aufgabe der zentralen Exekutiven (central executive), die später erläutert wird. Das Resultat dieser Analyse wird im Kurzzeitgedächtnis gelagert (STS; short term storage) und schließlich mit dem zugehörigen Phonem (orthographic to phonological recoding) und dessen artikulatorischem Programm (phonologischer output buffer) verknüpft. Beim Erhalten von Informationen in der phonologischen Schleife spielen die Länge (Baddeley et al. 2002) und die phonologische Ähnlichkeit (Carlesimo et al. 2006) von Wörtern eine große Rolle. Je länger und komplexer Wörter sind, desto weniger Einheiten können in der phonologischen Schleife vorübergehend erhalten werden. Bei dem Einsatz längerer Wörter

werden mehr Speichereinheiten besetzt und die Artikulation dieser Wörter bedarf mehr Zeit (Baddeley & Hitch 1974). Mit zunehmendem Alter verbessern sich die artikulatorischen Prozesse und es können mehr Einheiten behalten werden. Neben der Länge eines Wortes ist die Klangähnlichkeit von Wörtern bei dem Wiederholungsprozess von Bedeutung. So werden beispielsweise B, D, G, W (gesprochen: [be:], [de:], [ge:], [we:]) schwieriger wiederholt als Grapheme, die nicht klangähnlich sind wie F, K, V, Z (gesprochen: [əf], [ka], [fau], [tsət]). Bei bildlicher Darstellung der Wörter konnte der Effekt der Klangähnlichkeit unterbunden werden, was als Beleg für die Existenz eines visuellen und eines phonologischen Kurzzeitspeichers gesehen werden kann (Baddeley 2003).

Die zentrale Exekutive (central executive) -nach Abbildung 7 das oberste Feld- hat eine bedeutsame aber am wenigsten erforschte Funktion. Ausgehend vom Basismodell, in dem die zentrale Exekutive zwischen dem räumlich-visuellen Skizzenblock und der phonologischen Schleife geschaltet war, verdeutlicht das weiterentwickelte Modell die externe, von den einzelnen Komponenten unabhängige Position der zentralen Exekutive. Ihr wird die Kontrolle von gewohnten Mustern und Koordination der dabei ablaufenden Prozesse zugeschrieben. Wird beispielsweise ein bekanntes Wort gelesen, so bedient sich die zentrale Exekutive einem gewohnten Muster. Das Wort kann nach dem Lesen der ersten Grapheme automatisch ergänzt werden, da es visuell wieder erkannt wurde oder aus dem Kontext heraus erschlossen wurde, oder das Wort ähnelt visuell einem häufig vorkommenden Wort mit nur einem anderen Graphem am Anfang. Hierbei ist im Besonderen das episodische, sprachliche und visuelle Langzeitgedächtnis von Bedeutung, dessen einzelne Prozesse es zu koordinieren und aufeinander abzustimmen gilt. Beim Lesen eines unbekanntes Wortes dagegen muss über die visuelle Analyse jedes einzelne Graphem entschlüsselt, gespeichert, synthetisiert und wieder gespeichert werden. Nun wird die Struktur mit bereits gespeicherten Wörtern oder deren Einheiten verglichen. Diphthonge werden beispielsweise erkannt oder Intonationen ggf. verändert. Ist das Wort gänzlich unbekannt, so wird ab einem spezifisch aktiven Umgang mit dem neuen Wort eine Einspeicherung in das Langzeitgedächtnis möglich. Dieser Ablauf erfolgt relativ automatisch. Baddeley & Logie (1999) untersuchten Amnesie-Patienten, deren Gedächtnisleistungen versagten sobald ein Zugriff auf das Langzeitgedächtnis involviert war. Diese Patienten konfrontierten sie mit einem kurzen, unbekanntes Text in Prosa, dessen Wörter als solche bekannt waren. Das Einspeichern einzelner, unbekanntes Wörter verlief bei den Patienten verhältnismäßig unproblematisch. Das Wiedergeben des Prosatextes jedoch war nicht möglich. Die Autoren deuteten dieses Ergebnis als Beleg für das automatische Einspei-

chern unbekannter Wörter in das Langzeitgedächtnis (nach einer bestimmten Aktivitätszeit). Zum anderen weisen sie dem Kurzzeitgedächtnis eine vom Langzeitgedächtnis unabhängige Funktion zu. Die beschriebenen Patienten weisen Schwierigkeiten bei der Abstimmung mehrerer Subprozesse auf. Die Bedeutung der zentralen Exekutive ist bislang nur marginal nachgewiesen. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass sie die Fähigkeit besitzt, die Aufmerksamkeit zu fokussieren und zu verändern sowie Einspeicherungen in das und Abruf aus dem Langzeitgedächtnis mit anderen Gedächtnisprozessen zu koordinieren (Baddeley & Logie 1999, Janczyk, Schöler & Grabowski 2004). Der Vorteil einer zentralen Exekutive liegt in der Flexibilität der Prozessabläufe. So können bezüglich des Lesevorgangs phonologische Analyseprozesse sowohl hierarchisch, von Graphemen/ Phonemen über Silben hin zum Wort verlaufen, als auch durch Wiedererkennungseffekte und kontextuelle Ergänzung bei Einwirkung des Langzeitgedächtnisses von einer Anfangssilbe direkt zum gesamten Wort stattfinden. Dies könnte durch die Existenz einer externen zentralen Exekutive erklärt werden. Die zentrale Exekutive konnte an sich als ein bedeutsamer Prädiktor des Arbeitsgedächtnisses und der Lesefähigkeit neben der Verarbeitungsgeschwindigkeit und Lagerungsfähigkeit verifiziert werden (Bayliss et al. 2005). Die verschiedene Gewichtung jeder der drei Komponenten sorgt dabei für ganz individuelle Leistungen. Es bedarf dennoch noch vieler weiterer Studien, bis die Bedeutung der zentralen Exekutive vollkommen geklärt ist.

Es wird deutlich, dass am Leseprozess viele Subprozesse beteiligt sind. Da nicht alle Subprozesse auf einmal beobachtet werden können, wird der Fokus nun auf die phonologischen Subprozesse gelegt. Exemplarisch wird für jeden Bereich (Langzeitgedächtnis, Kurzzeitgedächtnis, zentrale Exekutive) der phonologische Aspekt herausgezogen.

3.1 Zum Begriff der phonologischen Informationsverarbeitung

Hinsichtlich der Leseforschung wird die phonologische Informationsverarbeitung als ein Prozess betrachtet, der die lautlichen Aspekte der Sprache umschreibt (Conners, Carr & Willis 1998). Sie beinhaltet sowohl die Behaltensleistung phonologischer Einheiten im Kurzzeitspeicher und den Abruf phonologischer Einheiten aus dem Langzeitgedächtnis als auch die Diskrimination, Identifikation, Analyse und Synthese sprachlicher Einheiten. Ohne Beteiligung des Gedächtnisses könnten Einheiten der Lautsprache nicht manipuliert und mit ihnen operiert werden (Anthony

et al. 2002, Tractenberg 2002). Gleichzeitig erweitert der Umgang mit den sprachlichen Einheiten die bereits gespeicherten Informationen und strukturiert sie ggf. um oder ermöglicht einen neuen Zugang. Die bedeutsamsten Faktoren der phonologischen Informationsverarbeitung wurden sowohl bei Wagner & Torgesen (1987) als auch im Deutschen von Schneider (1997) herausgearbeitet. Nachfolgende Abbildung stellt diese zusammengefasst dar.

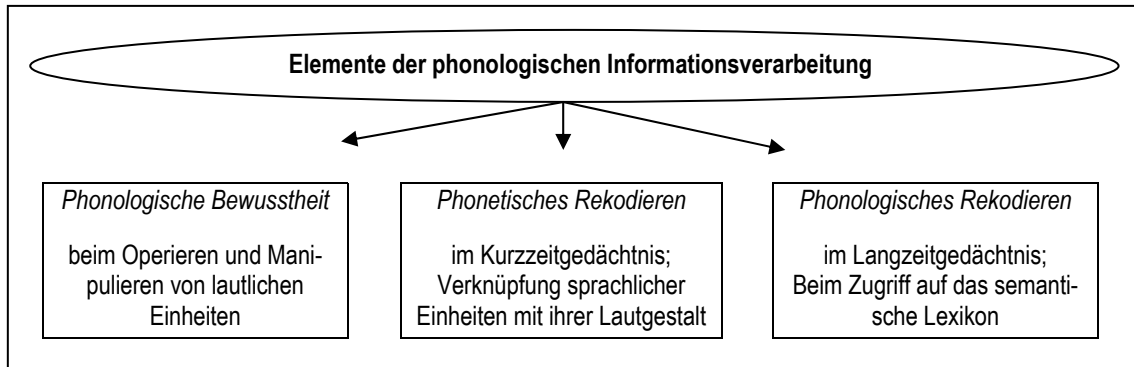


Abb. 8: Die phonologische Informationsverarbeitung; eigene Darstellung in Anlehnung an Wagner & Torgesen (1987, 192) und Schneider (1997, 342)

Beginnende Leser erfassen Graphem für Graphem eines Wortes. Sie speichern das bereits gelesene temporär und synthetisieren das neue Graphem hinzu, so lange bis sie das ganze Wort gelesen haben. Spätestens nach dem Synthetisieren des letzten Graphems bzw. Phonems eines Wortes sollte dem Kind durch top-down- Prozesse (Lauer 2001) klar werden, welches Wort es eben erlesen hat. Der Zugang zur Wortbedeutung findet statt. Rhythmik und Prosodie des Wortes können nun korrekt vollzogen werden. Bei geübten Lesern setzt dieser top-down- Prozess bereits früher ein. Sie müssen nicht jedes Graphem analysieren, sie können vielmehr ganze Graphemgruppen, die vermutlich als solche bereits im Langzeitgedächtnis abgespeichert wurden, identifizieren und bereits nach dem Lesen des Wortanfangs aus dem Kontext heraus das Wort erschließen. Es ist wichtig, sowohl Kenntnisse über lautlich-phonologische Einheiten wie Wort, Silbe oder Phonem zu besitzen als auch über die Kapazität und Verarbeitungsmöglichkeit dieser Einheiten im Gedächtnis zu verfügen.

Die phonologische Bewusstheit, auf die nachfolgend als ein Bestandteil der phonologischen Informationsverarbeitung zuerst eingegangen wird, ist eine wichtige und weit erforschte Fähigkeit hinsichtlich Schriftsprachkompetenzen (Lundberg et al. 1988, Goswami & Bryant 1990, Snowling et al. 1994, Roth 1998, Sterne & Goswami 2000 u.a.).

3.2 Die phonologische Bewusstheit

Die phonologische Bewusstheit stellt neben den Bereichen Lang- und Kurzzeitgedächtnis eine Komponente der phonologischen Informationsverarbeitung dar. Ausgehend von einer Begriffsbestimmung soll nachfolgend auf ihre Einordnung, Entwicklung und Bedeutung für das Lesen entlang empirisch gesicherter Daten eingegangen werden.

3.2.1 Begriffsbestimmung

Die sog. phonologische Bewusstheit kann unter den Fachleuten mittlerweile als ein gängiger Terminus bezeichnet werden. Es scheint klar, dass es sich um die Bewusstheit für die Phonologie der Lautsprache handelt, wobei die Phonologie „Die Lehre vom Phonem, seiner Verbindungsmöglichkeit, seinem Vorkommen, seiner Funktion im Sprachsystem“ (Franke 1998, 155) ist. Nur wenige machen sich jedoch Gedanken darüber, was unter Bewusstheit zu verstehen ist und ab wann ich von ihr sprechen kann.

Der Terminus Bewusstheit (awareness) taucht das erste Mal im Jahre 1910 in den Versuchen von Ach, Mitglied der Würzburger Schule, innerhalb der klassischen Denk- und Bewusstseinspsychologie auf. In einer Untersuchung bekamen Probanden von ihm die Anweisung, auf das nachfolgende Signal hin, Additionsaufgaben zu lösen. Die Probanden lösten die Aufgaben nach dem Signal ohne die Instruktion bewusst realisiert zu haben. Er zeigte damit, dass die Probanden sich in einem psychischen Zustand befanden, in dem sie einer Anweisung folgten mit dem unspezifischen Anspruch, sie gut lösen zu wollen. In Anlehnung an Ach (1910) wird der Begriff bis in die 70er Jahre, als Bezeichnung für ein unspezifisches Wissen umschrieben, das weder auf konkrete Vorstellungen noch auf bestimmte Objekte gerichtet ist sondern vielmehr intuitiv abläuft (ebd. 1910). Die betreffende Person weiß nicht, welcher Zweck und welcher tiefere Sinn hinter dem steckt, was sie tun;

sie haben das System hinter einer Aufgabe noch nicht konkret reflektiert. In jüngeren Jahren findet man lediglich den Begriff des Bewusstseins. Das Bewusstsein (consciousness) ist der „(...) Zustand des Zentral- Nervensystems, der dem deutlichen Erkennen, klaren Denken und geordneten Verhalten zugrunde liegt“ (Fröhlich 1968, 78). Die Bewusstheit wird hier als eine Phase des Übergangs zum Bewusstsein angesehen. Die phonologische Bewusstheit stellt damit per Definition, den psychischen Zustand dar, in dem ein Kind mit den Phonemen, ihren Verbindungsmöglichkeiten und ihrer Funktion im Sprachsystem ohne konkrete Vorstellung umgeht (Franke 1998, Fröhlich 1968).

Der Terminus der phonologischen Bewusstheit scheint für die Anfangsphase des Umgangs mit den Lauteinheiten der Sprache geeignet zu sein. Kinder haben hier noch keine genaue Vorstellung von dem was beispielsweise die formale Konsequenz beim Segmentieren von Silben ist oder warum sie einzelne Laute identifizieren sollen; sie handeln vielmehr intuitiv (Gombert 1992). Erkennen sie jedoch, dass Reimpaare beispielsweise nur in ihrem Anfang (onset) verschieden sind oder jedes Phonem einer bestimmten Symbolik zugeordnet werden kann, so erlangen sie eine konkrete Vorstellung von dem was sie tun, können klar denken und sich geordnet verhalten. Es müsste demnach per Definition spätestens mit dem Erlernen des orthographischen Systems von phonologischem Bewusstsein die Rede sein. Duncan, Seymour & Hill (2000) belegen diese Ansicht und differenzieren zwischen Bewusstheit und Bewusstsein. „Metaphonological awareness refers to a redefinition of the organization in which segments become accessible to consciousness and manipulation“ (ebd. 2000, 1083). Sie legen dar, dass eine metaphonologische Bewusstheit für eine Umstrukturierung der gespeicherten Einheiten sorgt und somit der Zugang zum bewussten Umgang (Bewusstsein) mit den Einheiten möglich wird. Baddeley & Logie (1999) unterscheiden ebenfalls zwischen Bewusstheit und Bewusstsein innerhalb der Erläuterungen zu den Gedächtnisprozessen. Im Gegenzug wird an anderen Stellen von „(...) phonological sensitivity (...)“ (Anthony et al. 2002, 65) gesprochen. Die Autoren umgehen damit die Problematik, ab wann von Bewusstheit bzw. Bewusstsein gesprochen werden sollte und schaffen einen beides umschreibenden Oberbegriff. Meist wird jedoch in der Literatur der Begriff „phonologische Bewusstheit“ (phonological awareness) verwendet. Im Vordergrund steht eine klare Linie zwischen der bearbeiteten Literatur und den Resultaten dieser Studie. Es wird deshalb auch in der vorliegenden Studie ausschließlich von phonologischer Bewusstheit gesprochen, wohl wissend um die Differenzierung zwischen Bewusstheit und Bewusstsein.

“*Phonological awareness* is a general term used to describe the ability to detect, distinguish between, and manipulate the constituent sounds of words: syllables, onsets, rimes, and phonemes” (Oakhill & Kyle 2000, 152). Kinder, die über eine gute phonologische Bewusstheit verfügen, detektieren, diskriminieren, identifizieren und operieren mit den Einheiten der Lautsprache. Diese Fähigkeit stellt eine der wichtigsten und meist erforschten Prädiktoren der Lese- Rechtschreibleistung dar (Lundberg et al. 1988, Goswami & Bryant 1990, Näslund & Schneider 1993, Snowling et al. 1994, Roth 1998, Sterne & Goswami 2000). Im Rahmen der metalinguistischen Fähigkeiten nach Tunmer & Bowey (1984) stellt sie ferner eine Komponente neben der pragmatischen Bewusstheit, sowie Form- und Wortbewusstheit dar. Der Anfang des Spracherwerbs ist gekennzeichnet von der Zuordnung von semantischen Bedeutungen zu bestimmten Wörtern (pragmatische Bewusstheit; Inhaltsebene von Wörtern). Dieser Prozess verläuft in der Regel automatisch und meist unbewusst. Zu einem späteren Zeitpunkt erkennt das Kind, dass jedes Subjekt und Objekt, jede Handlung jeweils einem Wort zugeordnet werden kann. Es stellt fest, dass ein Satz (ohne zu wissen was ein Satz oder Wort ist) aus mehreren Wörtern besteht und lernt die Wörter zu diskriminieren, identifizieren und mit ihnen zu operieren (Wortbewusstheit). In einem nächsten Schritt merkt es, dass jedes Wort sowohl eine Inhaltsebene als auch eine Formebene besitzt (Formbewusstheit; Formebene von Wörtern). Kinder, die die Formebene eines Wortes begriffen haben, können Aufgaben wie „Welches Wort ist Strumpfhose ohne Hose?“ korrekt mit „Strumpf“ beantworten. Kinder die noch nicht auf Inhaltsebene arbeiten, antworten zum Beispiel: „Nur das Bein“. Mit dem Erlangen der Formebene geht der Umgang mit den einzelnen Einheiten eines Wortes einher. Zu der impliziten Erkenntnis, dass jeder Satz aus Wörtern besteht, die sowohl eine Inhalts- als auch eine Formebene besitzen, ergänzen sie, dass auch jedes Wort wiederum aus Einheiten besteht, den Silben und Phonemen, mit denen es operieren kann (phonologische Bewusstheit).

3.2.2 Einordnung und Aufteilung der phonologischen Bewusstheit

Im deutschen Sprachraum findet eine weit verbreitete Unterteilung der phonologischen Bewusstheit in die phonologische Bewusstheit im engeren und weiteren Sinne statt (Skowronek & Marx 1989). Dabei umschreibt die phonologische Bewusstheit im weiteren Sinne das Operieren mit den größeren Einheiten der Lautsprache wie Wort und Silbe. Die phonologische Bewusstheit im engeren Sinne bezeichnet die Manipulation der kleineren Einheiten der Lautsprache, den Phonemen. Letztere wird in der Literatur oftmals auch phonematische oder phonetische Bewusstheit genannt.

Lange herrschte eine heterogene Meinung darüber, ob die phonologische Bewusstheit eine Voraussetzung für den Leseerwerb (Lundberg, Frost & Petersen 1988) oder eine Folge aus dem Leseerwerb (Morais et al. 1979) darstellt. Mittlerweile findet die Auffassung, dass eine reziproke Beziehung zwischen phonologischer Bewusstheit und Leseerwerb herrsche, weit verbreitete Zustimmung (Perfetti et al. 1987, Gombert 1992, Schneider 1997, Baddeley et al. 1998, Sprenger-Charolles et al. 2003). Dabei ist das Reimen bereits vor dem Schriftspracherwerb ein zuverlässiger Prädiktor von späteren Lese- Rechtschreibleistungen, wohingegen das Operieren mit Phonemen eher den Leseprozess widerspiegelt und sich somit erst mit dem Erlernen der Grapheme voll entwickelt (Goswami & Bryant 1990; Baddeley et al. 1998). Für die Erfassung der phonologischen Bewusstheit ist demnach zum einen der Zeitpunkt des Kontakts mit der Schriftsprache entscheidend, zum anderen die Auswahl altersadäquater Aufgabentypen.

Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit können nach verschiedenen Kriterien geordnet werden. Entlang der linguistischen Komplexität existieren die Bereiche Wort, Silbe, Phonem und Reim. Eine weitere Einteilung kann hinsichtlich der kognitiven Operationen angelegt werden: Detektieren, Analysieren, Synthetisieren, Weglassung (Restwortbestimmung) und Ersetzung. In der Fachliteratur werden auch an dieser Stelle sehr unterschiedliche Bezeichnungen bzw. Einordnungen vorgenommen (Goswami & Bryant 1990, Snowling et al. 1994, Hulme et al. 2002). Der Einsatz und vor allem die Vergleichbarkeit von verschiedenen Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit sind nur sehr schwer möglich. Verschiedene Studien, verwendeten verschiedene Aufgabentypen, Altersgruppen und Kinder mit verschiedenen intellektuellen Fähigkeiten. So untersuchten beispielsweise Bradley & Bryant (1983), ältere, schwache und gute Leser. Leather & Henry (1994) beobachteten normalentwickelte Zweitklässler und Wagner, Torgesen & Rashotte (1994) untersuchten Kindergartenkinder mit jeweils ähnlichen Aufgaben. Des Weiteren verwenden andere Studien ausschließlich nonsense- Wörter und geben nach jeder Aufgabe ein korrekatives Feedback (Hulme et al. 2002). Bei der Verwendung von nonsense- Wörtern liegen keine gespeicherten phonologischen Einheiten vor, die Kinder müssen diese neu anlegen. In der Regel wirkt demnach konstant der Störfaktor Gedächtnisleistung mit ein, schließlich müssen sich Kinder das Wort, dessen Endlaut sie analysieren sollen, zunächst merken, um dann in einem nächsten Schritt mit den Phonemen des Wortes operieren zu können. Es wird eine große Vielfalt an verschiedenen Studiendesigns und Studieninhalten deutlich, mit verschiedenen Ergebnissen, die nicht unbedingt miteinander verglichen werden können.

In einer detaillierten Studie über verschiedene Aufgabentypen zur phonologischen Bewusstheit im engeren Sinne versucht Yopp (1988) diese zu systematisieren. Sie

spricht von zwei unterschiedlichen Faktoren der phonologischen Bewusstheit. Beim ersten Faktor wird lediglich eine Operation durchgeführt (z.B. Segmentieren), wohingegen beim zweiten Faktor zwei oder mehr Operationen durchgeführt werden müssen. Der zweite Faktor zeichnet sich demnach durch einen hohen Anteil an Gedächtnisleistungen aus. Die Aufteilung nach zwei Faktoren konnte durch Muter et al. (1998) verifiziert werden. Entlang dieser Aufteilung würden die Aufgaben in Hulme et al. (2002) durch die nonsense- Wörter alle auf Faktor zwei laden und können demnach nicht als reine Aufgaben zur Überprüfung der phonologischen Bewusstheit bezeichnet werden. Es wird an dieser Stelle explizit auf Tabelle 6 verwiesen, die die Entwicklung anhand der Aufgabentypen chronologisch darstellt. Doch nicht nur die Aufgabentypen erschweren den Vergleich und das Abstimmen von Studienergebnissen. Auch die Sprache, die untersucht wird, ist entscheidend.

3.2.3 Die phonologische Bewusstheit in verschiedenen Sprachen

Näslund & Schneider (1996) verweisen auf die Unterschiede zwischen englischen und deutschen Studienergebnissen zur phonologischen Bewusstheit. Die Betonung der Lautsprache, das Kontaktalter mit Graphemen, das Schuleingangsalter sowie die weniger lautgetreue Orthographie im Englischen haben einen großen Einfluss auf die Entwicklung der phonologischen Fähigkeiten. Seymour, Aro & Erskine (2003) geben hierfür einen Überblick über die Komplexität von Silben und deren lautgetreue Schreibung für den europäischen Sprachraum. Je schwächer eine orthographische Tiefe ist, umso genauer ist eine Zuordnung einzelner Phoneme zu deren korrespondierenden Graphemen möglich.

		Orthographic depth				
		<i>Shallow</i>		<i>Deep</i>		
Syllabic structure	<i>Simple</i>	Finnish	Greek Italian Spanish	Portuguese	French	
	<i>Complex</i>		German Norwegian Icelandic	Dutch Swedish	Danish	English

Tab. 5: Hypothetical classification of participating languages relative to the dimensions of syllabic complexities (simple, complex) and orthographic depth (shallow to deep) (Seymour, Aro & Erskine 2003, 146)

Damit wird deutlich, dass besonders englische Studienergebnisse nur mit Vorbehalten auf das Deutsche übertragen werden können. Hinsichtlich der Komplexität der Silben kann das Deutsche nach Seymour, Aro & Erskine (2003) mit dem Englischen gleichgesetzt werden. Die deutsche Orthographie folgt jedoch einer weitaus deutlicheren Phonem- Graphem- Zuordnung. Goswami, Ziegler & Richardson (2005) beobachteten die Reimfähigkeit, Phonembewusstheit, Buchstabenbenennung und Lesefähigkeit von 17 englisch sprachigen und 12 deutsch sprachigen Kindern. Die englisch sprachigen Kinder zeigten eine wesentlich bessere Reimfähigkeit als die deutschen Kinder. Im Bereich der Phonembewusstheit dominierten jedoch die deutschen Kinder deutlich gegenüber den englischen Kindern. Ein Jahr später erreichten die deutschen Kinder Deckeleffekte im Reimen und der Phonemmanipulation. Die englischen Kinder erreichten dies lediglich im Bereich Reimen. Die Autoren erklären diese Unterschiede durch die Verschiedenartigkeit der Sprachstruktur. So ist im Deutschen die Phonem- Graphem- Zuordnung wesentlich deutlicher und häufiger möglich, als im Englischen. Dafür existieren im Englischen viermal so viele, einander ähnliche Einsilber als im Deutschen, was den englischen Kindern vermutlich den Zugang zur Reimbewusstheit erleichtert (ebd. 2005).

3.2.4 Die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit

Trotz verschiedener Sprachenstrukturen, Studiendesigns und Testverfahren zeichnet sich in Studienergebnissen zur Entwicklung der phonologischen Bewusstheit eine klare Tendenz ab. MacLean, Bryant & Bradley (1987), Goswami (1993) sowie Schneider (1997) tendieren zu einer Entwicklung von den größeren Einheiten der Lautsprache hin zu den kleineren; gegenteiliger Auffassung sind Ehri (1997) sowie

Duncan, Seymour & Hill (1997), die von einer Entwicklung der kleineren Einheiten der Lautsprache hin zu den größeren ausgehen. Diese beiden widersprüchlichen Ergebnisse lassen sich durch die Betrachtung des Alters der Kinder erklären. Obere Studienergebnisse beziehen sich auf den vorschulischen Bereich, letztere auf den schulischen. Gombert (1992) umschreibt die Entwicklung auf anschauliche Art und Weise. Verschiedene Studienergebnisse lassen sich in diesem Modell vereinen.

Entwicklungsmodell nach Gombert (1992)

In Gomberts Modell der Entwicklung der metalinguistischen Entwicklung (1992) werden die verschiedenen, keineswegs widersprüchlichen Studienergebnisse vereint und erklärt. Er unterscheidet zwischen einer vorschulischen Phase und einer schulischen Phase.

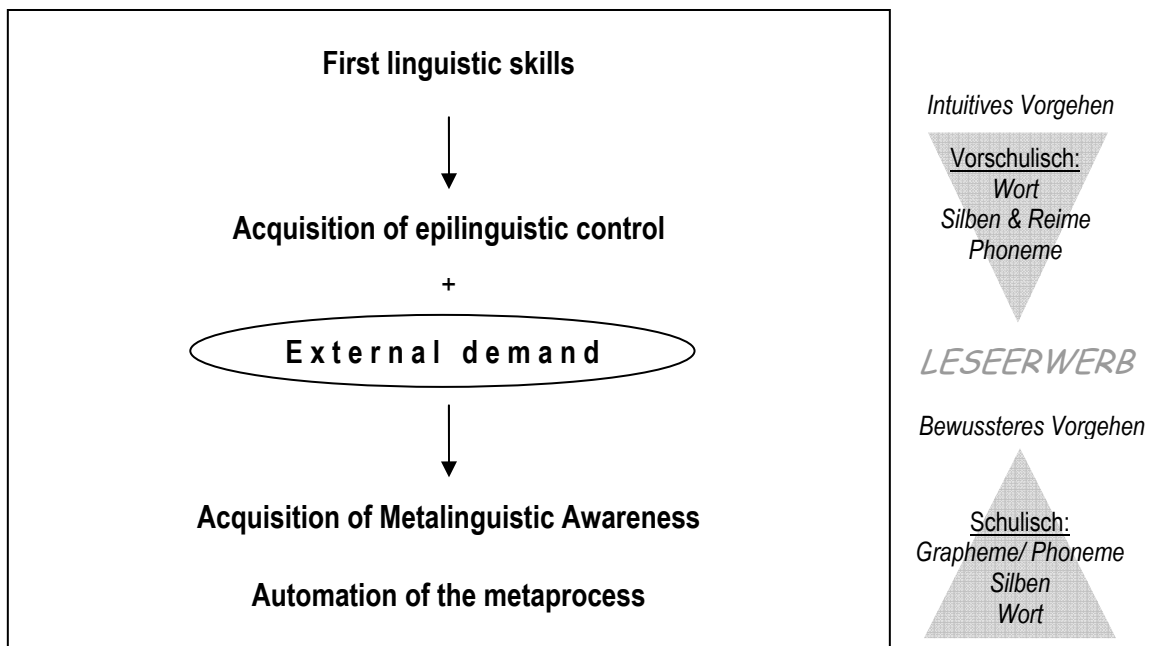


Abb. 9: Grafische Darstellung der metalinguistischen Entwicklung von Gombert (1992)

In der vorschulischen Phase ist die Sprache der Kinder entlang semantisch-lexikalischer Merkmale gespeichert. Kinder haben kein Bewusstsein bzw. keine gezielte Kontrolle über diese gespeicherten Informationen. Beim Reimen oder Silben segmentieren reagieren Kinder intuitiv ohne zu wissen oder begründen zu können, was genau sie tun. Die phonologischen Einheiten sind oftmals unstrukturiert angelegt. Kindern fällt es in dieser Phase leichter mit den größeren Lauteinheiten spielerisch umzugehen und werden entwicklungsbedingt zunehmend sensibler bezüglich klei-

nerer Einheiten. Gombert (1992) bezeichnet diese Phase als epiphonologische oder implizite (natürlich angelegte) Bewusstheit. Durch das Einwirken externer Gegebenheiten (z.B. Spiele zum Reimen, Silben segmentieren, Kontakt zu Graphemen) kann diese semantisch-lexikalische Struktur der Speicherung aufgebrochen und umstrukturiert bzw. um neue Einheiten ergänzt werden. Die metalinguistische oder externe Bewusstheit entsteht. Sie ermöglicht einen bewussten Umgang mit den linguistischen Einheiten der Lautsprache.

Die Schriftsprache erlernen Kinder im Deutschen mit der Zuordnung einzelner Phoneme zu ihren Graphemen. Entsprechend findet beim Lesen eine Zuordnung der Grapheme zu ihren Phonemen statt. Geübte Leser erfassen nach einiger Zeit ganze Phonemgruppen, also größere Einheiten und müssen nicht jedes Graphem separat dekodieren. Das Erkennen von Reimen fällt nun auf schriftsprachlicher Ebene schwerer als die Identifikation einzelner Phoneme, da mit diesen beim Schriftspracherwerb stets operiert wird. Kinder müssen nun erkennen, dass bei Reimpaaren der Reimkorpus (Teil des Wortes, der in Reimpaaren gleich ist) erhalten bleibt. Kinder können hier ihr Wissen aus Spielen zur phonologischen Bewusstheit nur schwer nutzen (Goswami & Bryant 1990). Die Entwicklung findet demnach später von den kleinen Einheiten hin zu den größeren Einheiten statt.

Resümierend kann festgehalten werden, dass sich nach Gomberts Modell im Vorschulbereich die phonologische Bewusstheit von den großen zu den kleineren Einheiten der Lautsprache entwickelt, wohingegen sie sich mit dem Erwerb der Orthographie gegenläufig also von den kleinen hin zu den größeren Einheiten (weiter-) entwickelt. Gombert (1992) gelingt es mit diesem Modell, Ergebnisse von Kindergartenkindern mit den Ergebnissen von Schulkindern zu vereinen. Es muss jedoch kritisch hinterfragt werden, ab wann von einem bewussten Umgang mit den Einheiten gesprochen werden kann. So können Kinder bereits vor der Konfrontation mit Graphemen relativ bewusst oder zumindest nicht mehr rein intuitiv mit den Einheiten der Lautsprache umgehen. Die einzelnen Phasen sollten demnach nicht als Entwicklungsstufen angesehen werden, bei denen das Erreichen der Einen Stufe das Weiterkommen zur nächsten voraussetzt.

Muter et al. (1998) und Duncan, Seymour & Hill (2000) verifizieren die Modellvorstellung. Letztere beobachteten innerhalb einer Langzeitstudie, 5-jährige englisch sprechende Vorschulkinder, die bereits zu Testungsbeginn Kontakt zu Graphemen hatten. Die Kinder analysierten anfangs jedes Graphem und ordneten es seiner Lautgestalt zu. Später, mit zunehmend besseren phonologischen Fähigkeiten und mehr Leseerfahrung, erkannten sie ähnliche Wörter wieder und mussten beispielsweise beim Lesen von Reimwörtern nur noch den Anfang lesen, um das Wort er-

schließen zu können. Am Anfang des Leseerwerbs erkannten sie die Reime nicht und dekodierten und synthetisierten jedes Graphem eines Wortes.

Stackhouse et al. (2002) sprechen sich für eine lineare Entwicklung der phonologischen Bewusstheit aus. Beginnend beim Silben segmentieren über Reimen, Ersetzung und Phonemsegmentation hin zur orthographischen Phonemmanipulation und Clustersegmentation sehen sie, auch bei der Konfrontation mit dem Schriftsystem in der ersten Klasse, eine Entwicklung zu immer kleineren Einheiten der Sprache.

Auch Hartmann (2003) sieht die Entwicklung als eine lineare an. Dabei widerspricht er nicht zwingend Gomberts Modell, da er primär die vorschulische Entwicklung beschreibt, die sich bei Gombert (1992) ebenfalls von größeren zu kleineren Einheiten der Lautsprache entwickelt.

Letzten Endes ist es jedoch nicht entscheidend, ob Kinder die phonologische Bewusstheit in der richtigen Reihenfolge entwickeln oder welcher Prädiktor bedeutsamer ist. Es sollte vielmehr erforscht werden, in welchem Alter und in welchem Leselevel welche Fähigkeiten am meisten benötigt werden (Bryant 2002). Auch Anthony et al. (2002) teilen diese Meinung und interpretieren die Heterogenität von Studienergebnissen als das Vorherrschen einer wechselnden Gewichtung einzelner phonologischer Bereiche mit zunehmender altersadäquater Entwicklung der Kinder. Deckeleffekte beim Reimen im Schulalter bedeuten demnach nicht, dass dem Reimen keine Vorhersagekraft für Lesefähigkeit zukommt, sondern belegen lediglich eine altersadäquate Entwicklung der Kinder im phonologischen Bereich. Einigkeit herrscht jedoch darin, dass es Vorschulkindern leichter fällt, Wörter in Silben zu segmentieren und zu reimen als auf Phonemebene zu operieren (Goswami & Bryant 1990, Fowler 1991, Roth 1998, Jansen und Marx 1999, Hulme et al. 2002).

Nachfolgend soll eine Übersicht in Anlehnung an Muter (2006) die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit entlang von Aufgabentypen darstellen. Sie beruht auf Resultaten von englischen Kindern verschiedener Studien. In England haben Kinder bereits im Alter von 4- 5 Jahren Kontakt zu Buchstaben; sie werden ferner bereits ein Jahr früher eingeschult als deutsche Kinder. Es ist deshalb davon auszugehen, dass sich die Altersangaben bei deutschen Kindern im Bereich Operieren mit Phonemen um ein halbes bis ganzes Jahr nach hinten verschieben. Ergänzt wurde die Spalte rechts, die jedoch wohlgermerkt auf einer Schätzung beruhen und nicht empirisch untermauert ist, eingefügt.

AGE (ENGL.)	DEVELOPMENTAL PROGRESSION OF PHONOLOGICAL SKILL	AGE* (DT.)
4	Nursery rhymes Rhyme recognition Syllable blending Syllable segmentation	4
5	Alliteration Beginning sound matching Onset- rime segmentation Rhyme production	5
5;6	Syllable manipulation Identification of beginning and end phonemes Phoneme blending Phoneme segmentation	6
6	Phoneme addition Phoneme deletion Phoneme substitution	7 (~Mitte Kl. 1)
*Angaben beruhen auf einer Schätzung		

Tab. 6: Die Entwicklung der phonologischen Fähigkeiten (in Anlehnung an Muter 2003, 16)

Die Übersicht stellt die Fähigkeiten dar, die zu dem angegebenen Alter bereits beherrscht werden. Das bedeutet, dass beispielsweise die Silbmanipulation durchaus zuvor bewältigt werden kann, aber ggf. noch nicht sicher. Zu bedenken gilt ferner die Erkenntnis von Goswami & Ziegler (2005), dass sich die phonologische Bewusstheit bei englischen Kindern in anderer Reihenfolge entwickelt als bei deutschen Kindern.

Nur eine Untersuchung aller Aufgabentypen im deutschen Sprachraum könnte Klarheit über die Entwicklung im Deutschen verschaffen.

3.2.5 Zusammenhang von der phonologischen Bewusstheit und dem Lesen

Die phonologische Repräsentationshypothese

Im Mittelpunkt des Interesses liegt seit einigen Jahren die Diskussion um die Verbindung zwischen einer Schwäche in der phonologischen Bewusstheit und des Lesens. Es wird nicht nur versucht, die Beziehung zwischen beiden herauszuarbeiten sondern vielmehr Ursachenforschung betrieben. So vertreten die Einen die Meinung, dass Schwierigkeiten bei der Phonemanalyse zwangsweise zu Problemen beim Begreifen der Phonem- Graphem Korrespondenz führen (Rack, Snowling & Olson 1992). Andere denken, dass der Zusammenhang zwischen phonologischer Bewusstheit und Lesefähigkeit bei den zugrunde liegenden phonologischen Repräsentationen von Wörtern im mentalen Lexikon zu suchen ist (Fowler 1991, Hulme & Snowling 1992). Die Schwierigkeiten der Kinder sind damit nicht auf eine

schlechte Analysefähigkeit zurückzuführen, sondern liegen vielmehr in einer ungenauen Speicherung phonologischer Einheiten und deren Organisation. Schwierigkeiten bei der Analyse der Lautsprache werden hier als Folge einer schlechten Repräsentation der phonologischen Einheiten angesehen (Fowler 1991, Hulme & Snowling 1992). In einer Untersuchung mit 15 legasthenischen Kindern überprüften Swan & Goswami (1997) die Hypothese, dass Kinder mit Legasthenie eine Schwäche bei der Genauigkeit der Speicherung phonologischer Einheiten haben. Die Kinder befanden sich seit 18 Monaten im Leseerwerb und wurden mit Hilfe eines Intelligenztests und Lesetests aus mehreren in Frage kommenden Kindern herausgefiltert. Zusätzlich wurde ein Wortschatz- und Speicherungstest eingesetzt. Als Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit kamen Silben segmentieren, Reimen, Anlauterkennung, Auslauterkennung und Segmentation von Phonemen zum Einsatz. Das bedeutsamste Ergebnis ihrer Untersuchung liegt in der Erkenntnis, dass im Bereich Silbensegmentation, Reimen und Anlauterkennung die legasthenischen Kinder ähnliche Leistungen erbrachten wie die Kontrollkinder, jedoch erst dann, wenn die Resultate entlang der Speichergenauigkeit der Kinder gefiltert wurden. Sie folgern daraus, dass die Probleme der Kinder in der phonologischen Bewusstheit von einer Schwäche bei der Enkodierung und/ oder dem Abruf von phonologischen Repräsentationen von Wörtern herrühren (Swan & Goswami 1997). Sie bestätigen damit, dass schwache Leistungen in der phonologischen Bewusstheit vermutlich auf Speicherungsdefiziten phonologischer Einheiten im mentalen Lexikon beruhen. Trifft diese Hypothese zu, so hätten leseschwache Kinder ein Problem bei der Einspeicherung von Wörtern und als eine Folge daraus Schwierigkeiten in der phonologischen Bewusstheit.

Einen bedeutsamen Hinweis liefert Snowling (2006). Sie sieht, wie Goswami, Ziegler & Richardson (2005), die Bedeutung der phonologischen Bewusstheit für das Lesen in Abhängigkeit von der Landessprache. So ist im Deutschen die phonologische Bewusstheit zwar ein Prädiktor des Lesens, Fähigkeiten wie die Schnellbenennung von Gegenständen oder ein gutes verbales Gedächtnis könnten jedoch bedeutsamere Prädiktoren des Lesens sein (Snowling 2006). Obwohl der kausale Zusammenhang zwischen phonologischer Bewusstheit und Lesen noch nicht endgültig geklärt scheint, bleibt die phonologische Bewusstheit als ein möglicher Prädiktor von der Lesefähigkeit bestehen.

Innerhalb mehrerer Studien kristallisierte sich die Bedeutung der Reim- und Phonembewusstheit für das Erlernen des Lesens und Schreibens heraus (Goswami & Bryant 1990, Goswami & Mead 1992, Wimmer, Landerl & Schneider 1992, Muter et

al. 1998, Bowey 2002, Hulme et al. 2002, Bryant 2002, Anthony et al. 2002, James et al. 2005). Auf beide Fähigkeiten soll deshalb separat eingegangen werden.

Bei der Bedeutung der Reimfähigkeit für das Lesen können in der Literatur grundsätzlich zwei Verbindungen ausgemacht werden, eine direkte und eine indirekte. Letztere sieht die Reimfähigkeit im Alter von 3- 4 Jahren als eine generelle Sensibilisierung für die lautlich- rhythmische Gestalt der Sprache betrachtet (Bryant 2002). Dieses lautlich- rhythmische Sprachgefühl ist eine grundlegende Fähigkeit, die wiederum bedeutsam für das korrekte Lesen und vor allem schnelle Dekodieren ist (Anthony et al. 2002). Das Reimen ermöglicht damit eine Fokussierung auf die Anlaute eines Wortes, die den Zugang zu der lautsprachlichen Einheit Phonem öffnet (Goswami & Bryant 1990, Bryant 2002). Der direkte Bezug vom Reimen zur Schriftsprache liegt im Erfassen der schriftsprachlichen Konsequenz daraus. So ändert sich in der Regel lediglich der Anfang eines Wortes und der Wortrest bleibt erhalten (*Haus – Maus*). Dieses Wissen kann einem Kind direkt helfen beispielsweise ihm unbekannte Wörter von anderen abzuleiten (Goswami & Bryant 1990). So existieren sowohl Belege für die Korrelationen zwischen Reimfähigkeit und späterer Wortlesefähigkeit (Bowey 1994, 2002) als auch Untersuchungen, die in der Reimerkennung und Reimbildung die ersten Meilensteine in der Entwicklung der phonologischen Bewusstheit und somit der Sensibilisierung für die Einheiten der Lautsprache sehen (Muter et al. 1998).

Für den deutschen Sprachraum konnten Wimmer, Landerl & Schneider (1991) innerhalb einer Langzeitbeobachtung belegen, dass die Reimfähigkeit im Vorschulalter besonders für die Lese- und Buchstabierfähigkeit in der dritten und vierten Klasse eine Aussagekraft habe. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sie nicht auch für das anfängliche Lesen bedeutsam ist. Weiterhin bleibt die tatsächliche kausale Beziehung zwischen Reimbewusstheit und Lesen jedoch ungeklärt.

Die Phonembewusstheit ist vor allem in den Anfängen des Lesens bedeutsam (Coltheart et al. 2001). Dies kommt besonders zum Ausdruck, wenn mit Anlauttabellen gearbeitet wird. Mit einer Anlauttabelle kann ein Kind bei spezifisch ausgewählten Bildern die Anlaute identifizieren und somit das zum Anlaut gehörige Graphem neben dem Bild erkennen. Ab dem Alter von etwa 5 Jahren zählt im Englischen die Fähigkeit, Phoneme analysieren und synthetisieren zu können zu den Prädiktoren für das Lesen in der Anfangsphase (Muter et al. 1998, Bowey 2002). Sie weist ferner auf die Bedeutung der Phonemerkennung und Zuordnung zu einem Graphem hin. So erfassen Kinder, die das Prinzip der Phonem- Graphem-Korrespondenz nicht verstanden haben, vermutlich ein Wort als visuelle Einheit (ebd. 2002). Die Folge wäre das Lesenlernen entlang der Ganzwortmethode, die in

diesem Fall als Kompensation dienen würde. Byrne & Fielding- Barnsley (1990) belegen, dass die Identifikation von finalen Phonemen schwieriger sei als die initiale Identifikation. Dabei sei es schwieriger, den Fokus auf den Punkt eines Wortes zu legen, der noch nicht bekannt ist. Ferner begründen Goswami & Mead (1992), dass die Anlauterkennung durch das Erkennen und Bilden von Reimen schon weit- aus öfter und frühzeitiger geschult würde als die Analyse eines finalen Phonems. Bedeutsam für das Lesen ist jedoch die Phonembewusstheit generell (Coltheart 2005), nicht nur in der initialen Position. Vermutlich ermöglicht das Reimen eine Fokussierung auf den Anlaut eines Wortes und verschafft somit einen Zugang zur Phonemebene. Das Arbeiten auf Phonemebene ebnet den Weg zur Erfassung auch finaler Phoneme.

In einer Studie im deutschen Sprachraum belegten Näslund & Schneider (1996) die Phonembewusstheit und das Reimen als Prädiktoren für sämtliche erfassten Lese-/ Rechtschreibleistungen. Es sollte demnach eine explizite Förderung dieser Bereiche im Vorschulalter stattfinden, wobei hier gezielt, altersabhängige Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit auszuwählen sind, um Kinder nicht zu über- oder unterfordern (vgl. Tabelle 6).

Muter et al. (1998) untersuchten in einem direkten Vergleich das Segmentieren und Reimen als Prädiktoren des Lesens. Sie belegten für den englischen Sprachraum, dass das Segmentieren im Vorschulalter einen stärkeren Einfluss auf die Lesefähigkeit in der ersten Klasse habe als das Reimen. Obwohl das Reimen in der Vorschule dennoch in einem Zusammenhang mit dem anfänglichen Lesen steht, würde sich dieser im Laufe der zweiten Klasse verlieren. Vielmehr wäre die Segmentation ein geeigneter und langfristiger Prädiktor. Mutur et al. (1998) verwendeten allerdings eine Segmentationsaufgabe von Wort- auf Phonemebene, was nicht mit dem Segmentieren von Silben verglichen werden kann. Ein Synonym zum Segmentieren ist das Analysieren von Silben/ Phonemen. Burt, Holm & Dodd (1999) arbeiteten beim Segmentieren (bzw. Analysieren) von der Wort- auf die Silbenebene. Die Vorschulkinder beherrschten das Segmentieren von Silben am Besten, gefolgt von der Reimfähigkeit und zuletzt von der Anlauterkennung. Nach ihnen ermöglicht das Segmentieren von Silben den Kindern einen sprachlich- rhythmischen Zugang zur Lautstruktur der Sprache. Es ist vermutlich als eine erste Stufe im Bereich der epiphonologischen Fähigkeiten nach Gombert (1992) zu sehen und verschafft einen günstigen Ausgangspunkt für das Fokussieren auf stets kleinere Einheiten der Sprache.

Sämtliches Operieren mit sprachlichen Stimuli bedarf gewisser Fähigkeiten im Bereich Gedächtnis (Baddeley 1993). Er macht deutlich, dass ohne Gedächtnis auch kein Umgang mit sprachlichem Material möglich ist. Für ihn ist das Bewusstsein ein Zusammenspiel von Aufrechterhaltung und Koordination vergangener Stimuli, gegenwärtiger oder künftiger Informationen. Vor allem die Koordination dieser Prozesse, die auch bei Übungen zur phonologischen Bewusstheit von Nöten sind, ist dabei Aufgabe des Arbeitsgedächtnisses (ebd., 1993). Auch Anthony et al. (2002) appellieren, dass in zukünftigen Studien zur phonologischen Bewusstheit zusätzlich kognitive Fähigkeiten berücksichtigt werden sollten. Sie empfehlen neben der phonologischen Bewusstheit im Besonderen das phonologische Gedächtnis und den phonologischen Zugang zu eingespeicherten lexikalischen Einheiten zu beachten. Nachfolgend wird auf die Gedächtniskomponenten der phonologischen Informationsverarbeitung eingegangen (vgl. Abb. 8).

3.3 Das phonetische Rekodieren aus dem Kurzzeitgedächtnis

Das Kurzzeitgedächtnis wird in der Darstellung des Multikomponentenmodells (Baddeley 2003; Abb. 7) im mittleren Bereich angesiedelt. Herausgezogen werden die phonologischen, nicht visuellen Aspekte des Kurzzeitgedächtnisses. Für den deutschen Sprachraum erfassten Janczyk, Schöler & Grabowski (2004) eine bedeutsame Rolle des phonologischen Kurzzeitgedächtnisses (phonologische Schleife) im Zusammenhang mit Sprachentwicklungsstörungen. Sie belegen eine Korrelation zwischen Wortschatzkenntnissen und Leistungen des Kurzzeitgedächtnisses. Gathercole et al. (2005) verdeutlichen die Bedeutung des phonologischen Kurzzeitgedächtnisses innerhalb der ersten Jahre der Entwicklung eines Kindes. Am Anfang des Spracherwerbs lernen viele Kinder durch Nachahmung von Wörtern. Dabei bevorzugen sie Objekte, die sich bewegen oder Objekte, die ständiger Bestandteil ihrer Umgebung sind. Für diesen Nachahmungsprozess ist sowohl das Kurz- als auch das Langzeitgedächtnis von enormer Wichtigkeit (ebd. 2005). Sie verweisen ferner auf die Folgen eines eingeschränkten phonologischen Kurzzeitgedächtnisses. So gehen mit einem eingeschränkten Kurzzeitgedächtnis meist geringe Wortschatzkenntnisse, schwache prosodische Fähigkeiten sowie eine generelle Sprachentwicklungsverzögerung einher (ebd. 2005). In einer Langzeitstudie über acht Jahre hinweg beobachteten sie zwei Untersuchungsgruppen. Zum einen die Kinder der Gruppe A, die zum Testzeitpunkt 1 Defizite im Bereich des phonologischen Kurzzeitgedächtnisses aufwiesen und zum anderen die Kinder der Gruppe

B, die zum selben Zeitpunkt eine Sprachentwicklungsstörung hatten. Gruppe A schnitt acht Jahre später auffallend schlecht im Bereich Lesen und Schreiben (literacy), phonologischem Kurzzeitgedächtnis und phonologischer Bewusstheit ab. Gruppe B verfügte nach acht Jahren über unterdurchschnittliche Wortschatzkenntnisse und ein eingeschränktes phonologisches Kurzzeitgedächtnis. Die Autoren verstehen die Ergebnisse in Gruppe B als Schwäche in der phonologischen Repräsentation von Wörtern im Langzeitgedächtnis, was sich negativ auf das phonologische Kurzzeitgedächtnis auswirke. Mit anderen Worten entwickelten die Kinder mit einer Sprachentwicklungsstörung ein schlechtes Langzeit- und Kurzzeitgedächtnis; wohingegen die Gruppe mit Defiziten im Kurzzeitgedächtnis starke Probleme im Bereich Lesen und Schreiben zeigte und hierin auch schlechter als Gruppe B abschnitt (ebd. 2005). Folglich müssten die sprachentwicklungsgestörten Kinder, die nach acht Jahren ebenfalls schwache Leistungen im Kurzzeitgedächtnis nachwiesen, auch Schwierigkeiten im Bereich Lesen und Schreiben haben. Vergleichbare Informationen oder Interpretationen nahmen die Autoren jedoch nicht vor.

Leather & Henry (1994) belegten, dass dem Kurzzeitgedächtnis zwar eine bedeutende Rolle beim Lesen zukommt, jedoch im Vergleich zu der Bedeutung der Arbeitsgedächtnisspanne eine wesentlich geringere. Sie wiesen eine positive Korrelation zwischen Leseleistung und Arbeitsgedächtnis (complex span) nach. Die Aufgaben Synthese von Phonemen, Auslassung des initialen oder finalen Phonems eines Wortes korrelierten untereinander und zusätzlich mit den Aufgaben zum Arbeitsgedächtnis. Einfache Gedächtnisaufgaben wie das Wiederholen von nonsense- Wörtern oder Zahlen standen in nur schwacher Beziehung zu Leseleistungen, wobei erstere noch aussagekräftiger waren. Des Weiteren belegten sie, dass bei schlechten Lesern keine Korrelation zwischen Leseleistung und Arbeitsgedächtnis vorliegt, während bei guten Lesern das Gegenteil der Fall ist (ebd. 1994). Diese Erkenntnis wurde in weiteren Studien bestätigt (McDougall et al. 1994, Oakhill & Kyle 2000). Mit 46 Kindern im durchschnittlichen Alter von 9 Jahren wiesen Gathercole et al. (2005a) anhaltend hohe Korrelation zwischen den Leistungen im Arbeitsgedächtnis und schulischen Leistungen wie Lesen und Mathematik nach, die weder von Intelligenzleistungen, Wortschatzkenntnissen, dem Kurzzeitgedächtnis oder der phonologischen Bewusstheit beeinflusst wurde. Dem Kurzzeitgedächtnis kommt damit auch hier zwar eine gewisse Bedeutung im Kontext Lesen zu, jedoch eine geringere als dem komplexen Arbeitsgedächtnis. Eine bedeutsame Interpretation heterogener Resultate findet sich in Rohl & Pratt (1995). Sie gewichten die Bedeutung des Arbeitsgedächtnisses für das Lesen entlang verschiedener Lesestadien. So erhalte das phonologische Kurzzeitgedächtnis erst während der ersten beiden Schuljahre seine Vorhersagekraft bezüglich Leseleistungen und dient somit

nicht als Prädiktor im Vorschulalter, sondern als bedeutsame Fähigkeit erst nach dem Eintritt in die Schule. Wohlgermerkt basieren sämtliche Studienergebnisse erneut auf Ergebnissen des englischen Sprachraums.

3.4 Das phonologische Rekodieren aus dem Langzeitgedächtnis– RAN

Der schnelle Abruf von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis wird in der englischen Literatur als rapid automatized naming (RAN) bezeichnet. In der deutschen Literatur wird meist der Begriff der automatischen Schnellbenennung verwendet, der lediglich eine Übersetzung des englischen RAN darstellt. Nachfolgend wird der Kürze wegen primär die Bezeichnung RAN verwendet. In Abbildung 7 wird das Langzeitgedächtnis im untersten Bereich beschrieben. Hieraus wird erneut lediglich der sprachliche Anteil herausgefiltert und separat betrachtet.

RAN umschreibt die Fähigkeit, die im Langzeitgedächtnis gespeicherten Informationen in kürzester Zeit abrufen zu können. Das Langzeitgedächtnis als solches stellt das Zentrum dar, in dem Informationen die länger als ca. 30 Sekunden aktiv bearbeitet wurden, permanent gespeichert werden können (Schneider & Büttner 1995). Das schnelle Benennen von Bildern, Ziffern oder Buchstaben wird u.a. von der Aufmerksamkeit, der Wahrnehmung, den Wortschatzkenntnissen, der Artikulationsfähigkeit und dem Gedächtnis (der Speichertiefe) eines Kindes beeinflusst (Wolf & Bowers 1999, Bowers & Newby-Clark 2002). Wie tief Informationen gespeichert werden, hängt von der Gründlichkeit der aktiven Informationsbearbeitung ab (Craik & Lockhart 1972). Der Speichertiefe kommt bei RAN- Prozessen eine besondere Bedeutung zu, da Kinder durch sie beim Abruf von Bilder-, Ziffer- oder Buchstaben sicherer auf gespeicherte Information zugreifen und einfacher mit ähnlichen Informationen (hier: Wörtern) umgehen können. Beim Erlesen einzelner Grapheme wirkt eine Vielzahl an unterschiedlichen Prozessen zusammen. Dabei ist die Schnelligkeit jedes einzelnen Subprozesses von Bedeutung, jedoch auch die Geschwindigkeit beim Zusammenwirken der Subprozesse. Die schnelle Koordinierung dieser Subprozesse und zeitliche Abstimmung der Abfolge fällt in das Aufgabengebiet der zentralen Exekutive bzw. des komplexen Arbeitsgedächtnisses.

Schneider & Näslund (1993), Wagner et al. (1997), Roth (1999) und Neuhaus & Swank (2002) ordnen das schnelle Rekodieren aus dem Langzeitgedächtnis den phonologischen Prozessen zu. Alle Forschergruppen weisen in Studien eine Korrelation zwischen RAN und Lese- Rechtschreibfähigkeit nach und schließen sich der

Auffassung von Denckla und Rudel (1974) an, die erstmals erkannten, dass die Basis von Lesen und RAN vermutlich in gemeinsamen phonologischen Prozessen liegt. RAN- Aufgaben würden demnach lediglich einmal mehr die Qualität der phonologischen Repräsentation im Gedächtnis widerspiegeln. RAN zeichnet sich durch zwei Funktionen aus: Die Lagerung/ Einspeicherung (storage) und der Umgang (process) mit Einheiten (Neuhaus et al. 2001). Zum anderen kann in RAN ein lexikalisches Zentrum (lexical midpoint) gesehen werden (Wolf & Bowers 1999). Hier wird die Fähigkeit der automatischen Schnellbenennung einer grundlegenden Schnelligkeit ablaufender Prozesse beim Zugriff auf das mentale Lexikon zugeordnet. Auch Catts et al. (2002) sehen RAN als einen von phonologischen Prozessen unabhängigen Faktor und betiteln die RAN- Leistungen als „(...) extraphonological factor (...)“ (ebd. 2002, 521). Beide Forschergruppen ordnen RAN demnach nicht grundsätzlich den phonologischen Prozessen zu.

Kinder, die Schwierigkeiten sowohl bei der automatischen Schnellbenennung als auch beim Umgang mit den phonologischen Elementen der Lautsprache aufweisen, zeigen nach Aussagen der Autoren ein doppeltes Defizit für den Bereich Lesen auf. Diese Kinder sind einer doppelt so großen Gefahr ausgesetzt, Schwierigkeiten im Buchstabieren und Lesen zu bekommen (Wolf & Bowers 1999).

Die Autoren unterscheiden deshalb zwischen Kindern mit:

- phonologischem Defizit (schlechte phonologische Bewusstheit, gutes RAN)
- Geschwindigkeitsdefizit (gute phonologische Bewusstheit, schlechtes RAN)
- doppeltem Defizit (schlechte phonologische Bewusstheit, schlechtes RAN) (ebd. 1999).

Die doppelte Defizithypothese konnte bereits mehrfach verifiziert werden (Neuhaus & Swank 2002, Catts et al. 2002, Stage et al. 2003). Klarheit über die Zuordnung von RAN hinsichtlich zu Grunde liegender phonologischer oder primär lexikalischer Prozesse versuchten sich Savage et al. (2005) in einer eigens hierfür angelegten Studie zu verschaffen. Mit Untersuchungen an 35 Drittklässlern und 26 Fünftklässlern verifizierten sie einen engen Zusammenhang zwischen RAN und phonologischen Prozessen. Durch den Einsatz zusätzlicher detaillierter Tests war es ihnen möglich, ihre Resultate weiter zu interpretieren. So vermuteten sie, dass der durchschnittliche Leser schon sehr früh über eine gewisse Schwelle an RAN verfüge, wohingegen schlechte Leser diese Schwelle gar nicht oder erst sehr spät erreichen würden (ebd. 2005). Die Unterscheidung zwischen unter- und überdurchschnittlichen Lesern ermöglichte es ihnen, sowohl die phonologische Bewusstheit als auch die automatische Schnellbenennung als Prädiktoren von schlechten Leseleistungen

statistisch zu belegen. Sie gingen damit, wie Nikolopoulos et al. (2006) von einer RAN- Schwelle aus, die es zum Erlernen des flüssigen Lesens bedarf.

Des Weiteren existiert die Vorstellung eines integrativen Ansatzes, in dem sowohl phonologische Prozesse, als auch morphologisch- syntaktische Fähigkeiten mit RAN interagieren (Plaza & Cohen 2004). Die Untersuchung mit 199 französischen Zweit-klässlern und ihre Beschreibung beruht allerdings auf einigen Unzulänglichkeiten. In ihrer Studiendarstellung beispielsweise reden Plaza & Cohen (2004) von guten und weniger guten Buchstabierern und setzen diese offenbar mit guten und weniger guten Lesern gleich. Das Buchstabieren und Lesen von Wörtern kann jedoch nicht unbedingt auf dieselbe Stufe gestellt werden, was in der Literatur ebenfalls kontrovers diskutiert wird (vgl. Bradley & Bryant 1983, Frith 1985, Goswami 1993, Ehri 1997). Zum anderen setzen sie phonematische Bewusstheit mit phonologischer Bewusstheit gleich. Die Bewusstheit für die Phoneme der Lautsprache ist zwar ein wichtiger aber nicht alleiniger Bestandteil der phonologischen Bewusstheit. Des Weiteren müssen Kinder in der Aufgabe zur phonologischen Bewusstheit den Anfangslaut eines Pseudowortes weglassen und den übrigen Teil des Pseudowortes benennen. Das Ergebnis dieser Aufgabe spiegelt nicht das isolierte Können in der phonologischen Bewusstheit wieder, sondern beinhaltet gleichzeitig Leistungen des Arbeitsgedächtnisses (Merken des Pseudowortes als solches). Die Aufgabe basiert damit auf Faktor zwei nach Yopp (1988) und beinhaltet gleichzeitig starke Gedächtnisleistungen. Eine gesonderte Überprüfung des Arbeitsgedächtnisses fand nicht statt. Positiv zu vermerken gilt, dass die RAN- Aufgabe sowohl Ziffern-, Bild- als auch Buchstabenbenennung enthielt. Das RAN- Ergebnis konnte durch das Produkt von (Anzahl korrekter Aufgaben: Gesamtzeit) x 100 ermittelt werden. Damit wurden sowohl die falschen Antworten als auch die Zeit in allen Aufgabentypen berücksichtigt, was sich wiederum zu anderen Studien und deren RAN- Aufgaben unterscheidet. Es kann somit bis heute keine klare Aussage über die Bedeutung der automatischen Schnellbenennung für die phonologische Informationsverarbeitung getroffen werden. Es konnte lediglich mehrfach ein Zusammenhang hergestellt werden, dessen Kausalität noch offen ist. Die Bedeutung des RAN kann jedoch nachfolgend weiter untermauert werden.

Der Leseprozess zeichnet sich in der Anfangsphase durch das visuelle Erfassen einzelner Grapheme aus (Frith 1985, Günther 1986, Ehri 1995), die mit Hilfe von Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis diskriminiert, identifiziert und ihrer Lautgestalt zugeordnet werden. Je schneller die einzelnen Prozesse sind, desto schneller müsste der Gesamtprozess sein, gleichwohl die Abfolge und Koordination der Subprozesse zusätzlich sehr bedeutsam ist. Die beiden kognitiven Prozesse, die für die Bewältigung einer RAN- Aufgabe von Nöten sind, nämlich Buchstabenkenntnis als

solche und die Fähigkeit die Buchstaben schnell benennen zu können, sind auch für das Lesen unabkömmlich (Neuhaus et al. 2001). Ergänzend muss jedoch die Artikulationsgeschwindigkeit hinzugefügt werden. So gibt es Kinder, die generell langsamer artikulieren, sei es aus Gewohnheit oder Unvermögen und somit unabhängig von der Abrufzeit mehr Zeit bei der Artikulation benötigen.

Muter et al. (1998) belegten die Bedeutung der schnellen Buchstabenbenennung für das Lesen innerhalb des ersten Schuljahres. Für Leseanfänger ist es wichtig eine klare Vernetzungen zwischen abstrakten, phonologischen Einheiten und deren phonetischer Umsetzung in einen Laut bzw. Buchstabennamen zu haben (ebd. 1998). Auch weitere Forschergruppen verweisen auf die enge Verknüpfung zwischen schnellen und automatisierten phonologischen Prozessen und guter Lesefähigkeit (Perfetti, Bell & Delaney 1988, Booth, Perfetti & MacWhinney 1999). So untersuchten De Jong & Olson (2004) das Buchstabenlernen und RAN- Leistungen. Sie sehen das Buchstabenlernen als einen zweistufigen Prozess. Zunächst wird eine temporäre phonologische Repräsentation des Buchstabens im phonologischen Gedächtnis gehalten. Danach muss diese temporäre Repräsentation mit der Buchstabenform im Langzeitgedächtnis gekoppelt werden, um schließlich über die Graphem- Phonem- Kopplung im phonologischen Kurzzeitgedächtnis das dazugehörige phonetische Programm aktivieren zu können. Neben der phonologischen Bewusstheit kann RAN als ein weiterer Prädiktor des Lesens angesehen werden (Schatschneider et al. 2002). De Jong & Olson (2004) nehmen eine zusätzliche Gewichtung ihrer Ergebnisse vor, indem sie die phonologische Bewusstheit eher als einen Prädiktor für die Dekodierfähigkeit eines Kindes ansehen, wohingegen das RAN eher die Leseflüssigkeit vorhersagte. Im Gegenzug sehen Speece et al. (2003) beides, die Schnellbenennung von Buchstaben und die phonologische Bewusstheit, als Prädiktoren der Leseflüssigkeit an. Sie argumentieren, dass vermutlich die phonologische Bewusstheit an Bedeutung verliert und erst hierdurch, RAN näher zur Leseflüssigkeit stehen könnte (Speece & Ritchey 2005). Bedeutsam, neben der Zuordnung von RAN eher zur Lesegeschwindigkeit, ist die Tatsache, dass RAN ein guter Indikator für gute vs. schwache Leseleistungen sein könnte (Nicolson & Fawcett 1994, Catts et al. 2002, Savage et al. 2005). Selbst nachdem die Leistungen der Kinder entlang der Intelligenz und der Fähigkeiten im Bereich der phonologischen Bewusstheit sortiert wurden, erklärte RAN gute und schlechte Leseleistungen (Catts et al. 2002).

Kritisch muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass in vielen Studien unterschiedliche RAN- Aufgaben verwendet wurden. So ließen Savage & Frederickson

(2005) Ziffern schnell benennen, während andere Studien das Benennen von Bildern, Farben oder Objekten überprüften. Vermutlich sind Ziffern bei älteren Schülern tiefer gespeichert und demnach schneller abrufbar als dies bei Erstklässlern der Fall ist. Humphreys, Riddoch & Quinlan (1988) und Semrud-Clikeman, Guy & Griffin (2000) vermuten unterschiedliche zugrunde liegende Prozesse beim Abrufen von Zahlen und Bildbenennungen. Namen von Ziffern können vermutlich einfacher automatisiert werden, da sie einer gemeinsamen Kategorie angehören. Eine ähnliche Mutmaßung liegt McDougall et al. (1994) zu Grunde. Sie vermuten unterschiedliche phonologische Repräsentationen von Ziffern und Objekten, die wiederum von Kategoriebildungen abhängig sind. So befinden sich Kinder beim Abrufen von Zahlen innerhalb der gleichen Kategorie, wohingegen sie bei verschiedenen Objekten aus keiner spezifischen Kategorie abrufen müssen. Innerhalb von Pilotphasen einer Studie zur Beziehung von RAN und phonologischer Bewusstheit stellten Schatschneider et al. (2002) fest, dass nur die Schnellbenennung von Graphemen, nicht von Bildern oder Ziffern, ein Prädiktor des Lesens ist. Catts et al. (2002) unterscheiden zwischen zwei Typen von RAN- Aufgaben: zum einen das Benennen von Zahlen und Graphemen (alphanumerisch), zum anderen das neutralere Benennen von Bildern oder Farben. Sie bevorzugen den Einsatz von Zahlen und/oder Graphemen, da diese dem Leseprozess am ähnlichsten sind. Nikolopoulos et al. (2006) dagegen belegten in einer Langzeituntersuchung mit 131 griechischen Primarschülern, dass RAN von Buchstaben und RAN von Zahlen zwei voneinander unabhängige und andersartige Prädiktoren sind. Die Gruppierung zu alphanumerischen RAN- Aufgaben sollte damit überdacht werden. Neuhaus & Swank (2002) verwendeten in ihrer Untersuchung mit 221 Erstklässlern sowohl RAN- Aufgaben mit Buchstaben als auch mit bekannten Objekten. Sie fanden jedoch keinen nachweisbaren Unterschied in der Bedeutung beider Aufgaben für das Lesen. Sie interpretieren ihr Ergebnis hinsichtlich ähnlicher zugrunde liegender Prozesse. So erfasst das Benennen von Objekten wohl eher die generelle Informationsverarbeitung für Wörter, wohingegen das Buchstabenbenennen dem Lesen zwar näher steht, aber gleichzeitig auch ein Element der generellen Informationsverarbeitung ist (Neuhaus und Swank 2002).

Eine sinnvolle Erklärung für die verschiedenen Studienergebnisse gibt erneut Savage et al. (2005). So könnte das Arbeitsgedächtnis bzw. RAN besonders nur zu einem spezifischen Zeitpunkt des Leseerwerbs von großer Bedeutung sein, zum Beispiel am Anfang.

3.5 Das komplexe Arbeitsgedächtnis/ die zentrale Exekutive

Wie bisher dargelegt, entdeckten mehrere Forscher in den letzten Jahren das phonetische und phonologische Speichern und Abrufen von Informationen als bedeutsame Prädiktoren von Lese- Rechtschreibleistungen. Ergänzend weisen jüngere Studien auf eine bislang verkannte Bedeutung der zentralen Exekutive, der Koordinations- und Kontrollinstanz von Prozessen hin (Bayliss et al. 2005). Dabei umschreibt die zentrale Exekutive das Zusammenwirken sämtlicher Bereiche des Arbeitsgedächtnisses. Alle drei Gedächtniskomponenten sind bei jeder Person vermutlich anders gewichtet, womit individuelle Verschiedenheiten im Bereich Arbeitsgedächtnis erklärt werden könnten (Bayliss et al. 2005). In einer Studie mit 105 lernbehinderten Schülern und einer vergleichbaren Kontrollgruppe normal entwickelter Kinder stellten sie in beiden Untersuchungsgruppen gleiche Leistungen im Bereich des Arbeitsgedächtnisses fest. Die Gruppe der lernbehinderten Kinder wies im Bereich der Lagerung von Informationen im Vergleich zu ihrer normal entwickelten Kontrollgruppe deutliche Schwächen auf. Hinsichtlich der Verarbeitungsgeschwindigkeit aber schnitten die lernbehinderten Kinder besser ab als die Kontrollgruppe. Die Autoren deuten dieses überraschende Resultat als einen Beleg für das Vorherrschen zweier verschiedener Gedächtnisprozesse. Die Gruppe der lernbehinderten Kinder kompensiert vermutlich mit Hilfe der zentralen Exekutive und/ oder durch schnellere Verarbeitung ihre Schwäche bei der Lagerung von Informationen (Bayliss et al. 2005). Wichtig für das Lesen scheinen demnach nicht nur das Zusammenspiel von Lagerungs- und Verarbeitungsprozessen, sondern vielmehr auch der Bereich des Defizits und die Gewichtung der einzelnen Gedächtniskomponenten zu sein. Die wichtigste Erkenntnis für Bayliss et al. (2005) ist, dass die Leistung des Arbeitsgedächtnisses ein aussagekräftiger Prädiktor für ein sehr gutes Lesevermögen darstellt. Innerhalb der Studienvorstellung wurde jedoch nicht deutlich, ob die Wortschatzkenntnisse und Farbunterscheidungsfähigkeit, was für ein erfolgreiches Bearbeiten der eingesetzten Aufgaben unbedingt von Nöten ist, zusätzlich überprüft wurden. In einer persönlichen Anfrage jedoch, konnte Bayliss (2006) klarstellen, dass die Kinder bereits im Vorfeld auf ihre Wortschatzkenntnisse und visuellen Fähigkeiten hin untersucht worden waren. Neben der phonologischen Bewusstheit, dem Rekodieren aus dem Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis zeichnet sich damit die zentrale Exekutive bzw. das komplexe Arbeitsgedächtnis als eine weitere bedeutsame Komponente der phonologischen Informationsverarbeitung ab, obgleich derer Erforschung noch in den Anfängen steckt.

3.6 Gedächtnisleistungen und phonologischen Bewusstheit

Es sollte von einem integrativen Ansatz ausgegangen werden, bei dem verschiedene Prozesse, hier v.a. die phonologische Bewusstheit und das phonologische Gedächtnis, als Prädiktoren von Leseleistungen zählen (Plaza & Cohen 2003). Es ist unrealistisch, eine Leseschwäche auf nur eine Ursache zurückführen zu wollen. Nachfolgende Erläuterungen zeigen einerseits die große Anzahl an Studien, die mehrere Faktoren innerhalb einer Studie beobachteten und teilweise zu gegensätzlichen Ergebnissen kommen. Die Forschung um Wirkung und Zusammenhänge verschiedener Faktoren befindet sich nach wie vor in den Anfängen und bedarf noch vieler detaillierter und vor allem vergleichbarer Studien.

Wagner, Torgesen & Rashotte (1994) und Cutting & Denckla (2001) belegten eine strenge Korrelation zwischen RAN und Arbeitsgedächtnis bei durchschnittlich guten Kindergartenkindern bis hin zu Zweitklässlern. Meist wird in Aufgaben zum verbalen Kurzzeitgedächtnis die Möglichkeit gesehen, genau die phonologischen Fertigkeiten zu überprüfen, die auch beim Lesevorgang verwendet werden. Damit wird dem (Kurzzeit-) Gedächtnis eine primäre phonologische Eigenschaft zugesprochen. Der Sprechrate und der Fähigkeit, Informationen möglichst schnell Abrufen zu können, kommt jedoch vermutlich eine sogar größere Vorhersagekraft zu, als dem phonologischen Kurzzeitgedächtnis (McDougall et al. 1994). Bradley & Bryant (1983) stellten wie Snowling et al. (1994) einen Einfluss von Gedächtnisleistungen auf die Resultate in Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit fest. Bradley & Bryant (1990) überprüfen mit ihrer Wiederholungsaufgabe primär die Leistung des Kurzzeitgedächtnisses nicht die des Arbeitsgedächtnisses, von dem sie jedoch sprechen. Leather & Henry (1994) setzten vier verschiedene Gedächtnisaufgaben, vier Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit sowie einen Lesetest ein. Sie fanden eine hohe Korrelation zwischen komplexer Gedächtnisspanne für Zahlen und Wörter und der phonematischen Aufgabe (z.B. Tisch ohne [t]). Sie deuteten sie ihre Ergebnisse zugunsten einer Vorhersagbarkeit der Leseleistung durch die phonologische Bewusstheit und verweisen auf den Einfluss von Gedächtnisleistungen auf die phonologische Bewusstheit.

Es sei an dieser Stelle erneut auf die Studie von Yopp (1988) verwiesen, die die verschiedenen Aufgabentypen zur phonologischen Bewusstheit im engeren Sinne untersucht und zwei unterschiedliche Faktoren ausmachte. Beim ersten Faktor wurde lediglich eine Operation durchgeführt (z.B. Segmentieren). Beim zweiten Faktor müssen zwei oder mehr Operationen durchgeführt werden. Obige diskutierte

Aufgabe zur Erkennung des Wortes, das mit einem anderen Laut beginnt, als die anderen Wörter, zählt zu Faktor zwei. Kinder mussten sich hier entweder alle vier Wörter merken und nacheinander analysieren oder bei der Benennung des Wortes die Analyse sofort durchführen und sich das Ergebnis merken. Der zweite Faktor zeichnet sich demnach durch einen hohen Anteil an Gedächtnisleistungen aus.

Oakhill & Kyle (2000) untersuchten 58 Kinder und belegten, dass die Anlautunterscheidung in engerer Verbindung zum Arbeitsgedächtnis steht als die Anlauttrennung. Beide Aufgaben wiederum stehen näher zum Arbeitsgedächtnis als zum Lesen. Schatschneider et al. (2002) und Neuhaus & Swank (2002) wiesen einen signifikanten Zusammenhang zwischen phonologischer Bewusstheit und RAN-Leistungen nach. Sie sahen die phonologische Bewusstheit als einen Prädiktor von RAN-Leistungen. Gleichzeitig wird RAN neben der phonologischen Bewusstheit als ein weiterer Prädiktor des Lesens gehandelt (Manis, Doi & Bhadha 2000). Ihr Studienergebnis ermöglicht ferner eine zusätzliche Gewichtung der beiden Prädiktoren. Dabei wird die phonologische Bewusstheit eher als einen Prädiktor für die Dekodierfähigkeit eines Kindes angesehen, wohingegen RAN eher die Leseflüchtigkeit vorhersagt (ebd. 2000).

RAN steht demnach der phonologischen Bewusstheit nahe und diese wiederum dem Arbeitsgedächtnis. Beide Studienergebnisse wurden bei Savage et al. (2005) untersucht. Innerhalb einer neu angelegten Studie belegten sie eine Unabhängigkeit des RAN von den Leistungen des Arbeitsgedächtnisses; die Leistungen des Arbeitsgedächtnisses jedoch korrelierten sehr stark mit Leistungen in der phonologischen Bewusstheit. Es gilt weiterhin gezielt spezifische Komponenten mit gleichen Testverfahren und ähnlichen Untersuchungsgruppen zu verwenden, um Annahmen zu bestätigen oder endgültig zu verwerfen.

3.7 Mögliche Einflussfaktoren auf die phonologische Informationsverarbeitung und Lesefähigkeit

Es soll an dieser Stelle in Kürze auf einige der möglichen Einflussfaktoren auf die phonologische Informationsverarbeitung und Lesefähigkeit hingewiesen werden.

Intellektuelle Fähigkeiten

Der Einfluss intellektueller Fähigkeiten auf das Lesen wird kontrovers diskutiert. Es ist nicht eindeutig bewiesen, dass die Intelligenz eines Kindes viel über dessen spätere (Lese-) Leistungen aussagt, wie dies beispielsweise der phonologischen

Bewusstheit nachgesagt wird (Schneider 1997; Muter et al. 1998). Angesichts der verschiedenen Testergebnisse und unterschiedlichen Auslegung des Begriffs Intelligenz, kommen Tester, je nach durchgeführtem Messinstrument (z.B. CFT1 vs. HAWIK III), zu verschiedenen Intelligenzwerten. Der Intelligenzwert wird innerhalb von Studien meist lediglich zu Homogenisierung der Gruppen herangezogen. Nähere Erläuterungen zur Bedeutung der Intelligenz findet der Leser bei Beaton (2004).

Alter

Die phonologischen Fähigkeiten verbessern und entwickeln sich mit zunehmendem Alter (Lundberg, Forst & Petersen 1988, Yopp 1988, Gombert 1992, Roth 1998). Tabelle 6 spiegelt den zunehmenden Schwierigkeitsgrad innerhalb der phonologischen Fähigkeiten wieder. Auch das Lesevermögen entwickelt sich in den ersten beiden Schuljahren rapide. Dabei ist neben dem chronologischen Alter auch der Kontakt zur Schriftsprache entscheidend. Besonders die Gedächtnisleistungen entwickeln sich mit zunehmendem Alter stark, da Schulkinder beispielsweise Strategien zum Behalten von Wörtern einsetzen, was Kindergartenkinder nicht verwenden (Schneider & Büttner 1995).

Geschlecht

Burt, Holm & Dodd (2002) untersuchten in ihrer Studie verschiedene Aufgabentypen zur phonologischen Bewusstheit. Sie verglichen die Leistungen der Mädchen und Jungen des Alters von vier Jahren und konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden nachweisen. Der frühere und schnellere Spracherwerb von Seiten der Mädchen wird offensichtlich im Laufe der Zeit von den Jungen aufgeholt oder hat kaum Auswirkungen auf die phonologische Bewusstheit.

Pragmatisch- motivationale Aspekte

Bei Untersuchungen des Leseverhaltens von Kindern kristallisierte sich u.a. das Leseverhalten des sozialen Umfeldes als entscheidend heraus. Je mehr Kinder an den Umgang und den Einbezug von Literatur im Elternhause gewohnt sind, desto motivierter und engagierter zeigen sie sich beim Erlernen des Lesens. Diese Kinder sehen einen Sinn im Erlernen des Lesens, weil beispielsweise die Geschwister oder Eltern über Gelesenes reden und sie selbst mitreden wollen (Groeben & Hurrelmann 2002).

Visuelle Fähigkeiten

Unter visuellen Fähigkeiten ist zum einen das deutliche Erkennen des Geschriebenen zu verstehen. Zum anderen ist die Art der Augenbewegung und die Lokalisation des visuellen Fokus beim Erfassen eines Wortes entscheidend. Die Augenbewegung von Kleinkindern ist langsam und ruhig (smooth pursuit eye movements) und findet in der Regel erst statt nachdem der visuelle Stimulus bereits vorüber ist. Die Augenbewegung entwickelt sich mit zunehmendem Alter bis hin zum 15. Lebensjahr. Callu et al. (2004) untersuchten im Jahr 2001 insgesamt 838 und im Jahr 2002 insgesamt 732 Vorschulkinder mit Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit, zum Wortschatz, Satzverständnis, Buchstaben- und Satzmerken, semantischer Kategorienbildung und Abzeichnen von Figuren. Kinder die eine verlangsamte Augenbewegung hatten, schnitten auch in Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit schlecht ab. Dies lässt vermuten, dass der phonologischen Bewusstheit und der Augenbewegung ähnliche kognitive Prozesse zugrunde liegen. Es bedarf bei beiden Aufgaben der Verfolgung von Merkmalen (tracking tasks), einmal visueller und einmal auditiver Art. Bei den Aufgaben zur Augenbewegung werden visuelle Stimuli in motorische Befehle (Augenbewegung) umgewandelt. Entsprechend findet bei den auditiven Stimuli innerhalb der Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit eine Transformation in motorische Befehle (Artikulation) statt. Ferner basieren beide Aufgaben auf Leistungen des Arbeitsgedächtnisses und finden primär im frontalen Kortex des Gehirns statt (Callu et al. 2005).

Aghababian & Nazir (2000) beobachteten bei Erst- und Viertklässlern, welche Stelle eines Wortes sie am längsten und zuerst fokussieren, um ein Wort zu lesen. Leseanfänger zeichnen sich in diesem Bereich durch mehrfache Fixationen innerhalb eines Wortes aus. Erfahrene, gute Leser fixieren in der Regel den Punkt kurz vor der Wortmitte. Durch die Bewegungsrichtung der Augen und die Breite des Sehwinkels erfassen sie den Wortrest sehr schnell, vor allem im Vergleich zur Erfassung des Wortanfangs. Parallel spielen die top-down-Prozesse (Lauer 2001) bzw. die episodischen Erfahrungen (Baddeley 2003) eine entscheidende Rolle beim schnellen Erfassen visueller Stimuli. Die Autoren heben ferner hervor, dass das rechte visuelle Feld (im Gehirn linkshemisphärisch angelegt) Grapheme besser und schneller erfassen kann als das linke Sehfeld, da sich in der linken Hirnhemisphäre auch das Sprachzentrum befindet und damit eine direkte Verknüpfung zu den gespeicherten Graphemen und Wörtern vorliegt (Aghababian & Nazir 2000).

Sprachkenntnisse

Durand et al. (2005) untersuchten in einer Studie mit 162 britischen 7,5- 10,4-jährigen der Schulklassen drei bis fünf einer Regelschule die Lesefähigkeit und deren

Prädiktoren. Sie erfassten die Sprachfähigkeit als eindeutigsten und stärksten Prädiktor der Lesefähigkeiten. Sowohl die Phonembewusstheit als auch das phonologische Gedächtnis erwiesen sich als weniger starke Prädiktoren. Die Autoren verweisen jedoch darauf, dass sie im Vergleich zu vielen anderen Studien ältere Kinder untersuchten, so dass die Bedeutung der Sprachfähigkeit mit zunehmender Lesekompetenz gegebenenfalls zunehmen könnte (ebd. 2005).

Das Problem bei der Erforschung der Bedeutung von Sprachkenntnissen für das Lesen liegt in der unterschiedlichen Definition des Begriffs Sprachfähigkeit. So kann mit Sprachfähigkeit die pragmatische, phonetisch-phonologische, syntaktisch-morphologische oder semantische Sprachebene gemeint sein. Erkenntnisse zu der einen Sprachebene zählen nicht gleichzeitig für alle anderen.

Wortschatz

Auf die Aufgaben zum phonologischen Kurzzeitgedächtnis, wie Wiederholung von Zahlenfolgen oder nonsense- Wörtern, haben besonders Wortschatzkenntnisse einen großen Einfluss (Gathercole & Baddeley 1990, Gathercole et al. 1999, Bowey 2001). Kinder, die über ein gutes phonologisches Kurzzeitgedächtnis verfügen, lernen leichter neue Wörter (Baddeley 2003). Dabei ist nicht die Leistung des phonologischen Gedächtnisses alleine entscheidend, sondern vielmehr die Qualität der temporären Aktivierung der phonologischen Einheit(en), die auch eine Einspeicherung in das Langzeitgedächtnis ermöglicht (Baddeley 1998). Fowler (1991) und De Jong & Olson (2004) bestätigten die enge Beziehung zwischen phonologischem Gedächtnis und Wortschatzwissen, wie auch bereits Gathercole & Baddeley im Jahre 1989. Letztere sehen im phonologischen Gedächtnis auch einen Prädiktor des Wortschatzes. Ein Wortschatzwachstum ermöglicht, dass Regularitäten innerhalb von Wörtern besser erkannt und abgeleitet werden können (Locke 1997).

Bedeutsam scheint ferner die Erkenntnis, dass die Fähigkeit nonsense- Wörter wiederholen zu können im Alter von vier Jahren, eine Auskunft über das Wortschatzwissen ein Jahren später gibt (Gathercole & Baddeley 1990). Je älter Kinder werden, desto besser entwickelt sich das phonologische Kurzzeitgedächtnis aus; reziprok zum Lernen neuer Wörter (ebd. 1990). Ein weiteres Ergebnis liefert Bowey (1994). Sie verglich in ihrer Untersuchung die verschiedenen Level von phonologischer Bewusstheit bei Kindergartenkindern. Dabei erbrachten die Kinder, die bereits Kontakt zu einzelnen Graphemen hatten eine signifikant bessere Leistung in der Phonembewusstheit als Kinder ohne Kontakt zu Graphemen. Wurden die Leistungen der Kinder jedoch zuvor entlang ihrer Wortschatzkenntnisse gruppiert, so konnte sie keine signifikanten Unterschiede mehr feststellen. Sie wies damit nach, dass ein direkter Zusammenhang zwischen Wortschatzkenntnissen und Phonem-

bewusstheit hergestellt werden kann. Kinder, die über einen geringen Wortschatz verfügen, haben vermutlich weniger linguistische Einheiten im Gehirn gespeichert, aus denen sie wählen und Verknüpfungen untereinander erstellen können. Sie sind weniger flexibel im Umgang mit den linguistischen Einheiten und können nur unter erschwerten Umständen Regeln generalisieren. In einer interkulturellen Studien zur phonologischen und morphologischen Bewusstheit, Wortschatzkenntnissen und Wortmerkfähigkeit belegten McBride- Chang et al. (2005) die Bedeutung von Wortschatz für Leistungen im Bereich der phonologischen Bewusstheit. Diese Bedeutung gilt für Kantonesisch, Mandarin, Koreanisch und Englisch gleichermaßen. Pittman et al. (2005) berichten von Verzögerungen hörbeeinträchtigter Kinder im Bereich des rezeptiven Wortschatzes sowie von Schwierigkeiten, neue Wörter einzuspeichern. Frühzeitig versorgte CI- Kinder (innerhalb der ersten 6 Monate) erbrachten jedoch im Alter von 5 Jahren altersadäquate Wortschatzleistungen, wohingegen später versorgte Kinder Schwächen im Bereich Wortschatz aufzeigten (Moeller 2000).

Grammatikalische Fähigkeiten

Die bereits erwähnte Studie von McBride- Chang et al. (2005) erfasst u.a. die morphologische Bewusstheit. Vor allem für Schriftsysteme, die nicht entlang einer Phonem- Graphem- Zuordnung beigebracht werden können, wie das Mandarin, kristallisierte sich statt der phonologischen Bewusstheit die morphologische Bewusstheit als entscheidender Prädiktor für Leseleistungen heraus. In Mandarin werden ganzen Wörtern symbolische Bilder zugeordnet. Die Kinder lernen Phoneme nur bedingt kennen, können jedoch dennoch das Lesen problemlos erlernen. Für diese Kinder scheint vielmehr die Zusammensetzung der Wörter, also die morphologische Fähigkeit, von Bedeutung zu sein. Es scheint demnach sinnvoll, bei Diskussionen um Studienergebnisse stets die untersuchte Sprache zu berücksichtigen. Im Deutschen können Kinder recht gut eine Korrespondenz zwischen Phonem und entsprechendem Graphem erlernen. Haben sie dieses Prinzip einmal verinnerlicht, liegt der Fokus nicht mehr auf dem Erfassen jedes einzelnen Graphems. Die Bedeutung der phonologischen Prozesse verlagert sich hinsichtlich der Bewusstheit für Grammatik, die nun als Prädiktor von flüssigem, genauem und sinnverstehendem Lesen angesehen werden kann (Bowey 1986, Tunmer 1989, Muter & Snowling 1998). Einen guten Einblick in die Prädiktoren des Lesens findet der Leser bei Bowey (2005).

3.8 Zusammenführung der erarbeiteten Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung

Beim Lesevorgang werden zunächst visuell einzelne Grapheme erfasst. Innerhalb von Sekundenbruchteilen muss die visuelle Analyse abgeschlossen, die im Langzeitgedächtnis gespeicherte Information abgerufen, sowie innerhalb der phonologischen Schleife das phonetische Programm zum Artikulieren des Lautes durchlaufen werden. Während dieser Zeit müssen die zuvor erfassten und analysierten Einheiten im Kurzzeitgedächtnis erhalten werden. Bei geübten Lesern sind vermutlich vereinzelt ganze Graphemgruppen bzw. Silben gespeichert, die als eine Einheit abgerufen werden können. Das Erlesen eines Wortes geschieht entsprechend schneller. Das schnelle Abrufen und Artikulieren wird in den Aufgaben zum RAN nachgestellt. Eine gute phonologische Bewusstheit ermöglicht das Abspeichern ganzer lautlicher Einheiten (in Phonemen, Silben, Wörtern). Je häufiger eine abgespeicherte Einheit abgerufen wird, desto schneller und zuverlässiger wird deren neuronale Verbindung. Die Folge ist ein schnelleres Abrufen phonologischer Einheiten. Die Koordination der einzelnen Prozesse im Gehirn unterliegt dem Arbeitsgedächtnis und im Besonderen der zentralen Exekutive. Sie beeinflusst stets die Arbeit mit sprachlichen Einheiten und ist deshalb innerhalb der phonologischen Informationsverarbeitung nicht zu vernachlässigen. Reflektierend über das bis heute stetig überarbeitete Multikomponentenmodell scheint es unerlässlich, in die grafische Darstellung der phonologischen Informationsverarbeitung eine koordinierende Komponente und weitere Einflussfaktoren einzufügen.

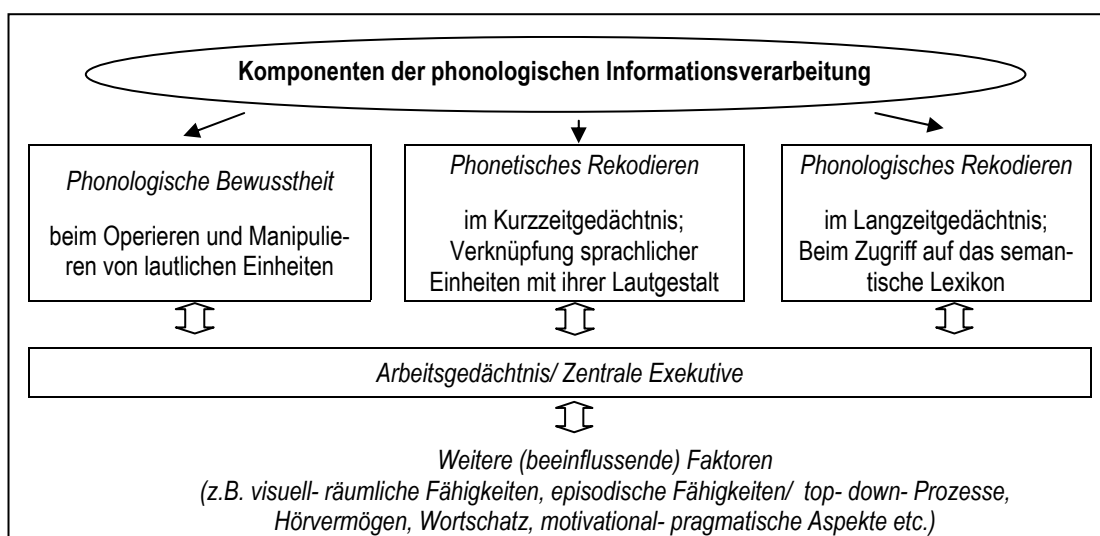


Abb. 10: Zusammenführung der erarbeiteten Komponenten; eigene Darstellung in Anlehnung an Wagner & Torgesen (1987, 192), Schneider (1997, 432) und Baddeley (2003, 835ff.)

Abbildung 10 stellt in Anlehnung an Wagner & Torgesen (1987), Schneider (1997) und Baddeley (2003) die Komponenten heraus, die für die phonologische Informationsverarbeitung entscheidend sind. Die weiteren Einflussfaktoren können nur schwer umrissen werden. In Studien, so auch innerhalb der vorliegenden, werden deshalb nur Schwerpunkte gesetzt.

3.9 Die phonologische Informationsverarbeitung bei hörbeeinträchtigten Kindern

Vorab soll darauf hingewiesen werden, dass sich Erläuterungen in erster Linie auf Kinder mit einem Hörgerät oder CI konzentrieren, da sie die Untersuchungsgruppe der vorliegenden Studie darstellen. Die Leistungen der hörbeeinträchtigten Kinder werden ferner auch hier mit den Leistungen hörunauffälliger verglichen. Es wird an dieser Stelle lediglich auf weiterführende Literatur zur Untersuchung der Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung bei resthörigen, gebärdenden Kindern verwiesen: Sterne 1996, McSweeney 1998, Harris & Beech 1998, Sterne & Goswami 2000, Nielsen & Luetke- Stahlmann 2002, LaSasso, Crain & Leybaert 2003.

Bei Betrachtung des Modells nach Lauer (2001) wird für die Verarbeitung phonologischer Stimuli bei hörbeeinträchtigten Kindern deutlich, dass vermutlich bereits der Zugang zu den ablaufenden Subprozessen nur eingeschränkt möglich ist.

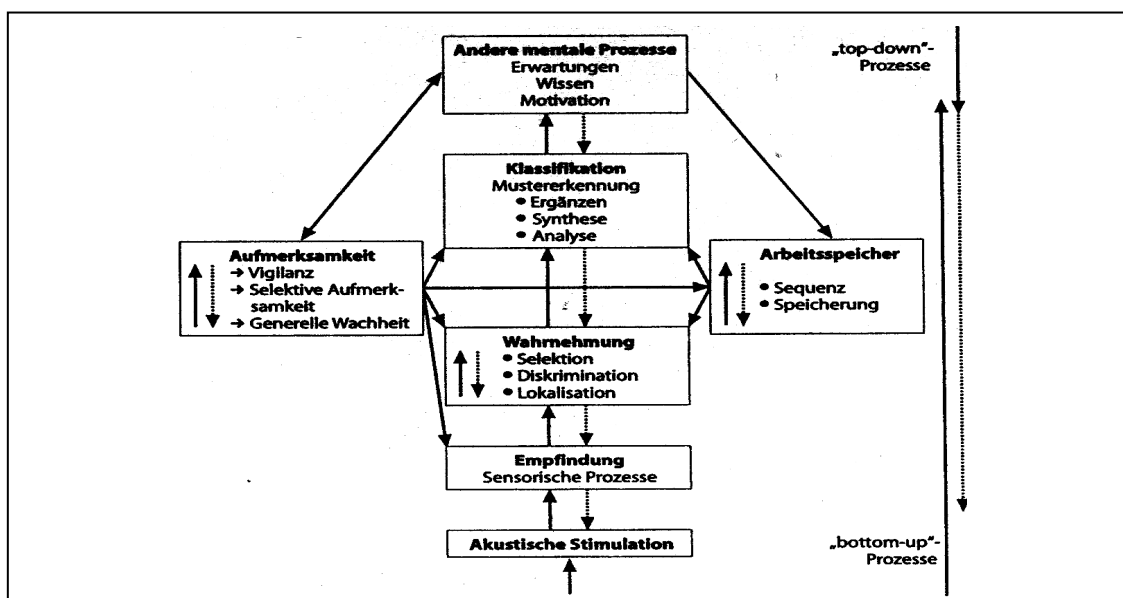


Abb. 11: Modell der zentral- auditiven Verarbeitung (Lauer 2001, 14)

Die akustische Stimulation findet kaum oder nur mit Einbußen statt. Auswirkungen auf daran anschließende und darauf aufbauende Prozesse sind entlang des Modells unumgänglich. So könnten Einschränkungen im Bereich der sensorischen Prozesse, Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Arbeitsspeicher, Klassifikation und anderer mentaler Prozesse die Folgen sein. Je nach Alter beim Hörverlust, Qualität und Quantität der Spracherfahrung, Art der Versorgung und therapeutischen Betreuung variieren die Einbußen in den einzelnen Bereichen. Vereinzelt entwickeln Kinder kompensierende Strategien, die Schwächen einzelner Subprozesse ausgleichen (Huckauf & Heller 1999). Lauers Modell weist jedoch einige Unzulänglichkeiten auf. So werden die bedeutsamen Prozesse des Arbeitsgedächtnisses unspezifisch als Arbeitsspeicher- Sequenz und Speicherung umschrieben. Ein externer Bereich, der für die Koordination der einzelnen Subprozesse zuständig ist, wird nicht berücksichtigt (vgl. Baddeley & Logie 1999). Bisher liegen ferner keine empirischen Untersuchungen von der Verfasserin selbst oder anderen Forschern vor, die das Gesamtmodell untermauern würden. Daher kann dem Modell nur ein geschränkte Bedeutung zugerechnet werden.

Bei der Erforschung der phonologischen Informationsverarbeitung und deren Komponenten lag der Fokus in den letzten Jahren meist auf Kindern mit einer Lernbehinderung. Sie stellen zum einen das größte Klientel im Bereich der Förderschulen dar und zum anderen versprechen die kognitiven Beeinträchtigungen der Kinder viel versprechende Aussagen über kompensierende oder andersartige Verarbeitungsweisen (u.a. Gathercole & Baddeley 1990, McDougall et al. 1994, Hasselhorn & Grube 2003, Bayliss et al. 2005). In der bereits angedeuteten Studie von Gathercole et al. (2005a) konnten signifikante Zusammenhänge zwischen Lesefähigkeit, Sprachkompetenz und der phonologischen Bewusstheit bei lernbehinderten Kindern festgestellt werden. Die Leistungen des Arbeitsgedächtnisses hatten jedoch eine größere Aussagekraft bezüglich der Leseleistung als die phonologische Bewusstheit. Kinder mit Defiziten im Bereich Arbeitsgedächtnis haben vermutlich Schulprobleme, da in sämtlichen schulischen Bereichen (v.a. Mathematik, Lesen und Schreiben) Prozesse des Arbeitsgedächtnisses routinemäßig beteiligt sind (Gathercole et al. 2005a). Sie empfahlen deshalb besonders im Umgang mit lernbehinderten Kindern kurze, präzise Sätze und einfache Anweisungen zu verwenden und zu ausgewählten Zeitpunkten das Arbeitsgedächtnis gezielt zu trainieren. Auch Studien mit sprachbehinderten Kindern wurden vereinzelt durchgeführt. Für den deutschen Sprachraum untersuchten Hasselhorn & Grube (2003) das Störungsbild Dysphasie bzw. Dysgrammatismus. Sie erfassten einen engen Zusam-

menhang mit einer qualitativ mangelhaften Speicherung von Informationen im phonetischen Speicher, was sie gleichzeitig als eine mögliche Ursache für die Sprachentwicklungsstörung interpretierten. Auch Janczyk, Schöler & Grabowski (2004) bestätigten eine enge Verbindung zwischen Sprachentwicklungsstörungen und Schwächen in der phonologischen Schleife. Sie wiesen ferner darauf hin, dass das Problem nicht in der zentralen Exekutive lag, die für die Koordination einzelner Subprozesse zuständig ist (ebd. 2004). Die sprachentwicklungsgestörten Kinder hatten demnach kein generelles Defizit im Bereich Arbeitsgedächtnis, sondern lediglich eine Schwäche in dem Teilbereich des Kurzzeitgedächtnisses, der für die Umwandlung gespeicherter Informationen in ihre phonetische Gestalt zuständig ist. Vermutlich werden vereinzelt Ergebnisse von sprachentwicklungsverzögerten Kindern auf hörbeeinträchtigte Kinder übertragen werden können. Auffälligkeiten in der Sprachentwicklung hörbeeinträchtigter Kinder sind jedoch eine Folge aus der Hörbeeinträchtigung und mangelnden Ausbildung neuronaler Strukturen im Gehirn (Sharma, Dorman & Spahr 2002). Die Vergleichbarkeit ist zudem zusätzlich stark von dem Grad der Hörbeeinträchtigung abhängig. So schneiden Kinder mit einer leichten bis mittelgradigen Hörbeeinträchtigung in den Bereichen Erlernen neuer Wörter, Arbeitsgedächtnis und Lesegenauigkeit signifikant besser ab, als Kinder mit einer spezifischen Sprachentwicklungsverzögerung (Hansson et al. 2004). Perzeption und Informationsverarbeitung sind direkt mit der Hörfähigkeit und den Gedächtnisleistungen verknüpft. Ein Reiz wird erst im auditiven kortikalen Dekodierungsareal analysiert, gelesen und interpretiert. Ist der Weg dorthin bereits beeinträchtigt, so können Einbußen in der Qualität der Einspeicherung oder ein ineffektiver Abruf von Informationen die Folge sein (Lürßen 2001). Dennoch setzte sich kaum eine Studie mit der phonologischen Informationsverarbeitung als solcher bei hörbeeinträchtigten Kindern auseinander. So verwies Huckauf & Heller (1999) in einer Untersuchung zu kompensierenden Strategien hochgradig hörbeeinträchtigter Kinder auf die Verarbeitung primär visueller gegenüber auditiver Stimuli. Diese Erkenntnis bezog sich im Besonderen auf die Buchstaben- und Worterkennung dieser Kinder. Sie machten ferner deutlich, dass sich die Prozesse, die der Buchstaben- und Wortverarbeitung Schwerhöriger zugrunde lagen, von denen Hörender zu unterscheiden sind (ebd. 1999). Auch Büttner (1992) erarbeitete Unterschiede in der Verarbeitung von hörbeeinträchtigten und normalhörenden Menschen. Er stellte jedoch die visuellen Fähigkeiten in den Mittelpunkt seiner Untersuchung. Auch auf internationaler Ebene wurde bislang vergleichsweise wenig über die kognitive Entwicklung Hörbeeinträchtigter erforscht (Pisoni 2000). Letzterer zeigte in einem Überblick über Studien zu den Fähigkeiten von CI-Kindern, dass Kinder, die frühzeitig versorgt wurden, ähnlich verarbeiteten wie normal hörende Kinder. Sie

wiesen jedoch Schwierigkeiten auf, entlang kleinster Einheiten (den Phonemen) abzuspeichern. So speicherten sie vermutlich durch eine anhaltende Schwäche im Bereich der qualitativ hochwertigen Speicherung zwar einzelne Segmente eines Wortes ab, tendenziell aber eher die größeren Einheiten (Pisoni 2000). Das Schriftsprachsystem im Deutschen wird in der Regel entlang der Korrespondenz von Phonemen zu Graphemen erlernt. Qualitative Einbußen bei der Einspeicherung von Phonemen könnten eine Folge aus einer Schwäche bei der Diskrimination sein. Entsprechend der Qualität der Diskrimination wird dann ein Phonem abgespeichert. Beim Erwerb des orthographischen Systems wird diese bereits weniger gute Repräsentation eines Phonems nun mit einem Graphem gekoppelt. Schwierigkeiten bei der Verwendung entsprechender Grapheme sind vorprogrammiert. Die CI- Kinder können somit nur unter erschwerten Bedingungen das Schriftsystem erlernen (ebd. 2000). Bereits ein Jahr zuvor belegten Boudia et al. (1999) in einer qualitativen Untersuchung zweier CI- Träger, dass das Speichern auf die gleiche Art und Weise wie bei Hörunauffälligen funktionierte. Sie untersuchten jedoch nicht explizit auf Phonemebene, so dass Pisoni (2000) nur teilweise verifiziert werden kann. Eisenberg et al. (2004) untersuchten 39 HG-Kinder und verglichen sie mit 117 CI- Kindern. Sie verwendeten Testverfahren zur Sprachentwicklung, Wortschatzkenntnis und Merkfähigkeit. Dabei erreichten die CI- Kinder mit durchschnittlich 5 Jahren CI- Erfahrung in der Aufgabe zur Wiederholung eines Satzes vergleichbare Ergebnisse wie HG- Kinder eines durchschnittlichen Hörverlustes von 78 dB mit 5- 6 Jahren HG- Erfahrung. Ähnliche Resultate ergaben sich beim Vergleich der Aufgaben zur Sprachentwicklung. Eine Ausnahme stellte der Bereich Wortschatz dar, in dem die HG- Kinder signifikant bessere Leistungen erzielten als die CI- Kinder. Kinder, bei denen bereits die Hörgeräteversorgung erfolgreich war, schöpften damit die kritische Spanne der Sprachentwicklung mehr aus, was sich auf den Bereich Wortschatz auszuwirken scheint. Der Bereich Wortschatz wurde des Weiteren in einen direkten, signifikanten Zusammenhang mit den Leistungen des Arbeitsgedächtnisses hörbeeinträchtigter Kinder gebracht (Hansson et al. 2004). Die Speicherung von Wörtern und deren Segmenten stellt sowohl für die Entwicklung und Verknüpfung neuronaler Strukturen im Gehirn, als auch für den expressiven, rezeptiven und schriftlichen Sprachgebrauch eine unabkömmliche Basis dar (ebd. 2004). Auch Pittman et al. (2005) verifizieren zusätzlich einen Entwicklungsrückstand im Bereich Wortschatz bereits für hörbeeinträchtigte Kinder eines moderaten Hörverlustes. Es findet hier keine Differenzierung zwischen Abruf- bzw. Einspeicherungsschwierigkeiten von Wörtern oder einem generell quantitativ geringem Wortschatzumfang statt. Oftmals bereitet hörbeeinträchtigten Kindern der Abruf phonologischer Einheiten Schwierigkeiten, wobei die Einheit als solche sehr

wohl gespeichert ist. Das Problem liegt in diesem Fall nicht in einem zu geringen Wortschatzumfang sondern vielmehr in der Einspeicherungsqualität (Lürßen 2001).

Als Basis und Orientierung soll nachfolgend auf die bereits erforschten Teilbereiche der phonologischen Informationsverarbeitung bei hörbeeinträchtigten Kindern eingegangen werden. Dabei werden die wichtigsten Studien als solche vorgestellt.

3.9.1 Die Studie von Clearly, Pisoni & Geers (2001)

Die Autoren verglichen die Leistungen im verbalen und räumlichen Gedächtnis von CI- Kindern des Alters 8- 9 Jahre mit den Leistungen normalentwickelter Kinder desselben Alters. Sie verwendeten Testverfahren zur Erfassung der Intelligenz, der Gedächtnisspanne von Zahlen und der Merkfähigkeit von Farben in Korrespondenz mit Zahlen. Bei letzterem wurden den Kindern vier Felder mit verschiedenen Farben vorgegeben. Die Felder leuchteten in einer bestimmten Reihenfolge auf, die das Kind durch Anklicken wiederholen sollte. In einem zweiten und dritten Durchgang wurde zu dem Aufleuchten der Felder jeweils eine Zahl und im dritten Durchgang ein Buchstabe genannt, den die Kinder ebenfalls wiedergeben sollten. Überprüft wurde hier die Leistung der zentralen Exekutive, da es primär um die Koordination und Zusammenführung mehrerer Prozesse ging.

Die CI- Kinder schnitten in den Durchgängen zwei und drei deutlich schlechter ab als die Kontrollgruppe der normalentwickelten Kinder. Die Autoren interpretierten ihre Ergebnisse hinsichtlich einer mangelnden Fähigkeit der CI- Kinder, semantische Informationen in ablaufende Prozesse zu integrieren und legten dies ferner als Schwäche im Bereich des räumlichen Gedächtnisses aus. Sie ziehen daraus das Fazit, dass zwei verschiedenartige Prozesse beim Enkodieren und Wiederholen innerhalb der jeweiligen Untersuchungsgruppen vorliegen müssten (ebd. 2001).

3.9.2 Die Studie von Tractenberg (2002)

In ihrer Studie untersuchte sie 19 hochgradig hörbeeinträchtigte Erwachsene (durchschnittlich 23,3 Jahre), die sich als gute Leser einstufen und primär lautsprachlich orientiert waren, eine Vergleichsgruppe mit 10 leseschwachen Erwachsenen (durchschnittlich 31,2 Jahre) und einer Kontrollgruppe von 27 normal entwickelten Erwachsenen (durchschnittlich 20,1 Jahre). Sie kontrollierte den Intelligenzquotienten (> 80), das chronologische Alter und den Hörverlust auf dem bes-

seren Ohr (-80 dB). Zur Erfassung der Daten setzte sie einen Lesetest sowie einen Test zur Ermittlung der Zahlengedächtnisspanne, der räumlich- visuellen Gedächtnisleistung, des Wortschreibens und Buchstabierens, der phonologischen Bewusstheit und zur Ermittlung der Arbeitsgedächtnisleistung ein.

Es kristallisierte sich heraus, dass im Besonderen für hörbeeinträchtigte Menschen die Gedächtnisprozesse zum Erlernen des Lesens unabkömmlich sind. „The results given here suggest that substantial, even average reading achievement is possible in the apparent absence of phonological awareness but that without intact memory, such achievement may be more difficult or unlikely” (Tractenberg 1995, 421). Die hörbeeinträchtigten Teilnehmer der Studie erreichten ferner ähnliche Leseleistungen wie die hörunauffälligen Erwachsenen und schnitten signifikant besser ab als die Gruppe der leseschwachen Erwachsenen. Sie zeigten jedoch eine deutliche Schwäche im Bereich der phonologischen Bewusstheit, die dem Level der leseschwachen Erwachsenen gleich kam. Im Bereich des phonologischen Kurzzeitgedächtnisses zeigten sie hingegen die gleichen Leistungen wie die normalhörende Kontrollgruppe. Die Autorin interpretierte dieses Ergebnis als Existenz zweier unabhängiger Faktoren beim Leseerwerb: der phonologischen Bewusstheit und der Gedächtnisleistung. Das Resultat kann als Beleg für kompensierende Strategien der hörbeeinträchtigten Erwachsenen angesehen werden.

3.9.3 Die Studie von Burkholder & Pisoni (2003)

Burkholder & Pisoni gingen in ihrer Untersuchung mit 35 Cochlea implantierten Kindern des Alters 4,5– 6,9 Jahre der Frage nach, ob die Schwäche der CI- Kinder in der Wiedergabe vorübergehend gespeicherter Informationen sowie beim Abrufen von Informationen aus mangelnder sensorischer Erfahrung in der frühen Kindheit rührt. Sie unterschieden zwei Gruppen von CI- Kindern. Die erste Gruppe wurde oral erzogen, wohingegen die zweite Gruppe bilingual (Laut- und Gebärdensprache) erzogen wurde. Die Ergebnisse der Studie sprachen zum einen eindeutig für einen engen Zusammenhang von Arbeitsgedächtnisleistungen und Abruf- sowie Sprechgeschwindigkeit bei CI- Kindern, zum anderen verifizierten sie die besseren Leistungen oral erzogener CI- Kinder in der Sprechgeschwindigkeit und damit auch im Bereich Arbeitsgedächtnis. Die Autoren begründeten dieses Ergebnis zugunsten der quantitativ besseren Spracherfahrung vor allem in jungen Jahren. Mit der Quantität an Spracherfahrung bilden sich mehr und schneller neuronale Strukturen im Gedächtnis aus, die die Sprechgeschwindigkeit begünstigen. Mit der Ausbildung neuronaler Strukturen, die am besten zu einem Zeitpunkt stattfinden sollte, in dem

die Plastizität des Gehirns noch gut genutzt werden kann, steigen auch die Leistungen im Bereich Gedächtnis (ebd. 2003).

3.9.4 Die Studie von Geers (2003)

Geers (2003) untersuchte 181 CI- Kinder im Alter von 8,0- 9,11 Jahre, die vier bis sechs Jahre Erfahrungen mit ihrem CI aufwiesen und durchschnittlich im Alter von 5 Jahren implantiert wurden. Untersucht wurden die Bereiche Lesen, Sprachperzeption, Reimfähigkeit, Gedächtnisspanne für Zahlen und lexikalische Fähigkeiten. Ferner berücksichtigte sie mögliche Einflussfaktoren wie sozialer Status der Eltern/Familie, Geschlecht, Alter des hochgradigen Hörverlustes, verwendeter Sprachprozessor und Sprechgeschwindigkeit.

Nachdem innerhalb einer hierarchischen Regression die nonverbale Intelligenz und der Familienstatus kontrolliert und homogenisiert wurden, standen der Schultyp, die Gedächtnisspanne und der Gebrauch phonologischer Einheiten in einem signifikanten Zusammenhang zur Lesekompetenz der CI- Kinder. Sie verifizierten demnach zum einen die besseren Leseleistungen hörbeeinträchtigter Kinder einer Regelschule gegenüber den hörbeeinträchtigten Kindern der Förderschule, zum anderen einen signifikanten Einfluss der Reimfähigkeit, Sprachperzeption und Gedächtnisspanne von Zahlen auf die Lesefähigkeiten der Kinder.

3.9.5 Die Studie von Dillon et al. (2004)

Dillon et al. untersuchten bei 26 CI- Kindern die Genauigkeit bei der Wiederholung von nonsense- Wörtern, indem sie die aufgezeichneten Wortwiederholungen von normalhörenden Erwachsenen auf einer Skala von eins bis sieben bewerten ließen. Ferner erfassten sie die Sprachperzeption, Sprachproduktion sowie die Gedächtnisspanne für Zahlenfolgen. Sie homogenisierten die Untersuchungsgruppen jedoch nicht mit einem nonverbalen IQ. Die Leistung in der Genauigkeit der Wortwiederholung konnte von der perzeptiven Sprachfähigkeit, der Wiederholungsgeschwindigkeit und der Sprachproduktion der Kinder vorhergesagt werden. Einen bedeutsamen Einfluss auf die Wiederholungsfähigkeit von nonsense- Wörtern hatten ferner das Ertaubungsalter sowie die Kommunikationsart. Implantationsalter und Testungsalter kamen interessanter Weise keiner Bedeutung zu. Die Autoren legen mit ihrer Studie dar, dass sich gute phonologische Fähigkeiten primär durch

orale Kommunikation entwickeln und dass diese besonders für die Wiederholung von nonsense- Wörtern von großer Bedeutung sind.

3.9.6 Die Studie von James et al. (2005)

In einer follow- up Studie vergleichen James et al. (2005) zu einem Testzeitpunkt T1 und einem späteren Testzeitpunkt T2 (genauere Zeitangaben werden nicht vorgenommen) drei Untersuchungsgruppen. Die Untersuchungsgruppe 1 bestand aus 19 CI- Kindern mit einem Implantationsalter von < 7 Jahre, während sich die Untersuchungsgruppe 2 aus 11 resthörige Kindern mit Hörgerät/en und Untersuchungsgruppe 3 aus 10 hochgradig schwerhörigen Kindern mit Hörgerät/en zusammensetzten. Alle CI- Kinder benutzten zuvor Hörgeräte, die ab dem durchschnittlich 12. Lebensmonat angepasst wurden. Zur Homogenisierung und Vergleichbarkeit der Untersuchungsgruppen wurden ein nonverbaler Intelligenztest, ein Lesetest sowie ein Wortschatztest durchgeführt. Das chronologische Alter im Gruppendurchschnitt konnte genauso wie die Ergebnisse der Tests konstant und demnach vergleichbar gemacht werden. Lediglich im Wortschatztest erreichten die hochgradig schwerhörigen Kinder signifikant bessere Ergebnisse als die beiden anderen Gruppen.

Zu T1 erreichten alle Gruppen in der Silbenbewusstheit gleiche Leistungen. In der Phonembewusstheit und Reimbewusstheit erzielten die CI- Kinder gleiche Leistungen wie die hochgradig schwerhörigen Kinder mit Hörgeräten. Die CI- Kinder verbesserten sich in der Reimbewusstheit jedoch zum Testzeitpunkt 2 signifikant. Die Autoren deuten das Ergebnis so, dass Silben- und Reimbewusstheit bei den CI- Kindern die Leistung der Phonembewusstheit voraussage. Ferner entwickeln die CI- Kinder die phonologische Bewusstheit auf die gleiche Art und Weise wie normal hörende Kinder.

Kritisch muss vermerkt werden, dass das sensible Alter der Hör- Sprachentwicklung bis zum Alter von ca. 3 Jahren reicht (Sharma, Dorman & Spahr 2002). Als Einschlusskriterium in die Untersuchungsgruppe zählte jedoch ein CI- Versorgung vor dem 8. Lebensjahr. Sie differenzieren in den Analysen zudem nicht nach der Beschulung oder Jahrgangsstufe, sondern lediglich entlang des chronologischen Alters der Kinder, so dass ein 9- jähriges Kind der zweiten Förderschulklasse vermutlich deutlich schlechter ist als eine 9- jähriges Kind der dritten Klassenstufe.

3.10 Zusammenfassung

Jeder Mensch, der Lesen kann, verfügt über ein phonologisches Informationsverarbeitungssystem (Coltheart 2005). Dieses System stellt in seiner Gesamtheit eine unabkömmliche Fähigkeit für den Erwerb des Lesens dar. In der Fachliteratur kann sie in drei Komponenten untergliedert werden. Eine bereits mehrfach hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Schriftspracherwerb verifizierte Komponente stellt die phonologische Bewusstheit, die Fähigkeit mit den Einheiten der Lautsprache operieren zu können, dar (Lundberg et al. 1988, Goswami & Bryant 1990, Schneider & Näs-lund 1993, Snowling et al. 1994, Roth 1998, Oakhill & Kyle 2000, Sterne & Goswami 2000). Im vorschulischen Alter entwickelt sich diese Fähigkeit von den großen Einheiten der Lautsprache (Wörter und Silben) hin zu den kleinen (Phonemen). Im deutschen Sprachraum wird eine Unterscheidung zwischen phonologischer Bewusstheit im weiteren Sinne (Operieren mit Wörtern und Silben) und im engeren Sinne (Operieren mit Phonemen) vorgenommen (Skowronek & Marx 1989). Mit dem Erwerb des orthographischen Systems findet vermutlich eine erneute Umstrukturierung gespeicherter Einheiten statt. Kinder werden angehalten einem Phonem ein spezifisches Graphem zuzuordnen und umgekehrt. Mit zunehmender Leseerfahrung ist es ihnen möglich, ganze Silben oder Graphemgruppen als eine Einheit zu erfassen. Die Lesegeschwindigkeit nimmt zu. Eine zweite Komponente stellt das Rekodieren phonologischer Einheiten aus dem Langzeitgedächtnis dar. Die phonologischen Repräsentationen von Graphemen sind im Langzeitgedächtnis verankert. Soll beim anfänglichen Lesen ein Wort erfasst werden, wird das erste Graphem zunächst (visuell) analysiert und die entsprechende Repräsentation im Langzeitgedächtnis gesucht. Je besser die Qualität der Speicherung und je häufiger eine Repräsentation abgerufen wird, desto schneller wird der Abruf von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis (Craik & Lockhart 1972). Diese Abrufgeschwindigkeit kann mit der schnellen Benennung bekannter Objekte wie spezifisch ausgewählte Bilder, Farben, Zahlen und Buchstaben überprüft werden. Die englische Fachliteratur umschreibt dies als rapid automatized naming (RAN). Wurde das Graphem im Langzeitgedächtnis identifiziert, muss es im Anschluss seiner Lautgestalt zugeordnet werden. Die sogenannte Graphem- Phonem- Korrespondenz findet im Kurzzeitgedächtnis statt (Baddeley 2003). Das auf diese Weise erarbeitete Phonem wird nun vorübergehend im Kurzzeitgedächtnis, der dritten Komponente der phonologischen Informationsverarbeitung, erhalten. Schritt für Schritt wird auf diese Art jedes Graphem eines Wortes erfasst und synthetisiert. Geübte Leser er-

fassen Graphemgruppen, die sie bereits sehr häufig erlesen haben, als eine Einheit (Coltheart et al. 2001). An diesem Punkt kommt vermutlich die Bedeutung der phonologischen Bewusstheit zum Tragen. Kinder die beispielsweise bereits früher einzelne Silben in ihrer lautsprachlichen Form gespeichert haben, müssen diese Einheiten lediglich mit den entsprechenden Graphemgruppen verknüpfen. Sie lesen ein Wort somit schneller. Lesen und vor allem das anfängliche Lesen ist kein isolierter Prozess, sondern bedarf des Zusammenwirkens mehrerer Subprozesse. Neben der phonologischen Bewusstheit, dem Langzeitgedächtnis und dem Kurzzeitgedächtnis ist für das Funktionieren der phonologischen Informationsverarbeitung eine koordinierende Instanz von Nöten. Das Multikomponentenmodell von Baddeley (2003), das gleich zu Beginn dieses Kapitels als Grundlage und Einordnung der einzelnen Subprozesse herangezogen wird, veranschaulicht die Zusammenhänge und Koordination einzelner Subprozesse. In Anlehnung an dieses bekannte Modell des Arbeitsgedächtnisses kann den drei Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung eine Kontroll- und Koordinationskomponente hinzugefügt werden, das auditiv-phonologische komplexe Arbeitsgedächtnis mit der sog. zentralen Exekutive.

Bei den hörbeeinträchtigten Kindern liegen nur wenige Untersuchungen zu dem Themenbereich phonologische Informationsverarbeitung vor. Pisoni (2000) geht davon aus, dass CI-Kinder, die frühzeitig, also am Anfang oder innerhalb des kritischen Fensters der Hör-Sprachentwicklung, versorgt wurden, ähnlich verarbeiten wie normalhörende Kinder. Vermutlich trifft dies auch auf Kinder zu, die frühzeitig ein Hörgerät erhalten. Er mutmaßt jedoch, dass diese Kinder durch die Einbußen im auditiven Bereich Schwierigkeiten bei der Einspeicherung von Phonemen, den kleinsten lautsprachlichen Einheiten haben. Im Bereich der Merkfähigkeit, Sprachentwicklung und phonologischen Repräsentation sprachlicher Einheiten konnte außerdem verifiziert werden, dass frühversorgte hörbeeinträchtigte Kinder ähnliche Leistungen wie die normal hörende Peer erbringen können (Boudia et al. 1999, Eisenberg et al. 2004). Die Gruppe der hörbeeinträchtigten Kinder weist jedoch häufig einen Rückstand im Bereich Wortschatz auf (Hansson et al. 2004, Eisenberg et al. 2004, Pittman et al. 2005). Schwierigkeiten im Bereich Wortschatz hängen oftmals eng mit Einspeicherungsschwierigkeiten und Abrufschwierigkeiten zusammen (Glück 2005). Lürßen (2001) konnte mit 10 CI-Kindern die Vermutung, dass die Wortschatzschwäche ihrer 10 CI-Kinder auf einer Abrufschwierigkeiten beruht, nicht bestätigen. Sie vermutet die Schwierigkeiten eher in der Speicherung der Einheiten. Burkholder & Pisoni (2003) untersuchten zwar nicht den Zusammenhang von Wortschatz und Einspeicherung bei CI-Kindern, sie verifizierten jedoch einen

signifikanten Zusammenhang von Arbeitsgedächtnisleistungen und dem Abruf von Informationen. CI- Kinder fallen durch eine Schwäche genau in diesem Bereich, dem Arbeitsgedächtnis, auf (Clearly, Pisoni & Geers 2001). Das Arbeitsgedächtnis ermöglicht mit der zentralen Exekutive die Fähigkeit, einzelne Prozesse zu koordinieren. Im Bereich des phonologischen Kurzzeitgedächtnisses und der Leseleistung erbringen hörbeeinträchtigte Erwachsene vergleichbare Leistungen wie Hörunauffällige (Tractenberg 2002). Schwierigkeiten zeigen die hörbeeinträchtigten Erwachsenen jedoch in der phonologischen Bewusstheit (Tractenberg 2002), obwohl diese in einer Studie von James et al. (2005) auf ähnliche Art und Weise wie bei Hörunauffälligen erworben wird. Neben der phonologischen Bewusstheit stehen auch bei hörgeschädigten Menschen die Gedächtnisleistungen in einem engen Verhältnis zur Lesekompetenz (Tractenberg 2002, Geers 2003). Zusätzlich konnten die besseren Leseleistungen von hörbeeinträchtigten Regelschulkindern gegenüber den hörbeeinträchtigten Kindern der Förderschule verifiziert werden. Diejenigen, die lautsprachlich erzogen wurden, zeigten in sämtlichen Bereichen deutlich bessere Leistungen (Geers 2003, Dillon et al. 2004).

B EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG

4 Annahmen

Die Studie gibt Auskünfte über die phonologische Informationsverarbeitung als solche und deren Bedeutung für das Lesen bei Kindern mit Hörhilfen. Forschungen im Bereich der Schriftsprachkompetenzen CI oder HG- versorgter Kindern sind sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene rar.

Für die hörbeeinträchtigten Kinder innerhalb der vorliegenden Untersuchung können auf der Basis einzelner im Kapitel 3 und 4 dargelegter Studien Annahmen formuliert werden. Es wird hierbei zunächst von der Gesamtheit der hörbeeinträchtigten Kinder ausgegangen. Die Kinder des Versorgungsalters vor dem dritten Lebensjahr (< 2 Jahre)schneiden vermutlich stets besser ab als die Kinder, die nach dem 2. Lebensjahr (> 2 Jahr) versorgt wurden (Szagun 2001, Spencer, Barker & Tomblin 2003, Geers et al. 2003, Svirsky, Teoh & Neuburger 2004, Waltzman, Roland & Thomas 2005, Lenarz 2005). Der Grund hierfür liegt in dem Ausnutzen des kritischen Fensters der rapiden sensorineuralen (Sprach-) Entwicklung (Sharma, Dorman & Spahr 2002). Ferner wird erwartet, dass die Kinder der Regelschule besser abschneiden als die Kinder der Förderschule, da sie zum einen über gute sprachliche Fähigkeiten verfügen, ohne die sie andernfalls nicht in eine Regelschule beschult worden wären, zum anderen in dem besseren sprachlichen Input den die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule von ihren hörunauffälligen Klassenkameraden erfahren.

So wird in Anlehnung an Watson & Miller (1993) davon ausgegangen, dass je höher die Einschränkung im Bereich der auditiven Perzeption, die phonologischen Fähigkeiten signifikant von der Peer unterscheiden. Grundgedanke ist, dass sich durch quantitativ oder qualitativ ungünstigere auditive Stimulation in den frühen Jahren weniger neuronale Strukturen und Verbindungen genutzt werden konnten, was sich negativ auf die Qualität der Speicherung phonologischer Einheiten auswirkt. Die Folge von einer Schwäche in der Repräsentation phonologischer Einheiten könnten Probleme in der phonologischen Bewusstheit der Kinder sein (Hulme & Snowling 1992, Swan & Goswami 1997). Nach Bradley & Bryant (1983) lesen Kinder, die Schwierigkeiten in der phonologischen Bewusstheit haben deutlich langsamer als ihre Vergleichsgruppe normal entwickelter Kinder. Das bedeutet, dass

hörgeschädigte Kinder, die in der phonologischen Bewusstheit schlechter abschneiden als die Norm, vermutlich zu den langsamen Lesern zählen. Aufgrund eigener Vorarbeiten wird innerhalb der Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit erwartet, dass die hörbeeinträchtigten Kinder im Reimen deutlich schlechtere Leistungen erbringen als ihre Vergleichsgruppe. Silben segmentieren sollte auch von den hörbeeinträchtigten Kindern als eine der ersten Fähigkeiten im Bereich der phonologischen Bewusstheit beherrscht werden (Burt, Holm & Dodd 1999). Des Weiteren werden durch die mangelnde Stimulation in den frühen Jahren Schwierigkeiten beim Abruf phonologischer (Sub-) Einheiten erwartet. Hörgeschädigte Kinder würden hier beim schnellen Benennen von Symbolen (RAN) deutlich mehr Zeit benötigen als ihre Vergleichsgruppe unauffälliger Kinder. Zu bedenken gilt, dass die Zeit bei RAN sich zum einen aus der Abrufzeit und zum anderen aus der Artikulationszeit zusammensetzt. Vermutlich sind beide Bereiche bei hörbeeinträchtigten Kindern beeinträchtigt. Schwache Leser werden vor allem beim schnellen Benennen von Buchstaben deutlich schlechter abschneiden als ihre Vergleichsgruppe. Watson & Miller (1993) gehen weiterhin davon aus, dass sich eine Schwäche im auditiven Bereich nicht nur auf schlechte phonologische Repräsentationen im Gedächtnis auswirken sondern, dass sich auch das Kurzzeitgedächtnis- und Arbeitsgedächtnis, als Folge daraus, mit Einbußen entwickle. Die hörbeeinträchtigten Kinder würden demnach auch im phonologischen Kurzzeitgedächtnis sowie in der Aufgabe zur Koordination einzelner Subprozesse (zentrale Exekutive) negativ auffallen. Die Gedächtnisleistungen korrelieren vermutlich sowohl mit der Lesegenauigkeit als auch der Lesezeit hoch. Des Weiteren kann vermutlich belegt werden, dass hörgeschädigte Kinder eine andere Verarbeitung im Arbeitsgedächtnis (Bayliss et al. 2005; Bayliss et al. 2005 a) bzw. eine andere Strategie beim Abruf gespeicherter Einheiten aufweisen. Bei einer Unterscheidung zwischen Kindern der ersten und zweiten Klasse könnte belegt werden, dass sich die Bedeutung der phonologischen Bewusstheit und der Gedächtnisprozesse mit zunehmender Leseerfahrung verändert. Es wird erwartet, dass die phonologische Bewusstheit als Sensitivität für die Sprache zu verstehen ist (Goswami & Bryant 1990, Anthony et al. 2002) und somit besonders für das anfängliche Lesen von Bedeutung ist. Wurde das Prinzip der Phonem- Graphem- Korrespondenz verstanden und die Korrespondenzen gefestigt und automatisiert, bedarf es mehr und mehr einer guten Abruf- und Koordinationsfähigkeit einzelner Subprozesse und deren Einheiten. Bei einer Analyse entlang der Lesefähigkeit der Kinder werden sich vermutlich erneut große Unterschiede in den jeweiligen Bereichen der phonologischen Informationsverarbeitung zeigen. Je später ein hörbeeinträchtigtes Kind versorgt wurde, desto weniger guten, sprachlichen Input hat es erfahren. Entlang Locke (1997) be-

darf es einer kritischen Masse an Wörtern um den Zugang zum Erlernen und Ableiten sprachlicher Regularitäten zu ermöglichen. Durch das Verpassen des Sprachentwicklungsfensters würde diese kritische Masse an gespeicherten Wörtern vermutlich von diesen Kindern nicht erreicht werden. Das Ableiten von phonologischen und morphologischen Regeln fällt schwer und gespeicherte Einheiten können nicht entlang spezifischer Merkmale, wie hier die phonologischen Ähnlichkeiten, umstrukturiert werden. Kinder, die frühzeitig best möglich versorgt wurden, müssten dahingegen das kritische Fenster der Hör- Sprachentwicklung genutzt haben und sprachliche Einheiten im Gedächtnis gut angelegt haben. Entscheidend an dieser Stelle ist nun die Qualität der Speicherung und die Quantität sowie Qualität des sprachlichen Inputs des Umfeldes. Hierüber werden nur Mutmaßungen geäußert werden können.

5 Hypothesen

In Kapitel 3 wurden die phonologische Informationsverarbeitung und ihre Bestandteile ausführlich dargelegt. Anliegen der vorliegenden Studie ist die Erkenntnisse von hörunauffälligen Kindern und die wenigen Resultate von ausländischen, hörbeeinträchtigten Kindern auf die deutschen, hörbeeinträchtigten Kinder zu transferieren.

In einem ersten Schritt der Datenanalyse werden die hörbeeinträchtigten Kinder zunächst in ihrer Gesamtheit betrachtet. Die erste Hypothese lautet deshalb wie folgt:

H₁ Die phonologische Informationsverarbeitung (phonologische Bewusstheit, RAN, Kurzzeitgedächtnis, Arbeitsgedächtnis (mit zentraler Exekutive)) steht auch bei Kindern mit Hörhilfen in einem direkten, statistisch nachweisbaren Verhältnis zu deren Lesegeschwindigkeit und Lesegenauigkeit eines Wortes.

Um eine konkrete Beziehung zwischen einzelnen Faktoren herstellen zu können wird innerhalb von Unterhypothesen gezielt der Einfluss auf das (Wort-) Lesen analysiert.

H_{1.1} Die Gedächtnisleistungen beeinflussen das (Wort-) Lesen.

H_{1.2} Die phonologische Bewusstheit beeinflusst das (Wort-) Lesen.

Wurden die Beziehungen der erfassten Fähigkeiten untereinander und zu der Lesegenauigkeit und Lesegeschwindigkeit erhoben, so ist für eine generelle Versorgung und für die Betreuer der hörbeeinträchtigten Kinder von großem Interesse, welche Auswirkung das Versorgungsalter und die Sprachhörschwelle eines Kindes auf das (Wort-) Lesen haben. Hieraus ergibt sich die zweite Hypothese:

H₂ Die Sprachhörschwelle und das Versorgungsalter von hörbeeinträchtigten Kindern stehen in einem statistisch nachweisbaren Zusammenhang zur Lesegeschwindigkeit und Lesegenauigkeit eines Wortes bei hörbeeinträchtigten Kindern.

Nachdem die hörbeeinträchtigten Kinder als Gesamtheit betrachtet wurden, ist es nun sinnvoll die Heterogenität unter den hörbeeinträchtigten Kindern zu untersuchen. Es findet eine Zuordnung der Kinder entlang ihrer Beschulung statt. Damit ergeben sich die Gruppe hörbeeinträchtigter Kinder der Förderschule und der Regelschule. Es wird dabei auf die mehrfach empirisch gesicherte Erkenntnis der phonologischen Bewusstheit als Prädiktor von Lese- Rechtschreibfähigkeiten eingegangen. Entsprechend lautet Hypothese drei:

H₃ Die hörbeeinträchtigten Kinder der Förderschule entwickeln die phonologische Bewusstheit auf gleiche Art und Weise wie die hörbeeinträchtigten Kindern der Regelschule.

In einem weiteren Schritt findet nun eine Zuordnung der hörbeeinträchtigten Kinder in die Untersuchungsgruppen der Studie statt. Zuordnungskriterien sind Art der Beschulung und der Versorgungszeitpunkt. Wie in Kapitel 6 bereits besprochen, ergeben sich hieraus die Untersuchungsgruppen EG1, EG2, VG1, VG2 und VG3 (vgl. Tab. 7). Es ist interessant, die erfassten Fähigkeiten innerhalb der gebildeten Gruppen näher zu betrachten. So wird die phonologische Bewusstheit nicht als eine Einheit betrachtet sondern jede Subaufgabe isoliert (Reimen, Silben segmentieren, Analyse auf Phonemebene) dargelegt. Hypothese vier lautet:

H₄ Bei einer Differenzierung der hörbeeinträchtigten Kinder entlang ihrer Beschulung und ihres Versorgungszeitpunktes können bezüglich der erfassten Fähigkeiten, signifikante Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen dargelegt werden.

Bei der Schnellbenennung von Objekten (RAN) findet ferner eine Aufsplitterung entlang der Kategorien statt (Einsilber, phonologisch ähnliche Einsilber, Farben, Buchstaben, Zahlen). Hier werden die Analysen in einer separaten Hypothesen durchgeführt. Es kann zusätzlich beobachtet werden, ob Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung eine phonologische Strategie beim Abrufen von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis verwenden oder nicht. Bei einer phonologischen Strategie werden Wörter entlang ihrer phonologischen Segmente abgerufen. Eine andere Strategie wäre das Abrufen eines Wortes als eine Ganzheit. Die fünfte Hypothese lautet wie folgt:

H₅ Die früh (EG1) und spät versorgten (VG1) Kinder der Förderschule Hören verwenden beim Abruf von sprachlichem Material keine phonologische Strategie.

Nach der Aufspaltung in die verschiedenen Untersuchungsgruppen und einem Vergleich der Gruppen hörbeeinträchtigter Kinder zu den hörunauffälligen Kindern sollen nun die hörbeeinträchtigten Kinder der Förderschule im Vergleich zu denen der Regelschule näher betrachtet werden. In Therapie und Unterricht werden hörbeeinträchtigte Kinder mit ihrer hörunauffälligen Peer in Beziehung gesetzt, um zum einen den Entwicklungsstand eines Kindes zu erfassen und zum anderen zu sehen, was Kinder eines bestimmten Alters bereits bewältigen können sollten. Die Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung, die die Regelschule besuchen, vollziehen vermutlich eine altersadäquate Entwicklung, während die Förderschulkinder sich verzögert entwickeln. Entsprechende, jahrgangsabhängige Vergleiche werden hier erarbeitet. Hypothese sechs mit zwei Unterhypothesen lautet:

H₆ Die hörbeeinträchtigten Zweitklässler der Förderschule unterscheiden sich nicht signifikant von den hörbeeinträchtigten Erstklässlern der Regelschule.

H_{6.1} Die Förderschulkinder erlangen im Bereich Lesegenauigkeit und Lesezeit von einem Wort, mit einem Jahr Verzögerung die Leistungen der hörunauffälligen Regelschulkinder.

H_{6.2} Die Förderschulkinder erlangen im Bereich phonologische Bewusstheit, RAN, Arbeitsgedächtnis (mit zentraler Exekutive), Kurzzeitgedächtnis und Wortschatz mit einem Jahr Verzögerung die Leistungen der hörauffälligen Regelschulkinder.

Letztlich sollen die Experimentalgruppen 1 und 2 (EG1 und EG2) näher betrachtet werden. Es handelt sich hierbei um Kinder, die jeweils früh, innerhalb der ersten beiden Lebensjahre versorgt wurden. Im Grunde müssten all diese Kinder die kritische Spanne der Sprachentwicklung oder zumindest einen großen Teil dieser Spanne mitbekommen haben und somit eine ähnliche Entwicklung wie hörunauffällige Kinder aufweisen. Obwohl die Voraussetzungen für eine normale Entwicklung offensichtlich gegeben sind, schaffen es manche Kinder, Entwicklungsrückstände aufzuholen und mit den hörunauffälligen Kindern gleichzuziehen, andere wiederum holen Rückstände nicht auf. In einer näheren Betrachtung beider Experimentalgruppen soll versucht werden, mögliche Ursachen für die verschiedenen Leistungsniveaus auszumachen. Die siebte Hypothese mit ihren drei Unterhypothesen lautet:

H₇ Sollte die EG1 und die EG2 die gleichen Fähigkeiten aufweisen, die mit der Lesegenauigkeit, Lesezeit und/ oder Sprachhörschwelle korrelieren so unterscheiden sie sich in diesen signifikant voneinander.

H_{7.1} Sowohl die phonologische Bewusstheit, als auch die Gedächtnisleistungen verbessern sich auch bei der EG1 mit zunehmendem Alter.

H_{7.2} RAN- BS (Buchstaben) steht bei der EG1 und EG2 im Vergleich zu den anderen RAN- Aufgaben am Engsten zur Lesezeit/ Lesegenauigkeit eines Wortes.

H_{7.3} Zwischen RAN- phonologisch ähnliche Einsilber und RAN- Einsilber besteht in der EG1 kein signifikanter Unterschied.

In einem letzten Schritt findet eine Gruppenbildung entlang der Lesefähigkeit der Kinder statt. Auf diese Weise sollen die für das (Wort-) Lesen bedeutsamen Fähigkeiten herausgestellt werden. Unter der Gruppe der guten hörbeeinträchtigten Leser können sich demnach Kinder der Förderschule, als auch der Regelschule befinden. Für die Gruppe der schwachen hörbeeinträchtigten Leser zählt das Gleiche. So ergibt sich die achte Hypothese mit zwei Unterhypothesen:

H₈ Bei einer Differenzierung der hörbeeinträchtigten Kinder in gute und schwache Leser erreichen die guten Leser auch in der phonologische Bewusstheit, RAN, Kurzzeitgedächtnis und Arbeitsgedächtnis gute Leistungen und heben sich signifikant von den schwachen Lesern ab.

H_{8.1} Über die Hälfte der schwachen, hörbeeinträchtigten Leser zeigt eine Schwäche in der phonologische Bewusstheit, RAN, Arbeitsgedächtnis und Kurzzeitgedächtnis auf.

H_{8.2} Die phonologische Bewusstheit wird bei den schwachen, hörbeeinträchtigten Lesern statistisch nachweisbar vom Kurzzeitgedächtnis, RAN und Arbeitsgedächtnis beeinflusst.

6 Methode

Studien und empirische Untersuchungen zur phonologischen Informationsverarbeitung von Kindern eines Hörverlustes von mindestens 50 dB, die ein HG oder CI tragen, sind sowohl innerhalb Deutschlands als auch auf internationaler Ebene nur marginal vorhanden. Eine Vielzahl von Untersuchungen beschäftigt sich mit normal entwickelten Kindern und deren kognitiven und phonologischen Kenntnissen (vgl. Kapitel 3.9). Sofern hörbeeinträchtigte Kinder in eine Studie integriert wurden, machen verschiedene Aufgabentypen (vgl. Kapitel 3.2.2) sowie die Heterogenität in den Leistungen der hörbeeinträchtigten Kinder eine Verallgemeinerung von Ergebnissen sehr schwer. In der vorliegenden Studie werden die Auswahlkriterien der Probanden und die Auswahl der Testverfahren sehr spezifisch umgrenzt, um bei den Ergebnissen negativ beeinflussende Faktoren und Interferenzen mit anderen Teilleistungsstörungen vorzubeugen.

6.1 Studiendesign

Die Studie ist den offenen Studien zuzuordnen. Es handelt sich um eine einmalige Erhebung zur Ermittlung des Standes hörbeeinträchtigter Kinder im Vergleich zu hörunauffälligen Kindern. Untersuchungsziel ist die Erfassung der phonologischen Informationsverarbeitung. Zusätzliche Einflussfaktoren auf das Lesen oder die phonologische Informationsverarbeitung (vgl. Abb. 10) können aufgrund des zeitlichen Umfangs nur spezifisch berücksichtigt werden.

Innerhalb eines Zeitintervalls von zwölf Wochen wurden mit Hilfe von vier geschulten, überprüften und für Einzelfälle gebärden- sprachlich kompetenten Fachpersonen die Kinder der Untersuchungsgruppen getestet. Es nahmen insgesamt 12 Institutionen teil. Darunter befanden sich sechs Förderschulen, drei CI- Zentren, eine HNO- Klinik und ein Fachgeschäft für Hörgeräte. Für die Vergleichsgruppe wurden zwei Grundschulen, hier jeweils die erste und zweite Klasse ausgewählt.

6.2 Untersuchungsgruppen

		Versorgungsalter < 2 Jahre	Versorgungsalter > 2 Jahre
Kinder mit Hörhilfen	Förderschule	(EG 1) 11 HG; 10 CI	(VG 1) 16 HG; 9 CI
	Regelschule	(EG 2) 4 HG; 10 CI	(VG 2) 9 HG; 9 CI
Hörunauffällige Kinder	Regelschule	(VG 3) 40	

EG: Experimentalgruppe, VG: Vergleichgruppe, HG: Hörgerät, CI: Cochlea Implantat

Tab. 7: Überblick über die Untersuchungsgruppen, eigene Darstellung

Die Untersuchungsgruppen kristallisierten sich aus den Vorüberlegungen und Untersuchungsergebnissen hinsichtlich der Beschulung und dem Versorgungsalter heraus (vgl. Kapitel 1.2.4 und 1.3). Das Hauptanliegen galt dabei vor allem der Bildung möglichst homogener Gruppen. Für die Rekrutierung wurden für jede Untersuchungsgruppe 10 Kinder, die mit einem oder zwei Hörgeräten (HG) versorgt wurden, sowie möglichst 10 Kinder, die ein oder zwei Cochlea Implantate (CI) haben, vorgesehen. Eine Differenzierung entlang des chronologischen Alters wäre weniger sinnvoll, da sich mit zunehmender Leseerfahrung auch die phonologische Bewusstheit stetig verbessert. Ein acht-jähriges Kind kann in einer Förderschule bereits in der zweiten aber aufgrund verspäteter Einschulung auch erst in der ersten Klasse sein. Werden nun acht-jährige Kinder verglichen, hätten diese Kinder unterschiedlich lange Erfahrung mit der Schriftsprache. Die Ergebnisse würden stark verzerrt werden. Die Rekrutierung fand deshalb nur in den ersten beiden Jahrgangsstufen statt. Es ergeben sich damit folgende Untersuchungsgruppen:

Die Experimentalgruppen (EG1 und 2) bestanden aus Kindern mit Hörhilfen, die vor dem 2. Geburtstag mit einer Hörhilfe versorgt wurden. Als Vergleichsgruppen (VG1 und 2) dienten Kinder mit Hörhilfen, die nach dem 2. Geburtstag mit einer Hörhilfe versorgt wurden. Die Kinder der EG1 und VG1 stammten aus sieben Förderschulen Hören. Die EG2 und VG2 waren hörbeeinträchtigte Kinder der Regelschule bzw. integrativen Klassen, die über eine HNO- Klinik, vier CI- Zentren und einen Hörakustiker rekrutiert wurden. Eine weitere Vergleichsgruppe stellten 40 normal hörende, monolingual deutsche Kinder der Regelschule dar. Sie stammten aus zwei verschiedenen Grundschulen und insgesamt vier Klassen.

Nachfolgende Tabellen sollen die Untersuchungsgruppen näher umschreiben. Dabei werden beim chronologischen Alter, der nonverbalen Intelligenz und dem Versorgungsalter zunächst der Durchschnitt und anschließend die Streuung (Minimum– Maximum) angegeben.

Gruppe	EG 1		EG 2	
	HG < 2 J. Förderschule	CI < 2 J. Förderschule	HG < 2 J. Regelschule	CI < 2 J. Regelschule
Klassenaufteilung	5 Erstklässler 6 Zweitklässler	8 Erstklässler 2 Zweitklässler	- 4 Zweitklässler	2 Erstklässler 8 Zweitklässler
Chronologisches Alter	8,3 J. 7,0 J. - 10,0 J.	8, 2 J. 7,7 J. - 9,9 J.	8,4 J. 8,1 J. - 8,8 J.	8, 6 J. 7,7 J. - 9,8 J.
Geschlecht	1 Mädchen 10 Jungen	4 Mädchen 6 Jungen	1 Mädchen 3 Jungen	5 Mädchen 5 Jungen
Nonverbale Intelligenz	110 99 - 127	108 96 - 127	116 109- 135	108 96- 127
SHS (Freifeld)	29,8 dB 12,3 - 39,0 dB	25,8 dB 14 - 35,7 dB	18,3 dB 17 - 23,2 dB	22,6 dB 19 - 36,6 dB
Versorgung	1x unilateral HG 10x bilateral HG	3x unilateral CI 4x bilateral CI 3x CI/ HG	2x unilateral HG 2x bilateral HG	4x unilateral CI 4x bilateral CI 2x CI/ HG
Versorgungsalter CI*/ HG**	11,6 Monate ** 1 M. - 24 M.	19 Monate * 6 M. - 24 M.	15 Monate** 6 M. - 24 M.	17 Monate * 12 M. - 24 M.

HG: Hörgerät, CI: Cochlea Implantat, M.: Monat, J.: Jahr, dB: dezi Bel

Tab. 8: Beschreibung der Experimentalgruppen (EG), eigene Darstellung

Gruppe	VG 1		VG 2		VG 3
	HG > 2 J. Förderschule	CI > 2 J. Förderschule	HG > 2 J. Regelschule	CI > 2 J. Regelschule	Hörunauffällig; Regelschule
Klassenaufteilung	8 Erstklässler 8 Zweitklässler	5 Erstklässler 4 Zweitklässler	4 Erstklässler 5 Zweitklässler	4 Erstklässler 5 Zweitklässler	20 Erstklässler 20 Zweitklässler
Chronologisches Alter	8,4 J. 7,0 J.- 10,9 J.	8,3 J. 7,5 J.- 9,11 J.	8,1 J. 6,11 J.- 8,7 J.	8,7 J. 7,9 J.- 9,6 J.	7,7 J. 6,1J. - 8,7 J.
Geschlecht	11 Mädchen 5 Jungen	6 Mädchen 3 Jungen	6 Mädchen 3 Jungen	5 Mädchen 4 Jungen	23 Mädchen 17 Jungen
Nonverbale Intelligenz	103 90- 124	106 96- 120	123 106- 135	111 90- 130	118 98- 146
SHS (Freifeld)	24,0 dB 8,57- 39,5 dB	23,9 dB 15,7- 48,2 dB	19,9 dB 12,3- 38,2 dB	21,2 dB 14,8- 33,2 dB	5,4 dB 0,2- 13,2 dB
Versorgung	3x unilateral HG 13x bilateral HG	5x unilateral CI 3x bilateral CI 1x CI/ HG	4x unilateral HG 5x bilateral HG	2x unilateral CI 2x bilateral CI 5x CI/ HG	-
Versorgungsalter CI*/ HG**	56,8 Monate ** 36 M. - 84 M.	46,3 Monate * 31 - 82	49,3 Monate** 30 M.- 72 M.	54,7 Monate* 36 M.- 95 M.	-

HG: Hörgerät, CI: Cochlea Implantat, M.: Monat, J.: Jahr, dB: dezi Bel, SHS: Sprachhörschwelle

Tab. 9: Beschreibung der Vergleichsgruppen (VG), eigene Darstellung

6.3 Untersuchungsablauf

Sämtliche Untersuchungen fanden im Zeitraum Mitte Mai 2006 bis Anfang August 2006 statt. Die Testungen wurden sowohl in Schulen, Förderzentren als auch zu Hause bei den Kindern durchgeführt. Die Testungen in den Förderschulen mussten aufgrund der erhöhten Durchführungsdauer bei den Förderschulkindern auf zwei Sitzungen verteilt werden. Jede Sitzung dauerte, je nach Fähigkeiten eines Kindes, etwa 30 Minuten. Die Pause zwischen zwei Testungssitzungen betrug mindestens 20 Minuten. Die Kinder der Regelschule wurden in einem Durchgang getestet. Eine Testungssitzung betrug hier ca. 45 Minuten. Die Untersuchungen fanden in einem separaten, ruhigen Raum in der Schule der Kinder statt. Vereinzelt wurden Kinder zu Hause besucht.

Die TesterInnen waren mit einem Set bestehend aus Laptop, einer Lautsprecherbox, einer Maus (die linke und rechte Maustaste konnten genutzt werden), einem Transit und Protokollbögen ausgestattet. Abbildung 13 stellt die Anordnung während der Testsituation dar. Auf einer Box der Höhe 30 cm wurde mittig ein Lautsprecher des Typs M- Audio Studiopro 3 positioniert, der in einer Neigung um ca. 30° Grad nach unten in Richtung des Kindes positioniert wurde. Das Kind saß frontal zum Laptop. Je nach Schreibseite des Kindes befand sich die Maus links oder rechts von der Tastatur.

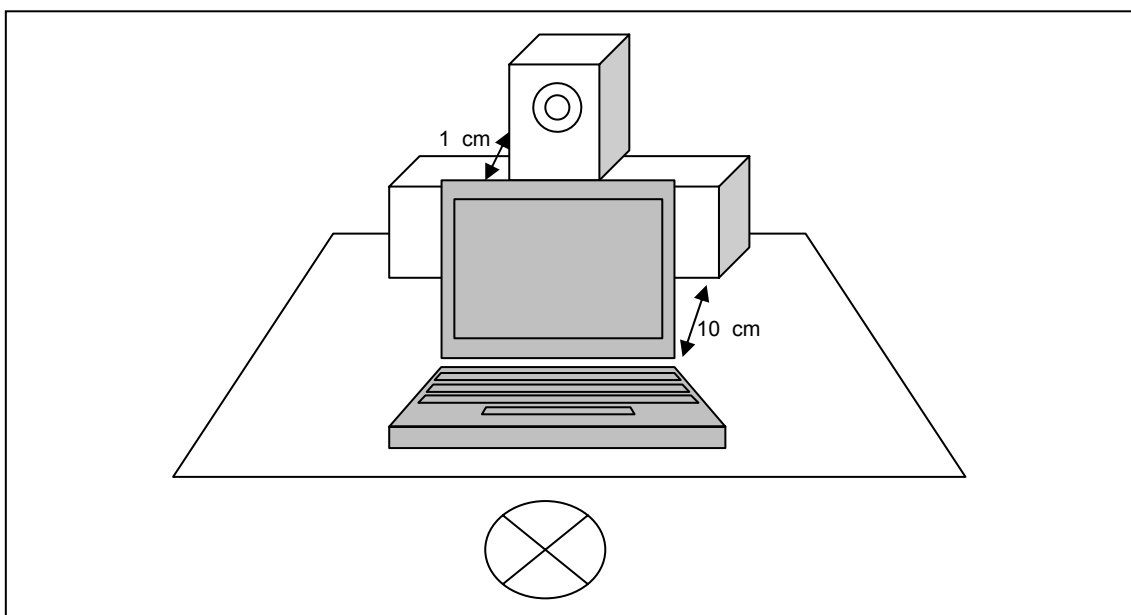


Abb. 12: Anordnung in der Testsituation, eigene Darstellung

6.4 Auswahl- und Abbruchkriterien

Auswahlkriterien umschreiben die Faktoren, die Kinder erfüllen müssen, um an der Studie teilnehmen zu dürfen bzw. in der Analyse miteinbezogen zu werden. Hierzu gehörten: Eine nonverbale Intelligenz von mindestens 90, ein Hörverlust von mindestens 50 dB, monolingual deutsche Lautsprache, lautsprachliche Erziehung, Erst- oder Zweitklässler, Einverständnis der Eltern und des Kindes, sowie keine Mehrfachbehinderung. Testungssitzungen wären aufgrund negativer Compliance seitens der Kinder abgebrochen worden. Bei fehlendem oder zurückgezogenem Einverständnis der Eltern wurde ein Kind von der Untersuchung ausgeschlossen bzw. aus der Analyse genommen. Bei der Datenanalyse mussten vereinzelt Werte von Kindern herausgenommen werden. Ausschlusskriterien für Teilbereiche findet der Leser am Ende einer nachfolgenden Aufgabenbeschreibung.

6.5 Testverfahren

Nachfolgende Tabelle gibt zunächst einen Überblick über die verwendete Testbatterie. SEPI wurde in der zweiten Testsitzung durchgeführt.

1. Testsitzung		
1 CFT 1	Culture Fair Intelligenztest; Erfassung der non - verbalen Intelligenz; Subtest 3- 5	Catell, Weiß & Osterland (1998)
2 AAST	Adaptiv Auditiver Sprachtest; Erfassung der Sprachhörschwelle	Coninx (2005)
3 SEPI	Subtest rezeptives Kurzzeitgedächtnis	Stumpf & Coninx (2005 a)
4 ELFE	Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler	Lenhard & Schneider (2005)
5 HAWIK III	Subtest Wortschatz	Tewes, Rossmann Schallberger (2000)
2. Testsitzung (ggf.)		
6 SEPI	Solinger Erfassung der phonologischen Informationsverarbeitung	Stumpf & Coninx (2005a)
7 Fragebogen	Nicht standardisierter Fragebogen zur Erfassung genauerer Angaben über die Untersuchungsteilnehmer	Stumpf & Coninx (2005b)

Tab. 10: Tabellarischer Überblick über die eingesetzten Testverfahren

6.5.1 CFT1 (Culture- Fair- Test von Catell, Weiß & Osterland 1998)

Die Bedeutung intellektueller Fähigkeiten und Fertigkeiten für schulische Leistungen ist umstritten. Es konnte bereits belegt werden, dass Intelligenz und Leserechtschreibprobleme nicht miteinander korrelieren (Schneider 1997). In der vorliegenden Studie wird ein Intelligenztest ausschließlich zur Bildung homogener Gruppen eingesetzt. Der CFT 1 (Catell, Weiß & Osterland 1998) ist wegen seiner schnellen Durchführbarkeit und Sprachunabhängigkeit (non-verbal) ein geeignetes Testverfahren für das Vorhaben der Studie.


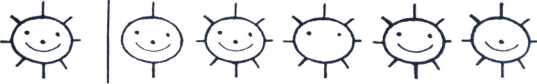

Der Test basiert auf der Theorie Catells, nach der es eine flüssige (fluid) und eine kristalline (crystallized) Intelligenz gibt. Erstere umschreibt dabei den Bereich der Fähigkeiten, wohingegen letztere den Bereich der Fertigkeiten erfasst. Der Test ist für das Alter von 5,3– 9,5 Jahren konzipiert und wurde an 6000 Kindern erprobt. Die Rohwerte können in Prozentränge, *t*-Werte und IQ-Werte transformiert werden. Im Vergleich zu anderen Intelligenztests schneiden Kinder beim CFT 1 erfahrungsgemäß 2- 5 IQ-Punkte besser ab. Der kritische IQ-Wert für die Auswahl der Kinder liegt demnach nicht wie in vielen anderen Studien bei 85, sondern bei einem Wert von mindestens 90. Hat ein Kind ein Wert von 90 erreicht, so verfügt es in diesem Verfahren über eine durchschnittliche Intelligenz.

Das Verfahren testet die Grundintelligenz von Kindern. Die Autoren umschreiben die Grundintelligenz als die „Fähigkeit des Kindes, in neuartige Situationen und anhand von sprachfreiem, figuralem Material, Denkprobleme zu erfassen, Beziehungen herzustellen, Regeln zu erkennen, Merkmale zu identifizieren und rasch wahrzunehmen (...)“ (ebd. 1997, 4). Das Verfahren unterteilt sich in die folgenden fünf Subtests:

- Substitutionen (Zuordnung von Symbolen zu Figuren),
- Labyrinth (visuelle Orientierung und Aufmerksamkeit),
- Klassifikationen (Erkennen eines nicht zu einer Gruppe gehörendes Symbol),
- Ähnlichkeiten (Erkennen gleicher Symbole) und
- Matrizen (Ergänzen eines fehlenden Symbols in einem Muster).

Je nach Alter steht den Kindern ein bestimmtes Zeitkontingent zur Verfügung, innerhalb dessen sie die Aufgabe lösen müssen. Entsprechend dem dualen System der Testtheorie kann nun der Bereich der Fertigkeiten bzw. der Fähigkeiten isoliert abgetestet werden. Innerhalb der vorliegenden Studie wurden deshalb lediglich die Subtests 3 – 5 durchgeführt. Zur Bildung homogener Gruppen genügt ein schnelle,

grobe Einordnung der intellektuellen Leistungen eines Kindes. Nachfolgende Abbildung gibt Beispiele aus den Aufgabentypen.

	Klassifikationen: Erkennen eines nicht in die Reihe gehörenden Symbols
	Ähnlichkeiten: Erkennen gleicher Symbole
	Matrizen: Ergänzen eines passenden Symbols

Tab. 11: Auszug aus dem CFT 1, Subtests 3- 5 (Catell, Weiß & Osterland 1997)

6.5.2 AAST (Adaptiv- Auditiver Sprachtest zur Ermittlung der Sprachhörschwelle von Coninx 2005)



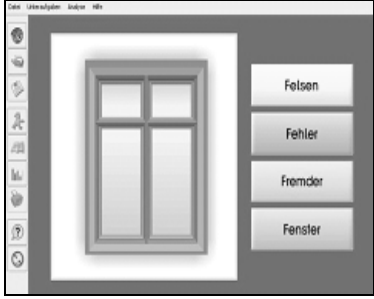

Abb. 13: Screenshot aus AAST (Coninx 2005)

Der adaptiv- auditive Sprachtest (Coninx 2005) wird mit Hilfe eines PC durchgeführt. Dem Verfahren liegt eine Sprachaudiometrie zu Grunde. Vorab kann ausgewählt werden, ob das Verfahren mit Einsilbern des gleichen Vokals oder mit 2- silbigen Komposita (Schneemann, Eisbär, Flugzeug, Fußball, Handschuh, Lenkrad), die mehr Redundanz aufweisen, durchgeführt werden soll. Nach der Überprüfung der Wörter werden dem Kind über den Lautsprecher Wörter angeboten. Das Kind muss das angebotene Wort wiederholen und es anschließend auf dem Bildschirm zeigen/ anklicken. Bei einer korrekten Antwort wird das Verfahren automatisch 5 dB leiser. Bei einer falschen Antwort wird es 10 dB lauter. Es pendelt sich auf diese Art und Weise um die Sprachhörschwelle (SHL) des Kindes ein. Nach sieben falschen Antworten wird der Test vom PC abgebrochen und die Sprachhörschwelle automatisch ermittelt. Innerhalb der vorliegenden Studie wurde die Sprachhörschwelle mittels der zweisilbigen Komposita und im Freifeld ermittelt.

6.5.3 ELFE (Ein Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler von Lenhard & Schneider 2005)

Bei der Auswahl von Lesetests sollte berücksichtigt werden, dass Interferenzen mit anderen Prozessen bestehen. Bei Testverfahren zum lauten Lesen findet die Verknüpfung zur Phonologie eines Wortes statt. Der phonologische Output des Arbeitsgedächtnisses bzw. der phonologischen Schleife wird damit direkt involviert. Wird ein Testverfahren zum leisen Lesen verwendet, so wird die Analyse- und Synthesefähigkeit von Graphemen isoliert überprüft, obwohl natürlich auch hier Gedächtnisleistungen und deren Koordination benötigt werden. Innerhalb der vorliegenden Studie wurde aus diesem Grunde der softwarebasierte Lesetest ELFE (Lenhard & Schneider 2005) verwendet. Die Durchführung via PC ermöglicht eine automatische Anweisung und Auswertung.

Das Testverfahren besteht aus den Subtests Wortverständnis, Lesegeschwindigkeit, Satzverständnis und Textverständnis. Für die vorliegende Studie wurden aus zeitlichen und inhaltlichen Gründen lediglich die ersten beiden Aufgaben ausgewählt. In der ersten Aufgabe wird die Dekodierfähigkeit für ganze Wörter, in der zweiten Aufgabe die Lesezeit für ein Wort erfasst.

<p>Wortverständnis</p> 	<p>Das Kind sieht ein Bild und vier verschiedene Wortalternativen der gleichen Silbenanzahl. Die Wörter variieren von ein bis vier Silben und sind je nach Schwierigkeitslevel einander phonetisch und graphemisch ähnlich.</p>
<p>Lesegeschwindigkeit</p> 	<p>Das Kind wird angewiesen die zu lesenden Namen der Indianerin (weiblicher Name) oder dem Indianer (männlicher Name) zuzuordnen. Es handelt sich hierbei um ein adaptives Verfahren, das bei korrekter Antwort den Namen zeitlich verkürzt anzeigt und bei falscher Antwort entsprechend länger. Ermittelt wird auf diese Weise Lesezeit für ein Wort.</p>

Tab. 12: Screenshots aus dem Lesetest ELFE (Lenhard & Schneider 2006)

Die Paralleltestreliabilität liegt in der ersten Klasse bei 0,883 und in der zweiten Klasse bei 0,888. Die interne Aufgabenkonsistenz (Cronbachs α) des PC- Verfahrens liegt für die 2. Klasse der Aufgabe Wortverständnis bei 0,9473.

6.5.4 SEPI (Solinger Erfassung der Phonologischen Informationsverarbeitung von Stumpf & Coninx 2005)

Die Solinger Erfassung der Phonologischen Informationsverarbeitung bzw. Solings Evaluation of Phonological Informationprocessing (SEPI) befasst sich ausschließlich mit der phonologischen Informationsverarbeitung von Kindern (vgl. Kapitel 3). Das Testverfahren richtet sich sowohl an die hörunauffälligen als auch an die hör-auffälligen Kinder des Alters 3,5 bis ca. 7 Jahre. Bei hörbeeinträchtigten Kindern kann aufgrund vorliegender Entwicklungsverzögerungen das Verfahren bis zum Alter von 9 Jahren eingesetzt werden.

SEPI setzt sich aus empirisch gesicherten Daten und Erkenntnissen zusammen, die in Kapitel 3 ausführlich dargelegt wurden und nachfolgend grafisch veranschaulicht werden. Die Basis des Testverfahrens beruht auf der Erkenntnis, dass Leistungen im Bereich der phonologischen Informationsverarbeitung in einem direkten Zusammenhang mit Leseleistungen (und Rechtschreibleistungen) von Kindern stehen. Hierbei erweisen sich auch für den deutschen Sprachraum die beiden spezifischen Prädiktorbereiche phonologische Bewusstheit und Aufmerksamkeit/ Gedächtnis als am bedeutsamsten (Schneider 1997). Die Korrelation dieser beiden Prädiktoren mit den Leistungen im Lesen und Schreiben konnte Roth (1998) verifizieren. Entsprechend dieser empirisch belegten Befunde für den deutschen Sprachraum setzt sich SEPI grundsätzlich aus Aufgaben zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und Gedächtnisleistung zusammen. Die Datenerfassung, Instruktion und Auswertung erfolgt voll automatisch via PC. Bei der Konstruktion der einzelnen Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit liegt das Augenmerk auf der Vermeidung von Interferenzen zwischen beiden Prädiktorbereichen. Für die Umsetzung bedeutet dies, dass alle Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit mit Hilfe von Bildern gestaltet sind, um den negativen Einfluss eines schlechten phonologischen Arbeitsgedächtnisses auf die Ergebnisse in der phonologischen Bewusstheit zu unterbinden. Bei der Bilderauswahl ist explizit auf die Eindeutigkeit von Bildern geachtet worden (Jansen & Marx 1999).

Ausgehend von der zugrunde gelegten Theorie (vgl. Kapitel 3.2 bis 3.6) wurde bei der Konstruktion von SEPI besonders auf eine ökonomische Durchführungsweise

und somit die Praxistauglichkeit geachtet. So kann das Verfahren innerhalb von ca. 30 Minuten mit drei Subtests zur phonologischen Bewusstheit, dem Subtest phonologisches Kurzzeitgedächtnis, dem Subtests zur zentralen Exekutive (komplexe Arbeitsgedächtnisspanne) sowie dem Subtest RAN durchgeführt werden. Die Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit enthalten eine automatische Spieleinführung, zwei Übungsaufgaben mit Feedback und daran anschließend zehn Aufgaben, die bewertet werden. Hinsichtlich des Einsatzes bei hörbeeinträchtigten Kindern wurden bei den drei eingesetzten Aufgaben des Bereich phonologische Bewusstheit, stets auf möglichst eindeutige phonetisch- phonologische Unterschiede bei den Distraktoren geachtet und keine nonsense- Wörter verwendet. Interferenzen mit schlechten Leistungen in der Diskriminationsfähigkeit werden vermieden. Des Weiteren werden bei der Analyse eines Phonems nur stimmhafte Phoneme bearbeitet, schlechter detektierbare Frikative konnten vermieden werden (Stelmachowicz et al. 2004). RAN und die Aufgabe zur zentralen Exekutive (Arbeitsgedächtnis) stellen die einzigen beiden Subtests des expressiven Sprachgebrauchs dar. Innerhalb von drei Pilotphasen wurde SEPI erprobt und jeweils überarbeitet. Eine kurze Dokumentation der Pilotphasen findet der Leser im Anhang 3. Nachfolgende Abbildung stellt in Anlehnung an die erarbeitete Übersicht im Theorieteil (vgl. Abb. 10) die Umsetzung in SEPI dar.

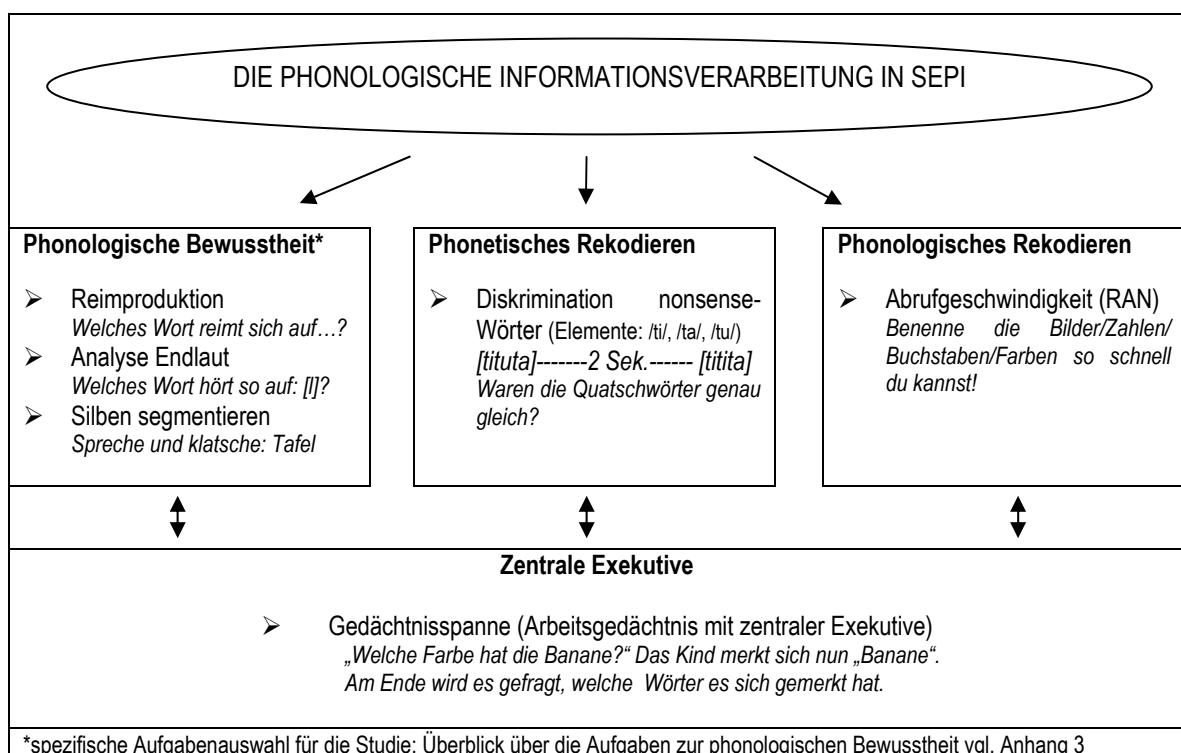


Abb. 14: Umsetzung der phonologischen Informationsverarbeitung in SEPI

Phonologische Bewusstheit

Die Entwicklung der phonologischen Bewusstheit verläuft bei normal entwickelten Kindern von den großen Einheiten der Lautsprache hin zu immer kleineren Einheiten, den Phonemen (vgl. Kapitel 3.2.4). Auch hochgradig hörgeschädigte Kinder entwickeln eine phonologische Bewusstheit (Sterne & Goswami 2000). So wurden aus SEPI sowohl Aufgaben zum Operieren auf Silben- und Phonemebene als auch zum Reimen verwendet. Die Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit folgen in der Regel dem nachfolgenden Spielschemata:



Abb. 15: Screenshot SEPI-Aufgabentyp phonologische Bewusstheit (Stumpf & Coninx 2005)

Die Kinder werden angewiesen immer zuerst auf die rote Wabe zu klicken und zu hören. Danach müssen sie die richtige Antwort hinter den blauen Waben finden. Sämtliches Wortmaterial wurde mit Bildern hinterlegt, um Interferenzen mit Gedächtnisleistungen zu unterbinden. Alle Anweisungen werden per PC gegeben. Das Feedback der Übungseinheiten (erste und zweite Subaufgabe innerhalb einer Aufgabe) wird ebenfalls über PC gegeben. Eine interaktive Animationsfigur (Ohrwurm

unten rechts auf dem Bildschirm) führt durch den Test. Nach 10 bzw. 12 Subaufgaben wird das Überraschungsbild im Hintergrund frei. Entlang des beschriebenen Schemas stehen in SEPI mehrere Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit zur Verfügung. Ein Überblick befindet sich in Anhang 3 der Arbeit.

Die in SEPI verwendeten Bilder wurden vor der Testung auf ihre Bekanntheit hin überprüft. Interferenzen mit unbekanntem Wörtern konnten damit vermieden werden. Für diese Studie wurden aufgrund der Darlegungen in Kapitel 3.2.5 die Aufgaben zur Reimfähigkeit, Phonemanalyse (final) und Silbenanalyse ausgewählt.

Alle Gedächtnisaufgaben wurden in Anlehnung an das Multikomponentenmodell (Baddeley 2003), das zu Beginn des Kapitel 3 ausführlich dargelegt wurde, konzipiert und werden nachfolgend entsprechend erläutert.

Phonetisches Rekodieren- Subtest Kurzzeitgedächtnisspanne

Die meist eingesetzte Methode zur Erfassung des phonologischen Kurzzeitgedächtnisses bzw. der Leistung der phonologischen Schleife ist das Nachsprechen vorgegebener nonsense- Wörter (Gathercole & Baddeley 1990). Die Verwendung von nonsense- Wörtern verhindert den Einfluss von Qualität und Quantität des semantischen Lexikons eines Kindes. Voraussetzung für die akkurate Wiederholung eines nonsense- Wortes ist zum einen die exakte auditive Erfassung aller lautlichen Einheiten, sowie die Erhaltung dieser in der phonologischen Schleife (rehearsal) des Kurzzeitgedächtnisses. Zum anderen bedarf es einer Transformation des erhaltenen Materials in ein artikulatorisches Programm, das die Sprachproduktion bzw. das Nachsprechen ermöglicht. Da für Kinder mit Hörhilfen die gängige Wortwiederholungsmethode von nonsense- Wörtern zu schwierig wäre (Dillon et al. 2004) und starke Interferenzen mit phonetisch- phonologischen Störungen zu erwarten sind, wurde ein Aufgabendesign entwickelt, das das Kurzzeitgedächtnis auf rezeptiver Ebene überprüft. So wird bei Kindern, die phonetisch- phonologische Störungen aufweisen, die tatsächliche Kurzzeitgedächtnisspanne erfasst und irrtümliche Fehler wie das falsche Nachsprechen eines nonsense- Wortes aufgrund phonetisch- phonologischer Störungen unterbunden. Die verwendeten nonsense- Wörter setzen sich stets nur aus den Silben [ti:], [ta:] und [tu:] zusammen. Die Silben wurden innerhalb einer separaten Identifikationsübung auf Unterscheidbarkeit bei den Kindern überprüft und gesichert.

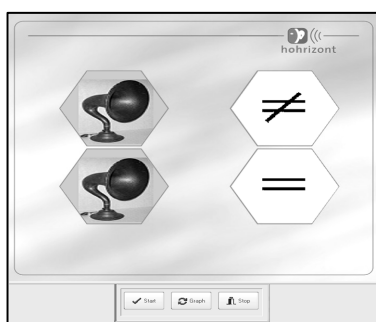


Abb. 16: Screenshot SEPI-Aufgabe Kurzzeitgedächtnis (Stumpf & Coninx 2005)

Die Kinder hören bei dieser Aufgabe zwei nonsense- Wörter. Zunächst ertönt das erste nonsense- Wort aus dem oberen Lautsprecher und nach einer kurzen Pausen das zweite nonsense- Wort aus dem unteren Lautsprecher. Die Kinder entscheiden, ob sie zwei Mal genau das gleiche gehört haben oder nicht. Nach einer richtig gegebenen Antwort werden den nonsense- Wörtern eine Silbe hinzugefügt. Bei einer falschen Antwort werden zwei Silben entfernt. Auf diese Weise pendelt sich das adaptive Verfahren

um die Kurzzeitgedächtnisspanne des Kindes ein. Nach sieben Fehlantworten bricht das Verfahren automatisch ab.

Bezüglich des Multikomponentenmodells (Baddeley 2003; Abb. 7) findet in dieser Aufgabe nach dem eingegangenen, auditiven Input ein Wiederholungsprozess (rehearsal) statt. Der visuelle Input und der artikulatorische Output fallen weg. Erfasst wird die Spanne der Silben, die ein Kind ggf. durch rehearsal- Prozesse vorüberge-

hend behalten kann (vgl. auch Kapitel 3.3). Konnten Kinder die Silben innerhalb der separaten Identifikationsübung nicht differenzieren, so wurde das Ergebnis vom Kurzzeitgedächtnis herausgenommen.

Phonologisches Rekodieren aus dem Langzeitgedächtnis- Subtest RAN

Die aufgezeigte Heterogenität in der Literatur gibt Anlass, die RAN- Aufgabe mit verschiedenen symbolisch- visuellen Reizen zu gestalten (vgl. Kapitel 3.4).

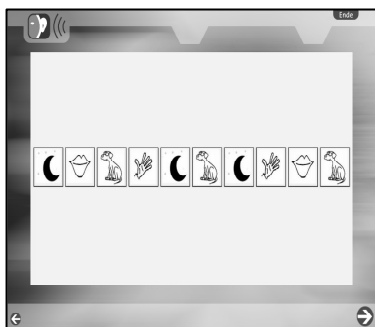


Abb. 17: Screenshot SEPI-
Aufgabe RAN
(Stumpf & Coninx 2005)

Kinder werden hier aufgefordert die Bilder so schnell wie möglich zu benennen. Die Zeit wird durch Klicken der Bildfläche gestartet und gestoppt. Die Fehler werden mitgezählt und anschließend in einem separaten Dialogfeld notiert und abgespeichert. Nach zwei Übungsdurchgängen werden deshalb die vier verbildlichten Einsilber (Clown, Bank, Herz, Brot), die vier verbildlichten phonologisch ähnlichen Einsilber (Mond, Mund, Hund, Hand), die vier Farben (gelb, grün, blau, schwarz), die vier Buchstaben (M, U, A, O) und die Zahlen (1, 8, 5, 0), die jeweils in unspezifischer Reihenfolge angeordnet sind von links nach rechts benannt. Insgesamt müssen stets 10 Symbole benannt werden, die alle einsilbig sind. Vor der Testung wurden die Bilder auf ihre Bekanntheit hin überprüft.

Bezüglich des Multikomponentenmodells (Baddeley 2003; Abb. 7) wird ein visueller Stimulus vorgegeben, der einen Zugriff auf das sprachliche Langzeitgedächtnis zur Folge hat. Die abgerufene Worteinheit muss nun über das phonetisch- phonologische Programm (phonologische Output buffer) artikuliert werden. Rehearsal- Prozesse des Kurzzeitgedächtnisses spielen hier keine Rolle. Erfasst werden die Abrufgeschwindigkeit, sowie die Schnelligkeit des phonologischen Codierens. Zusätzlich wird mit dieser Aufgabe versucht eine Aussage über die Verwendung einer phonologischen Strategie beim Abruf von Wörtern aus dem Langzeitgedächtnis zu ermöglichen. Wird eine phonologische Strategie verwendet, so benötigen diese Kinder mehr Zeit beim benennen phonologisch ähnlicher Einsilber, da der Abruf sich lediglich durch die Anfangslaute unterscheidet und eine Differenzierung somit schwieriger wird (vgl. Kapitel 3.4). Benannten Kinder die Bilder falsch, so wurden die Daten dieser Subaufgabe in RAN, für die Analyse herausgenommen.

Aufmerksamkeitslenkung und Koordination von Prozessen- Subtest *auditiv-phonologisches Arbeitsgedächtnis (mit zentraler Exekutive)*



Abb. 18: Screenshot SEPI-Aufgabe Arbeitsgedächtnis (Stumpf & Coninx 2005)

Die Kinder werden aufgefordert, sich die Wörter, die sie hören, zu merken und deren Farbe zu sagen. Die Kinder sehen den Bildschirm nicht, um das visuelle Gedächtnis beim Sehen der Farben auszuschalten. Das Ziel der Aufgabe ist nicht, die Farben richtig zu benennen, sondern sich möglichst viele der gehörten Wörter einzuprägen. Auf einem zusätzlichen Screen der am Ende der Aufgabe automatisch erscheint, können die Wörter in der Reihenfolge, in der sie von dem Kind genannt wurden festgehalten werden. Entscheidend ist die Anzahl genannter Wörter.

Nach dem Multikomponentenmodell (Baddeley 2003; Abb. 7) müssen hier die Prozesse Abruf aus dem sprachlichen Langzeitgedächtnis und Behalten des vorgegebenen Wortes (nicht des selbst genannten Wortes) im Kurzzeitgedächtnis koordiniert werden. Die zentrale Exekutive ist dabei für die Abstimmung der Prozesse und die Lenkung der Aufmerksamkeit auf die eigentliche Aufgabe zuständig (Baddeley & Logie 1999). Erfasst wird die Leistungsfähigkeit des komplexen Arbeitsgedächtnisses mit der zentralen Exekutive, also die Koordinationsfähigkeit einzelner Subprozesse. Das Ergebnis spiegelt die Gedächtnisspanne für komplexe Aufgaben wieder.

Auswertung

Name	Versuche	Daten	Alter	Geschlecht	ProjektM	Skala	Thema	Level	Sicht	Zeit	Rückgabedat	Falschwert
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												

Abb. 19: Screenshot SEPI-Ergebnisdarstellung (Stumpf & Coninx 2005)

Das Verfahren speichert jede zu Ende gespielte Aufgabe automatisch und innerhalb einer separaten Excel-Datei. Es existiert sowohl eine sehr detaillierte Dokumentation, in der jede falsche Antwort mit Reaktionszeit, Anzahl der Klicks etc. festgehalten wird, sowie eine Datei die lediglich das Gesamtergebnis darstellt. Die gespeicherten Daten können rückwirkend noch weiteren Analysen unterzogen werden.

6.6 Zusätzliche Erhebungen und Sicherungen

6.6.1 Grobe Erfassung lexikalischer Fähigkeiten und Sicherung der SEPI- Wörter

Es ist davon auszugehen, dass je nach Hörverlust und Versorgungsalter die Kinder der vorliegenden Studie einen Entwicklungsrückstand im Wortschatz aufweisen (vgl. Kapitel 3.7). Das Wortschatzwissen wird deshalb als ein möglicher Einflussfaktor auf die Ergebnisse innerhalb der vorliegenden Studie angesehen und soll in einem isolierten Subtests erfasst werden. Aufgrund des zeitlichen Umfangs konnte hierfür lediglich eine oberflächliche Überprüfung mit dem Subtest „Wortschatz“ dem Hamburg- Wechsler- Intelligenztest für Kinder III (Tewes, Rossmann & Schallberger 2000) stattfinden.

Nach fünf falschen oder unbeantworteten Items in Folge, wird die Aufgabe abgebrochen. Die zu erläuternden Wörter sind in nachfolgender Tabelle abgebildet.

1. Brot	9. mitteilen	17. scheitern	25. immun	33. labil	41. Instanz
2. Hund	10. Krallen	18. Rang	26. peilen	34. simulieren	42. Dominanz
3. Fremdsprache	11. Phantasie	19. Zuneigung	27. Rivalität	35. Phänomen	43. Hierarchie
4. Echo	12. Kündigung	20. unentwegt	28. Argument	36. Alternative	44. Kriterium
5. Publikum	13. Neid	21. Konflikt	29. Konsequenz	37. abstrakt	
6. Sekunde	14. Streik	22. Inserat	30. Instruktion	38. Aspekt	
7. Katastrophe	15. Vernehmung	23. Lizenz	31. Eichung	39. Dimension	
8. teilnehmen	16. Dialekt	24. rar	32. Struktur	40. rigoros	

Tab. 13: Wörter der Aufgabe Wortschatz aus dem HAWIK III Intelligenztestverfahren (Tewes, Rossmann & Schallberger 2000)

Die Aufgabe überprüft den expressiven Wortschatz und ist lediglich als grobe Einordnung des Wortschatzwissens der Kinder zu verstehen. Sie kann keinesfalls einen vollständigen Wortschatztest ersetzen noch damit verglichen werden. Dies gilt es auch hinsichtlich der Analyse zu bedenken.



Abb. 20: Sicherung der in SEPI verwendeten Wörter

In einem zweiten Teil des Bereichs Wortschatz, wurde den Kindern vor der Testung eine Bildertafel bestehend aus den Bildern des SEPI- Verfahrens gezeigt. Die Kinder sollten die Bilder der Reihe nach benennen. In einem weiteren Durchgang wurden die falschen oder nicht gekannten Bilder rezeptiv angeboten. Dieser zweite Teil diente lediglich der Absicherung und Verhinderung von Interferenzen mit Wortschatzleistungen der Kinder während der Durch-

führung von SEPI. Die SEPI- Ergebnisse der Kinder, die in der rezeptiven Überprüfung mehr als zwei Wörter nicht wussten, wurden aus der Analyse ausgeschlossen.

6.6.2 Identifikation der Silben für die Aufgabe Kurzzeitgedächtnis

Aus bisherigen Studienergebnissen ist bekannt, dass hörbeeinträchtigte Kinder Schwierigkeiten besonders beim Speichern kleinerer sprachlicher Stimuli aufweisen (Pisoni 2000). Der Grund hierfür liegt vermutlich in der Schwäche, diese Einheiten gut diskriminieren oder identifizieren zu können. Es muss deshalb klar sein, dass hörbeeinträchtigte Kinder, die in der Aufgabe Kurzzeitgedächtnis verwendeten Silben [ti:] [ta:] und [tu:] identifizieren können, um die tatsächliche Erfassung der Kurzzeitgedächtnisspanne für Silben gewährleisten zu können. Die Silben wurden in einer separaten Identifikationsaufgabe überprüft.

Sofern Kinder bei der Identifikation der Silben zwei oder mehr Fehler aufweisen, wird bei dem betroffenen Kind die Leistung der Kurzzeitgedächtnisspanne aus der Gesamtanalyse ausgeschlossen.

6.7 Mögliche Störfaktoren und Einschränkungen

Die Rekrutierung einer großen Gruppe vergleichbarer hörbeeinträchtigter Kinder, die die Auswahlkriterien erfüllen, gestaltete sich im Besonderen für die Kinder der Regelschule schwierig. Die Hörgeräte Kinder der Regelschule wurden durch Hausbesuche erfasst. Auch hier könnte das häusliche Umfeld für bessere oder weniger gute Ergebnisse der Kinder gesorgt haben. Des Weiteren konnte aufgrund der Zeit und Belastbarkeit der Kinder kein separates Testinstrument zur Erfassung des semantischen Lexikons einbezogen werden. Für eine grobe Einschätzung wurde le-

diglich der Subtest Wortschatz aus dem HAWIK- Intelligenztest herangezogen. In der Gruppe der spät versorgten Kinder der Regelschule wurde oftmals keine Angabe über die Ursache oder den Zeitpunkt des Hörverlustes angegeben. Es kann deshalb nicht ausgeschlossen werden, dass diese Kinder beispielsweise erst im Alter von 4 Jahren schwerhörig wurden und somit die kritische Spanne der Sprachentwicklung weitestgehend ausnutzen konnten. In der EG2 konnten nur vier Kinder mit Hörgerät/ en der Regelschule rekrutiert werden. Die EG2 ist demnach nicht auf die gleiche Art und Weise ausgewogen wie die anderen Untersuchungsgruppen. Die Untersuchungsgruppen setzen sich aus Kindern der ersten und zweiten Klasse zusammen. Besonders die phonologische Bewusstheit entwickelt sich vermutlich direkt proportional zur Leseerfahrung. Innerhalb jeder Untersuchungsgruppe wird deshalb versucht den Anteil der Erst- und Zweitklässler konstant zu halten. Nicht immer konnte dies jedoch exakt realisiert werden. Es fand bei der Analyse der Ergebnisse keine Unterscheidung zwischen Kindern, die ein oder zwei CI, ein HG oder zwei HG bzw. ein HG und ein CI trugen, statt. Es wurde lediglich die Sprachhörschwelle der Kinder im Freifeld erfasst. Objektive Verfahren konnten aus zeitlichen Gründen nicht durchgeführt werden.

7 Ergebnisse und Hypothesenprüfung

Jede Studie und ihre Studienergebnisse hängen in großem Maße von ihrer methodischen Vorgehensweise und der Analyse der Daten ab. Sämtliche statistischen Analysen wurden in SPSS vorgenommen. Die Durchführbarkeit spezifischer Tests ist von Art und Größe der Stichprobe abhängig. Bei der vorliegenden Erhebung liegt pro Untersuchungsgruppe eine eher kleine Stichprobe vor. In der internationalen und nationalen Literatur werden in der Regel parametrische Tests verwendet. Das liegt u.a. daran, dass bei parametrischen Tests tendenziell mehr Signifikanzen nachgewiesen werden können als dies bei nicht-parametrischen Tests der Fall ist. Werte sind signifikant, wenn ihre Übereinstimmung (Korrelation) oder ihre Verschiedenheit nicht mehr auf einen Zufall zurückgeführt werden können, sondern zu einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von mindestens 95% bzw. 99% auf alle Probanden, die den Probandenkriterien entsprechen, transferiert werden kann. Die Signifikanz ist demnach eine Maßeinheit der Statistik. Innerhalb der vorliegenden Arbeit werden parametrische Tests eingesetzt, um zum einen trotz einer kleinen Stichprobe Signifikanzen und damit viele Aussagen über die erhobenen Daten zu ermöglichen und zum anderen eine Vergleichbarkeit von Ergebnissen zu anderen Studien zu haben. Dabei werden primär t- Tests eingesetzt, die relativ robust gegenüber geringfügiger Abweichungen von der Normalverteilung sind.

In der Darstellung von Modellen, die die Zusammenhänge einzelner Fähigkeiten aufzeigen, wird jeweils eine Korrelationsmatrix der zu untersuchenden Untersuchungsgruppe angelegt. Eine Korrelation ist dann gegeben, wenn die Signifikanz $p \leq 0,05$. Ein Minus (-) kennzeichnet gegenläufige Werte (z.B.: Je mehr Wörter sich Kinder merken konnten, desto schneller können sie lesen; bei ersterem sollte der Wert möglichst groß sein, bei letzterem möglichst klein). Nachteil bei einer Korrelationsmatrix ist, dass lediglich ein statistischer Zusammenhang zwischen zwei Variablen festgestellt werden kann, nicht jedoch welche Ursache- Wirkung- Beziehung vorliegt. In den entsprechenden Abbildungen wird deshalb bei den statistisch bedeutsamen Korrelationen aus der Korrelationsmatrix ein Doppelpfeil verwendet. In den Abbildungen und Ausführungen werden Abkürzungen verwendet wie SHS (Sprachhörschwelle), chA (chronologisches Alter), phBew (phonologische Bewusstheit), Silseg (Silben segmentieren),

AnPE (Analyse auf Phonemebene),
Rei (Reimen),
RAN (rapid automatized naming; Schnellbenennung),
KZG (Kurzzeitgedächtnis),
AG (*phonologisch- auditives* Arbeitsgedächtnis) mit ZE (zentraler Exekutive)
WS (Wortschatz).

Sofern nicht anders umschrieben, stellt RAN den Mittelwert der fünf Kategorien dar (Einsilber, phonologisch ähnliche Einsilber, Farben, Buchstaben, Zahlen). Die phBew ergibt sich aus dem Mittelwert der Summe von Silben segmentieren, Reimen und Analyse auf Phonemebene. Die Lesegenauigkeit und Lesezeit bezieht sich auf das Lesen eines einzelnen Wortes. Ist von Arbeitsgedächtnis (AG) die Rede, so ist damit stets der auditiv- phonologische Bereich gemeint, nicht der visuelle. Das komplexe Arbeitsgedächtnis umschreibt das Zusammenwirken mehrerer Prozesse an einer Aufgabe. Die Koordination und Fokussierung der Aufmerksamkeit ist dabei Aufgabe der zentralen Exekutive. Eine klare Differenzierung zwischen Arbeitsgedächtnis und zentraler Exekutive (vgl. Kapitel 3) ist nur schwer möglich. Lediglich an kritischen Stellen wird erneut auf die Beteiligung der zentralen Exekutive (ZE) verwiesen.

Eine deskriptive Statistik, die einen Einblick in die Streuung der Werte ermöglicht findet der Leser im Anhang 4 dieser Arbeit. Aufgrund der Übersichtlichkeit wird nachfolgend hauptsächlich mit Mittelwerten gearbeitet, vereinzelt mit Streudiagrammen.

H₁ Die phonologische Informationsverarbeitung (phonologische Bewusstheit, RAN, Kurzzeitgedächtnis, Arbeitsgedächtnis (mit zentraler Exekutive)) steht auch bei Kindern mit Hörhilfen in einem direkten, statistisch nachweisbaren Verhältnis zu deren Lesezeit und Lesegenauigkeit eines Wortes.

Zunächst sollen alle erfassten hörbeeinträchtigten Kinder als Gesamtheit betrachtet werden. Es wird dargestellt, in welcher Beziehung die Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung zur Lesegenauigkeit und Lesezeit stehen. Hierfür wird wie oben beschrieben eine Korrelationsmatrix angelegt (Anhang 5). Die Variablen, die in einem direkten Zusammenhang zur Lesegenauigkeit oder Lesezeit stehen, wurden innerhalb einer linearen Regression (Einschluss) gewichtet. Eine Regression ermittelt beim Zusammenwirken aller unabhängigen Variablen die bedeutsamste Korrelation zu der gewählten abhängigen Variablen. Die Gruppengröße bei der Betrachtung aller hörbeeinträchtigten Kinder rechtfertigt den Einsatz dieses Verfahrens. Im Unterschied zu einer einfachen Korrelationsmatrix in der zwei Variablen isoliert auf Korrelation überprüft werden, wirken in Regressionsverfahren die aufgeführten unabhängigen Variablen gleichzeitig auf eine abhängige Variable ein. Dabei wird zunächst die Lesezeit als abhängige Variable eingefügt und das KZG, RAN, AG, WS und phBew als unabhängige Variablen. Dieselbe Prozedur findet auch mit der Lesegenauigkeit als abhängig Variable statt. Variablen die in der Regression als statistisch bedeutsam erfasst wurden, sind Prädiktoren der Lesezeit oder Lesegenauigkeit eines Wortes.

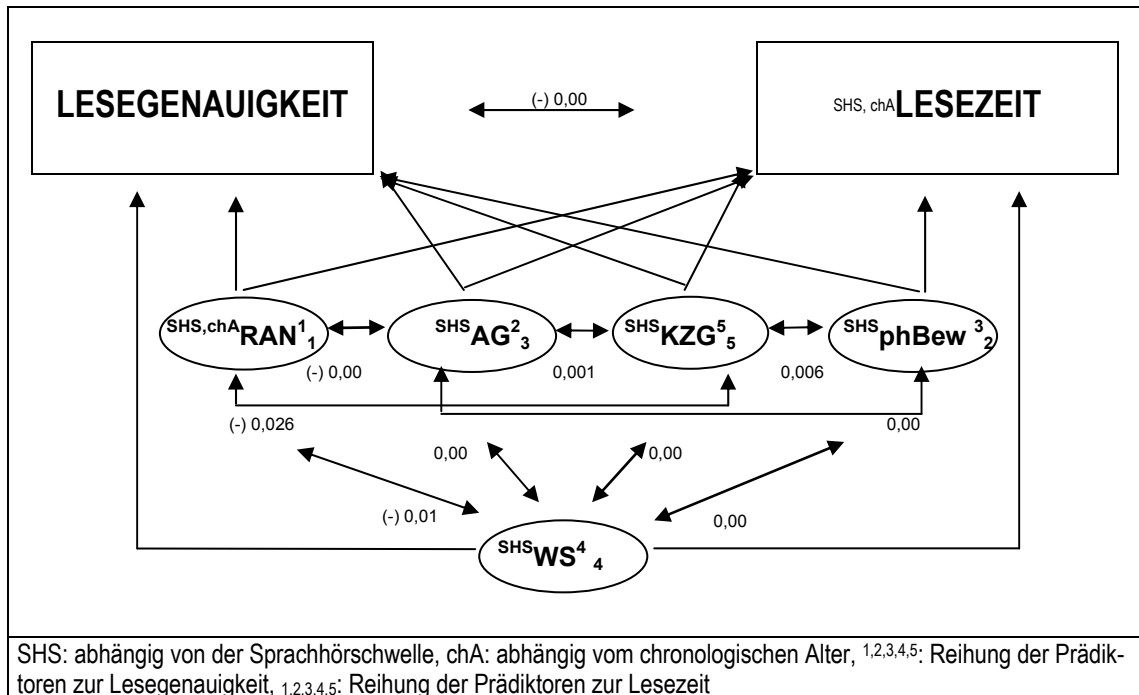


Abb. 21: Zusammenhänge bei der Gruppe der hörbeeinträchtigten Kinder als Gesamtheit; eigene Darstellung

Das Modell lässt erkennen, dass alle überprüften Fähigkeiten untereinander verwoben sind. Die hochgestellten Zahlen spiegeln die Bedeutsamkeit für die Lesegenauigkeit wieder. Damit korrelieren, in hierarchisch bedeutsamer Reihenfolge, RAN, AG, phBew, WS und KZG zu der Lesegenauigkeit am engsten.

Mit der Lesezeit korrelieren RAN, phBew, AG, WS und das KZG, wiederum in hierarchischer Reihenfolge. Die unabhängigen Variablen korrelieren untereinander ebenfalls signifikant. RAN und die Lesezeit korrelieren ferner mit dem chronologischen Alter (chA) der Kinder. Alle unabhängigen Variablen hängen statistisch nachweisbar von der Sprachhörschwelle (SHS) eines Kindes ab ($p_{\text{RAN}} = 0,03$, $p_{\text{AG}} = (-)0,021$, $p_{\text{KZG}} = (-) 0,002$, $p_{\text{phBew}} = (-)0,002$, $p_{\text{WS}} = (-)0,01$). Die Hypothese wird angenommen.

H_{1.1} Die Gedächtnisleistungen beeinflussen das (Wort-) Lesen

Um die Ursache- Wirkung- Beziehung näher zu analysieren wird in Anlehnung an das Vorgehen von Schatschneider et al. (2002) spezifische Gruppen einander verglichen. Soll beispielsweise die Wirkung des Kurzzeitgedächtnisses auf die Lesegenauigkeit untersucht werden, so werden zwei Gruppen entlang der Leistungen im Kurzzeitgedächtnis gebildet; die eine hörbeeinträchtigte Gruppe liegt über dem Mittelwert der hörunauffälligen Peer (Gruppe, die gut leistete), die andere darunter

(Gruppe, die schwach leistete). Die gute Gruppe wird nun im Bereich Lesegenauigkeit mit der schwachen Gruppe verglichen. Unterscheiden sich die Gruppen bei der Durchführung eines t- Tests signifikant voneinander, so scheint das Kurzzeitgedächtnis einen Einfluss auf die Leistungen in der Lesegenauigkeit zu haben.

Die hörbeeinträchtigten Kinder werden entsprechend in zwei Gruppen aufgeteilt. In Kinder mit guten Gedächtnisleistungen zum einen und schwachen zum anderen. Unter Gedächtnisleistungen werden RAN, KZG und AG verstanden. Die Bezeichnung gut in einer Aufgabe erhält ein Kind dann, wenn es gleich gut oder besser als der Durchschnitt der hörunauffälligen Kinder abschneidet. Für eine gute Gedächtnisleistung müssen Kinder in zwei oder allen drei Aufgaben als gut bewertet worden sein. Die beiden Gruppen werden nun auf ihre Lesegenauigkeit und Lesezeit hin durch einen t- Test auf Signifikanzen überprüft. Dabei ergibt sich sowohl im Bereich der Lesegenauigkeit ($p= 0,00$) als auch in der Lesezeit ($p= 0,00$) hoch signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Gedächtnisleistungen bewirken demnach einen signifikanten Unterschied in der Lesegenauigkeit und Lesezeit. Die Hypothese wird angenommen.

H_{1.2} Die phonologische Bewusstheit beeinflusst das Lesen

Als nächstes werden die hörbeeinträchtigten Kinder in die Gruppe „gut in der phonologischen Bewusstheit“, also über dem Durchschnitt der hörunauffälligen Peer liegen, und „schwach in der phonologischen Bewusstheit“ eingeteilt. Wiederum werden diese beiden Gruppen im Bereich Lesegenauigkeit und Lesezeit durch einen t- Test auf signifikante Unterschiede hin überprüft. Erneut unterscheiden sich beide Gruppen hoch signifikant voneinander (jeweils $p= 0,00$). Die Hypothese wird angenommen.

H₂ Die Sprachhörschwelle und das Versorgungsalter von hörbeeinträchtigten Kindern stehen in einem statistisch nachweisbaren Zusammenhang zur Lesezeit und Lesegenauigkeit eines Wortes bei hörbeeinträchtigten Kindern.

Alle hörbeeinträchtigten Kinder (hK)		Versorgungsart	Versorgungsalter	Sprachhörschwelle
Lesegenauigkeit	Signifikanz (2-seitig)	,359	,235	,132
	N	78	74	78
Lesezeit	Signifikanz (2-seitig)	,273	,185	,016
	N	78	74	78

Tab. 14: Bedeutung des Versorgungsalters, der Versorgungsart und der Sprachhörschwelle für die Lesegenauigkeit und Lesezeit; eigene Darstellung

Die Sprachhörschwelle wirkt sich statistisch nachweisbar auf die Lesezeit der Kinder aus ($p=0,016$). Im Verhältnis zur Lesegenauigkeit ist kein signifikanter Zusammenhang nachweisbar ($p=0,132$).

Das Versorgungsalter korreliert weder mit der Lesezeit ($p=0,185$) noch mit der Lesegenauigkeit ($p=0,235$). Die Art der Versorgung drückt aus ob ein Kind beispielsweise ein CI oder zwei CI oder ein HG oder zwei HG oder ein HG und ein CI trägt. Die Versorgungsart hängt mit der Lesegenauigkeit mit $p=0,359$ und mit der Lesezeit mit einem $p=0,273$ zusammen. Beide Werte weisen keinen signifikanten Zusammenhang zum (Wort-) Lesen auf. Die Hypothese wird nur für die Sprachhörschwelle und die Lesezeit angenommen; sonst verworfen.

Die Sprachhörschwelle und das Versorgungsalter werden auch in den nachfolgenden Hypothesen mit überprüft. Vereinzelt werden hierdurch zusätzliche Aussagen möglich.

H₃ Die hörbeeinträchtigten Kinder der Förderschule entwickeln die phonologische Bewusstheit auf die gleiche Art und Weise wie die hörbeeinträchtigten Kindern der Regelschule.

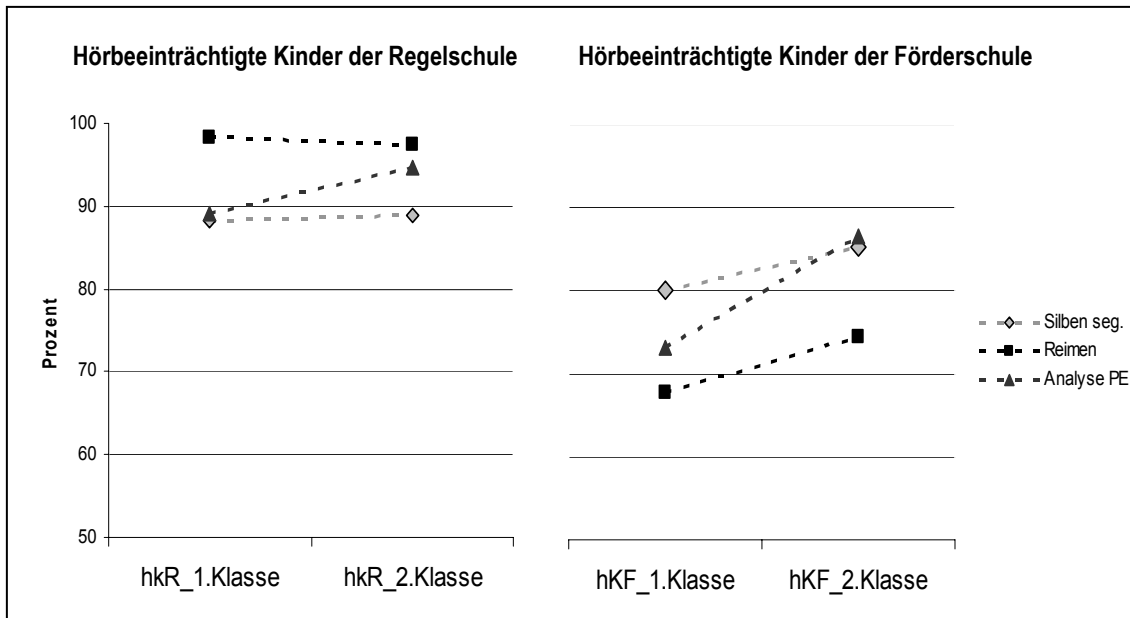


Abb. 22: Entwicklung der phBew bei den hörbeeinträchtigten Förder- und Regelschülern; eigene Darstellung

In nachfolgenden Hypothesen sollen die hörbeeinträchtigten Kinder immer weiter entlang spezifischer Merkmale, hier entlang ihrer Beschulung und Klassenzugehörigkeit, verglichen werden. Die dargestellten Ergebnisse beruhen aufgrund der geringen Probandenzahl lediglich auf einer deskriptiven Beschreibung der Mittelwerte pro Aufgabe.

Die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule (\bar{x} Versorgungsalter: 37 Monate; \bar{x} chronologisches Alter: 8,5 Jahre) geben Ende der ersten Klasse nahezu 100% korrekte Antworten im Bereich Reimen. Die Zweitklässler halten weitestgehend dieses Niveau. In der Analyse auf Phonemebene erreichen die Erstklässler 89% und die Zweitklässler 94%. Das Silben segmentieren bleibt bei den Erst- und Zweitklässlern bei etwa 88%. Die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule schneiden am Ende eines Schuljahres im Reimen am Besten ab, gefolgt von der Analyse auf Phonemebene und dem Silben segmentieren. Die hörbeeinträchtigten Kinder der Förderschule (\bar{x} Versorgungsalter: 34 Monate; \bar{x} chronologisches Alter: 8,3 Jahre) erreichen Ende der ersten Klasse 67% und Ende der zweiten Klasse 74%. In der Analyse auf Phonemebene schneiden die Zweitklässler mit 87% besser ab als die Erstklässler mit 73%. Im Bereich Silben segmentieren liegen die Zweitklässler mit 85% etwa 5% höher als die Erstklässler. Die Kinder der Förderschule schneiden am En-

de des ersten Schuljahres im Silben segmentieren am Besten ab, gefolgt von der Analyse auf Phonemebene und dem Reimen. Ende der zweiten Klasse liegen Silbensegmentieren und Analyse auf Phonemebene etwa gleich auf. Reimen wird anhaltend am Schwächsten bearbeitet.

H₄ Bei einer Differenzierung der hörbeeinträchtigten Kinder entlang ihrer Beschulung und ihres Versorgungszeitpunktes können bezüglich der erfassten Fähigkeiten, signifikante Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen dargelegt werden.

Bei der Analyse der Untersuchungsgruppen ergibt sich vorab eine signifikant schwächere Sprachhörleistung der früh versorgten Förderschulkinder (EG1) im Vergleich zu den andern Untersuchungsgruppen ($p_{EG2/EG1} = 0,01$, $p_{VG2/EG1} = 0,00$, $p_{VG1/EG1} = 0,019$, $p_{VG2/EG2} = 0,98$, $p_{VG1/EG2} = 0,272$, $p_{VG1/VG2} = 0,097$).

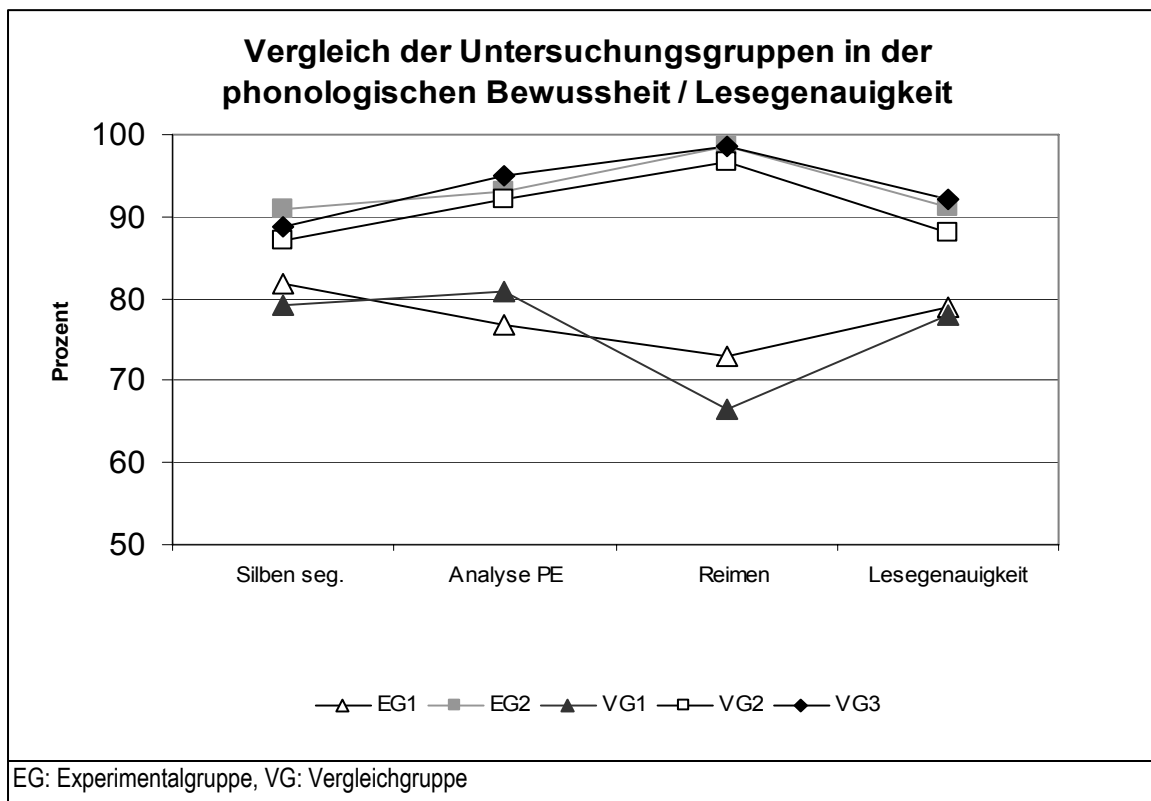


Abb. 23: Vergleich der Untersuchungsgruppen in der phonologischen Bewusstheit und Lesegenauigkeit; eigene Darstellung

Die Dreiecke symbolisieren die früh und spät versorgten Kinder der Förderschule (EG1 (früh versorgt), VG1 (spät versorgt)). Die Vierecke stellen die hörbeeinträch-

tigten Kinder der Regelschule (EG2 (früh versorgt), VG2 (spät versorgt)) und das Karo die hörunauffälligen Kinder der Regelschule (VG3) dar.

Abbildung 23 stellt die Mittelwerte für das Reimen, Silben segmentieren und die Analyse auf Phonemebene der Untersuchungsgruppen dar. Die beiden Förderschulgruppen EG1 und VG1 pendeln sich im Bereich Silben segmentieren und Analyse auf Phonemebene um 80% ein, die Gruppen der Regelschulkinder um 90%. Für das Reimen erreichen die Förderschulkinder etwa 70% im Vergleich zu den durchschnittlich 95% der Regelschulkinder. Die Kinder der Förderschule unterscheiden sich in allen dargestellten Bereichen signifikant ($p_{\text{Reimen}} = 0,00$; $p_{\text{Silbseg}} = 0,021$; $p_{\text{AnPE}} = 0,00$; $p_{\text{Lesegenauigkeit}} = 0,003$) von den hörunauffälligen Kindern der Regelschule.

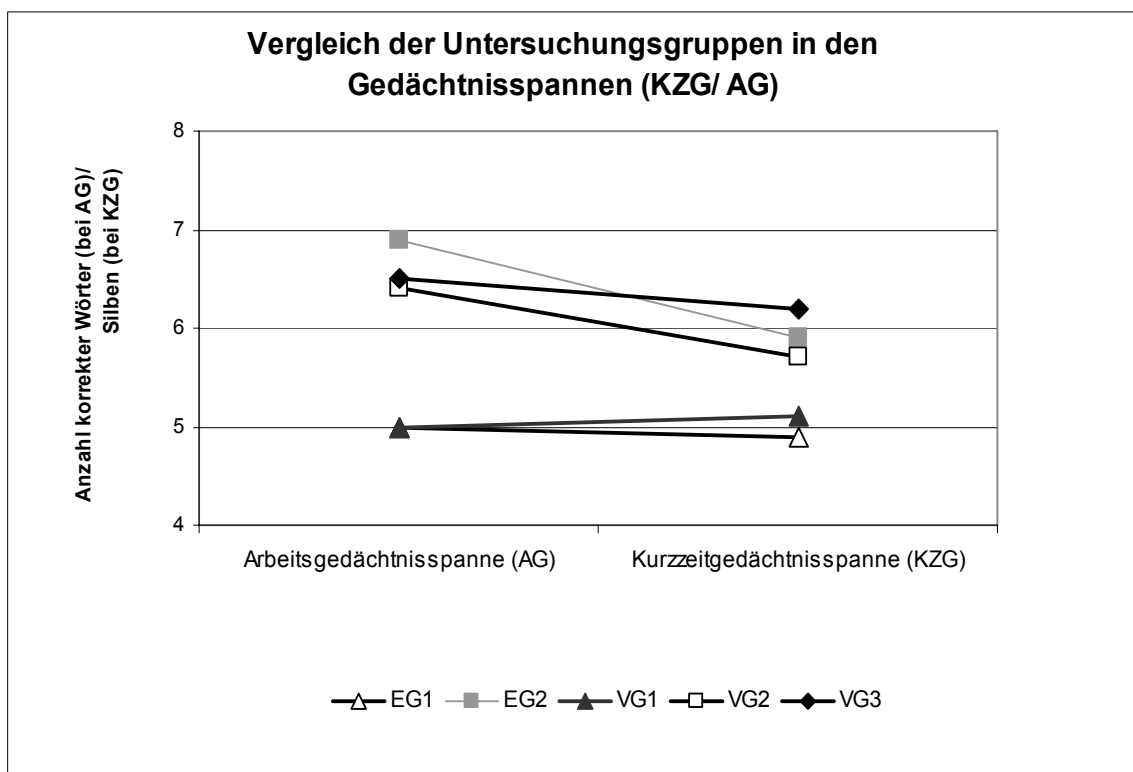


Abb. 24: Vergleich der Untersuchungsgruppen in den Gedächtnisspannen (KZG/ AG); eigene Darstellung

Der Leser findet in Anhang 4 einen tabellarischen Überblick über die Streuungen in den Untersuchungsgruppen (deskriptive Statistik). Im Bereich Gedächtnis wurde zum einen beim AG der Mittelwert der Anzahl behaltener Wörter, mit denen eine Operation durchgeführt wurde, erfasst. Zum anderen konnte der Mittelwert der behaltene Silbenanzahl im KZG ermittelt werden. Für den Bereich AG stellte sich bei den Regelschulkindern die Zahl gespeicherter Wörter auf 6,5 ein, wobei die früh versorgten Kinder der Regelschule mit durchschnittlich 7 wiederholten Wörtern

zwar besser abschnitten als die spät versorgten und hörunauffälligen Kinder, jedoch nicht signifikant ($p_{EG2} = 0,917$). Die Kinder der Förderschule behielten im Schnitt 5 Wörter. Sie schnitten damit signifikant schlechter ab als die hörunauffälligen Kinder ($p_{EG1} = 0,02$; $p_{VG1} = 0,00$). Für die rezeptiv erfasste KZG- spanne pendelt sich die Zahl erfasster Silben bei den Kindern der Regelschule um 6 Silben ein. Die Spanne der Förderschulkinder liegt bei 5 Silben.

Es gilt ferner zu erwähnen, dass alle Gruppen hörbeeinträchtigter Kinder signifikant schlechter im Bereich Wortschatz abschneiden als die hörunauffälligen Kinder ($p_{EG1} = 0,00$, $p_{EG2} = 0,010$, $p_{VG1} = 0,00$, $p_{VG2} = 0,011$). Es handelt sich hierbei jedoch lediglich um eine grobe, expressive Überprüfung des semantischen Lexikons.

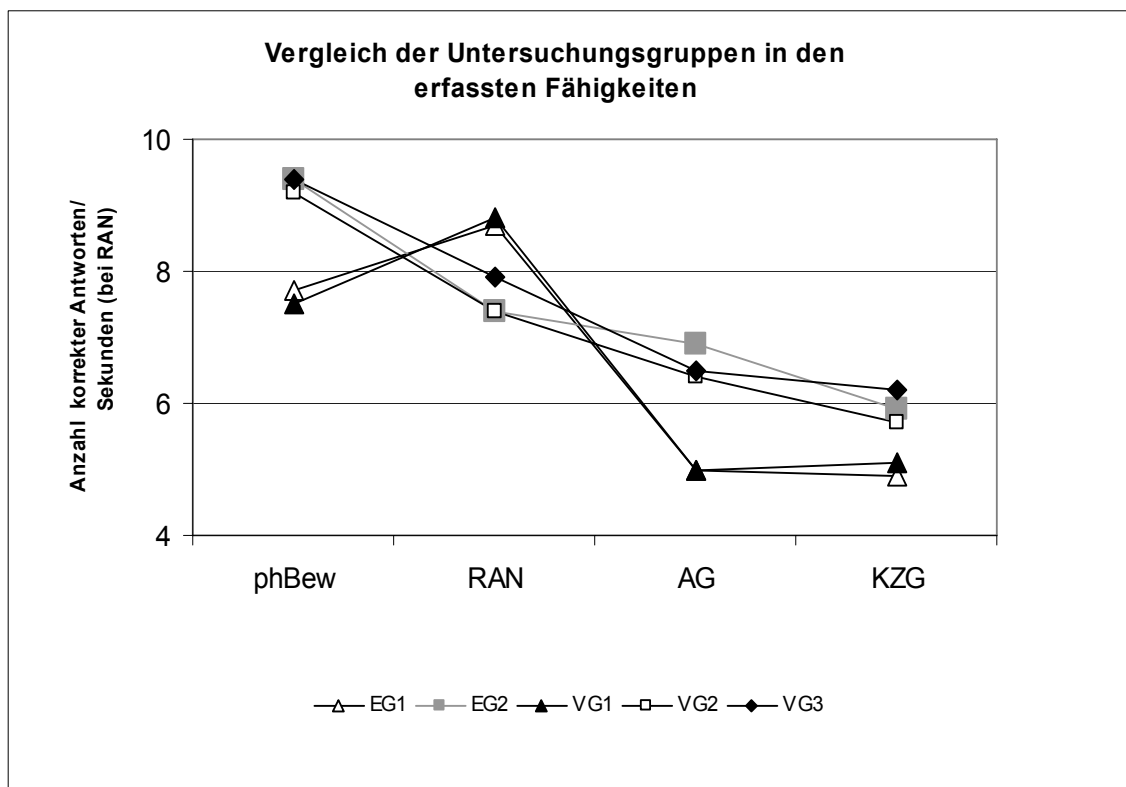


Abb. 25: Zusammenfassung H4; eigene Darstellung

Die obige Abbildung umschreibt die Mittelwerte von der Anzahl korrekter Antworten. Eine Ausnahme ist RAN, hier wird die Anzahl der benötigten Sekunden dargestellt. Im Bereich phBew schneiden beide Förderschulgruppen bei einem t-Test signifikant schlechter ab als die hörunauffälligen Regelschulkinder ($p_{EG1} = 0,00$, $p_{VG1} = 0,00$). Die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule erreichen die gleichen Leistungen wie die hörunauffälligen Kinder. Sie unterscheiden sich nicht signifikant voneinander; die EG2 ist vielmehr nahezu identisch mit der VG3, da p nahezu gleich 1 ($p_{EG2} = 0,99$).

Im Bereich der Schnellbenennung von Objekten (RAN) unterscheiden sich lediglich die spät versorgten Kinder der Förderschule (VG1) signifikant von der Vergleichsgruppe hörunauffälliger Kinder ($p_{VG1} = 0,06$). Die früh versorgten Kinder der Förderschule schneiden zwar entlang der Rohwerte schlechter ab, jedoch nicht statistisch nachweisbar. Die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule schneiden bei Betrachtung der durchschnittlichen Rohwerte deutlich besser ab als die hörunauffälligen Kinder. Die früh versorgten Kinder der Regelschule (EG1) sind fast signifikant besser als die hörunauffälligen Kinder ($p_{EG1} = 0,056$). Die Anzahl wiederholter Wörter mit denen zuvor operiert wurde, liegt bei beiden Förderschulgruppen (EG1 und VG1) signifikant unter den Leistungen der hörunauffälligen Regelschulkinder ($p_{EG1} = 0,002$, $p_{VG1} = 0,00$). Die früh versorgten Kinder der Regelschule übertreffen erneut die Leistungen der hörunauffälligen Kinder, jedoch nicht statistisch belegbar. EG2 und VG2 erbringen die gleichen Leistungen wie die hörunauffälligen Kinder. Dieses Ergebnis ist übertragbar auf die KZG - spanne für Silben. Die Förderschulkinder schneiden signifikant schlechter ab als die hörunauffälligen Kinder ($p_{EG1} = 0,004$, $p_{VG1} = 0,001$). Beide Gruppen hörbeeinträchtigter Kinder der Regelschule erbringen ähnliche Leistungen wie die hörunauffälligen Kinder. Hervorzuheben gilt ferner das Ergebnis im Bereich Wortschatz. Bei einem Vergleich ergaben sich folgende Signifikanzen: $p_{EG1} = 0,00$, $p_{EG2} = 0,010$, $p_{VG1} = 0,00$, $p_{VG2} = 0,011$.

Damit wird die gesamte Hypothese 4 nur für phBew, KZG und AG angenommen. Hier sind die EG1 und VG1 signifikant schlechter als die hörunauffälligen Kinder. In RAN ist die EG1 jedoch nicht signifikant schwächer als die VG3. Für den expressiven Wortschatz, der bekanntlich nur oberflächlich überprüft wurde, ergaben sich signifikante Unterschiede der EG1, EG2, VG1, VG2 zu der VG3.

Eine ergänzende Aufspaltung der Ergebnisse entlang des zusätzlichen Kriteriums Versorgung mit CI oder HG bringt an dieser Stelle eine zusätzliche Information. Da die Gruppen nach dieser Aufspaltung sehr klein sind, wurde es aus statistischer Sicht bevorzugt, diese Darstellung gesondert zu behandeln und nicht als eine separate Hypothese zu formulieren (vgl. auch Anhang 6). Diese Ergänzung basiert auf einem deskriptiven Vergleich der Mittelwerte pro Aufgabe. Die früh und spät versorgten HG- Kinder der Regelschule (hgR und HGR) schneiden, gefolgt von den früh versorgten CI- Kindern (ciR) und den spät versorgten CI- Kindern (CIR), jeweils der Regelschule (R) am Besten ab. Ähnliches zeichnet sich in den Gruppen der Förderschule (F) Hören ab, die sich an die Gruppen der Regelschulkinder anschließen. Die früh versorgten HG- Kindern schneiden (hgF) besser ab, als die spät versorgten HG- Kindern (HGF) und die früh und spät versorgten CI- Kinder (ciF und CIF). Das Ranking entlang der Mittelwerte der Aufgaben sieht damit wie folgt aus:

- 1 hgR und HGR
- 3 ciR
- 4 CIR
- 5 hgF
- 6 HGF
- 7 ciF und CIF

H₅ Die früh (EG1) und spät versorgten (VG1) Kinder der Förderschule verwenden beim Abruf von sprachlichem Material keine phonologische Strategie.

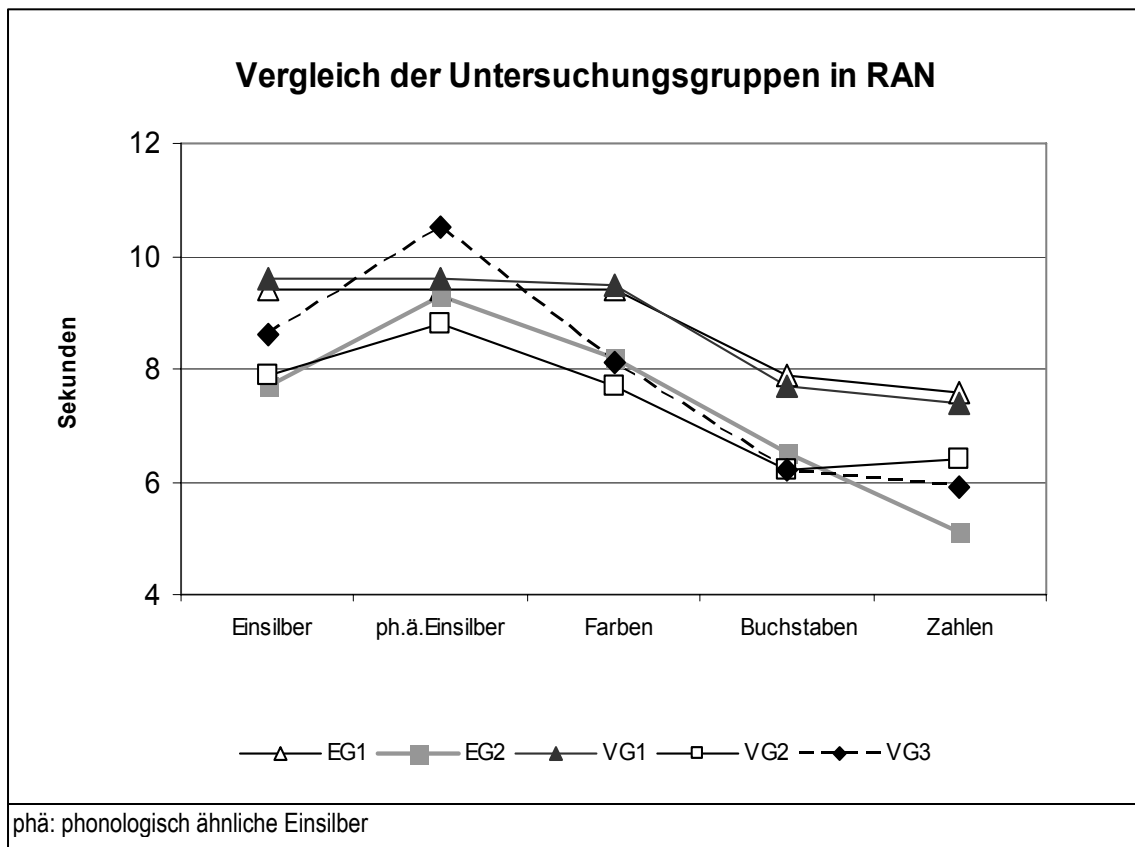


Abb. 26: Vergleich der EG1, EG2, VG1, VG2, VG3 entlang der RAN- Subaufgaben, eigene Darstellung

Abbildung 26 spiegelt die benötigte Zeit bei der Benennung von 10 Objekten wieder. Es handelt sich hierbei um die Mittelwerte innerhalb einer Subaufgabe von RAN. Die Kinder der Förderschule benötigen beim Abruf von Einsilbern, phonologisch ähnlichen Einsilbern und Farben im Schnitt 9,5 Sekunden. Die Leistungen unterschieden sich nicht signifikant ($p_{EG1} = 0,43$; $p_{VG1} = 0,7$). Das Schnellbenennen

von Buchstaben und Zahlen pendelt sich auf eine Zeit von ca. 7,8 Sekunden ein. Die Kinder der Regelschule rufen Einsilber und Farben etwa gleich schnell ab, während sie beim Abruf phonologisch ähnlicher Einsilber signifikant mehr Zeit benötigen als bei den Einsilbern ($p_{EG2}=0,01$; $p_{VG2}= 0,023$ $p_{VG3}= 0,00$). Buchstaben dekodierten die Regelschulkinder in durchschnittlich 6,1 Sekunden. Die spät versorgten hörbeeinträchtigten Kinder erreichen beim schnellen Benennen von Zahlen einen Wert von 5,2 Sekunden, die früh versorgten einen Wert von 6,0 Sekunden und die hörunauffälligen Kinder rufen Zahlen innerhalb von durchschnittlich 6,6 Sekunden ab. Die Hypothese wird angenommen.

H₆ Die hörbeeinträchtigten Zweitklässler der Förderschule unterscheiden sich nicht signifikant von den hörbeeinträchtigten Erstklässlern der Regelschule.

Diese Hypothese wird aufgrund der Übersichtlichkeit in zwei Subhypothesen aufgespaltet. Die genauen Ergebnisse befinden sich im Anhang 7.

H_{6.1} Die Förderschulkinder erlangen im Bereich Lesegenauigkeit und Lesezeit mit einem Jahr Verzögerung die Leistungen der hörunauffälligen Regelschulkinder.

Grundsätzlich unterscheiden sich die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule im Bereich Lesezeit und Lesegenauigkeit nicht signifikant von den hörunauffälligen Kindern (vgl. Anhang 6). Die Kinder der Förderschule fallen in beidem durch signifikant schlechtere Leistungen auf (Anhang 6).

Bei einem Vergleich zwischen den Zweitklässlern der Förderschule und den hörbeeinträchtigten Erstklässlern der Regelschule unterscheiden sich die Gruppen weder in der Lesegenauigkeit ($p= 0,491$) noch in der Lesezeit ($p= 0,688$) signifikant voneinander (Anhang 7). Die Hypothese wird angenommen.

H_{6.2} Die Förderschulkinder erlangen im Bereich phonologische Bewusstheit, RAN, Arbeitsgedächtnis (zentrale Exekutive), Kurzzeitgedächtnis und Wortschatz mit einem Jahr Verzögerung die Leistungen der hörauffälligen Regelschulkinder.

Ohne Aufspaltung entlang der Jahrgangsstufe unterscheiden sich die Förderschulgruppen jeweils signifikant von den hörauffälligen und hörunauffälligen Regelschulkindern. Lediglich in RAN schneiden die früh versorgten Förderschüler nicht signifikant schlechter ab (Anhang 6).

Auch hier soll ein Vergleich zwischen den Zweitklässlern der Förderschule und den hörbeeinträchtigten Erstklässlern der Regelschule mehr Aufschluss bringen. Im Bereich Wortschatz ($p= 0,002$) und der phBew ($p= 0,009$) bleibt der signifikante Unterschied erhalten. Im komplexen AG, RAN und KZG verliert sich der signifikante Unterschied (Anhang 7). Die Hypothese wird für WS und phBew abgelehnt; sonst angenommen.

H₇ Sollte die EG1 und die EG2 die gleichen Fähigkeiten aufweisen, die mit der Lesegenauigkeit, Lesezeit und/ oder Sprachhörschwelle korrelieren so unterscheiden sie sich in diesen signifikant voneinander.

Die Analyse der Experimentalgruppen untersucht welche direkten, statistisch bedeutsamen Zusammenhänge zwischen einzelnen Variablen und der Lesegenauigkeit bzw. Lesezeit vorliegen. Zunächst wird für die EG1 und EG2 eine Korrelationsmatrix angelegt (Anhang 8). In einem statistisch nachweisbaren Zusammenhang zur Lesezeit steht vor allem die Schnellbenennung als Gesamtheit ($p= 0,01$). Sehr eng steht ferner das AG ($p= (-)0,025$), das sowohl zur Lesezeit als auch zur Lesegenauigkeit korreliert. Die phBew und die Schnellbenennung phonologisch ähnlicher Einsilber weisen ebenfalls eine Korrelation zu der Lesezeit auf, ohne die Ursache- Wirkung- Beziehung festlegen zu können. Bei der Lesegenauigkeit kann für die Analyse auf Phonemebene und die Schnellbenennung von Farben ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang erfasst werden. Nachfolgende Abbildung stellt die erhobenen Prädiktoren in ihrem Zusammenwirken mit den anderen Variablen dar.

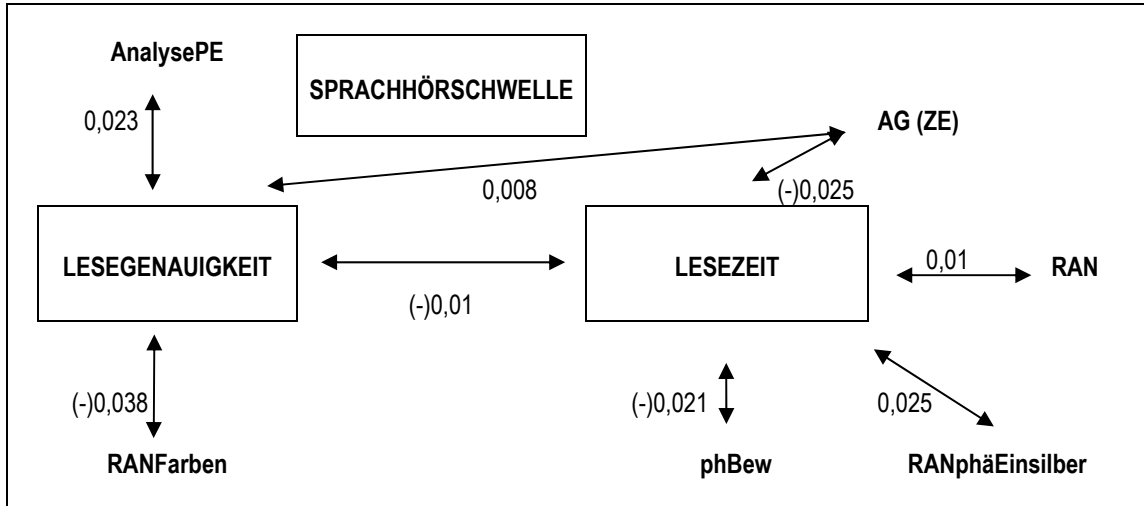


Abb. 27: Beziehungen in der EG1; eigene Darstellung

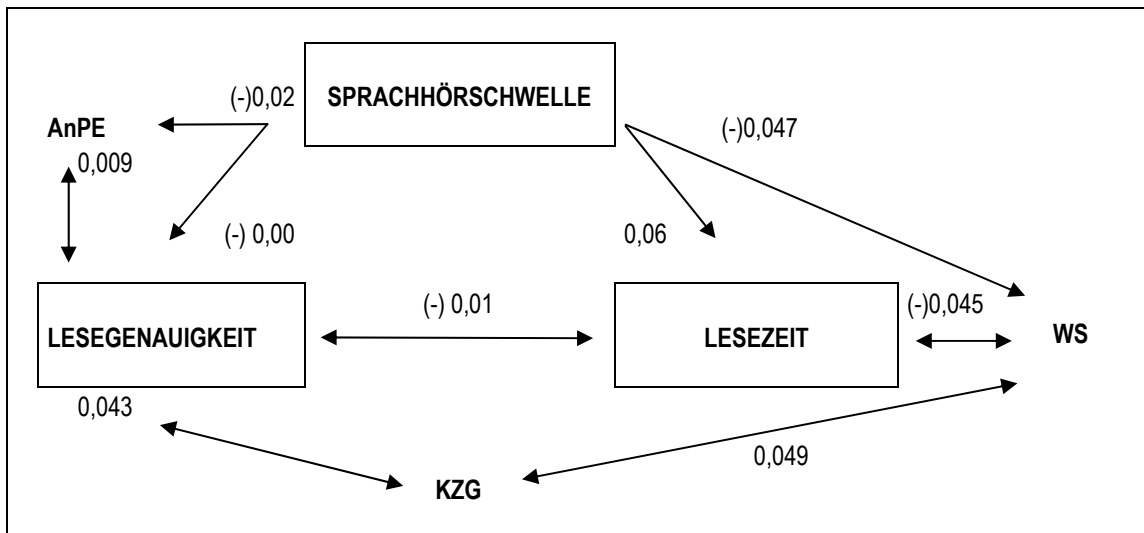


Abb. 28: Beziehungen in der EG2; eigene Darstellung

Das zweite Modell bezieht sich auf die Fähigkeiten der EG2, die für eine direkte Gegenüberstellung zur EG1 angeordnet ist. Einen direkten Einfluss auf die Lesegenauigkeit nimmt die Sprachhörschwelle, die Analyse auf Phonemebene und das KZG. Die Analyse auf Phonemebene wird zusätzlich von der Sprachhörschwelle beeinflusst. Auf die Lesezeit wirken die Sprachhörschwelle und der Wortschatz gleichermaßen. Zwischen Wortschatz und KZG herrscht eine wechselseitige Beziehung.

Die EG1 und EG2 unterscheiden sich im Bereich Analyse Phonemebene signifikant voneinander ($p=0,01$). Die EG1 ist signifikant schlechter als die EG2. Die Hypothese wird angenommen.

H7.1 Sowohl die phonologische Bewusstheit, als auch die Gedächtnisleistungen verbessern sich auch bei der EG 1 mit zunehmendem Alter.

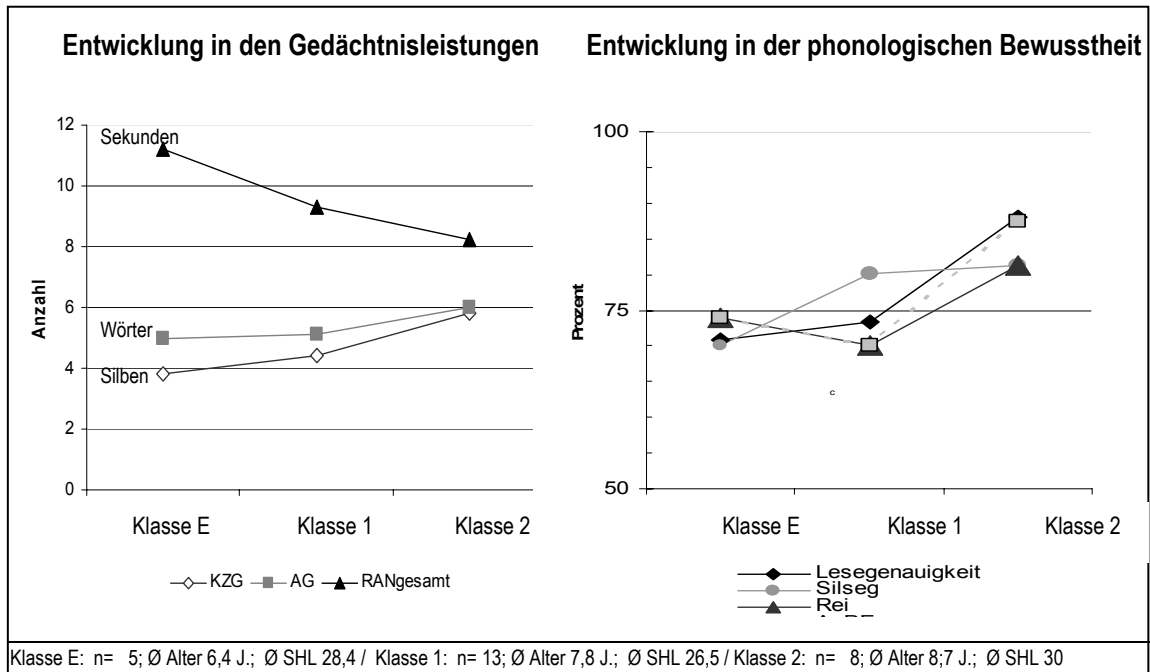


Abb. 29: Entwicklung in der Gedächtnisleistung und phonologischen Bewusstheit der EG 1; eigene Darstellung

Abbildung 29 zeigt die Entwicklung der EG 1 in den Bereichen Gedächtnis und phBew entlang der Mittelwerte in den jeweiligen Jahrgangsstufen. Aufgrund der geringen Stichprobenzahl wurden hier keine statistischen Tests durchgeführt. Zusätzlich konnten stichprobenartig Kinder erfasst werden, die sich in der E- Klasse, einer Übergangsstufe in die erste Klasse, befinden. Es gilt zu bedenken, dass es sich bei den dargestellten Resultaten um Ergebnisse verschiedener Kinder zu einem Testzeitpunkt handelt. Beginnend bei einer Schnellbenennungszeit von 11,2 Sekunden in der E- Klasse verkürzt sich die Zeit bis Ende der zweiten Klasse um etwa 3 Sekunden. Die Leistung des AG für die vorübergehend gespeicherten Wörter, mit denen zuvor operiert wurde, steigt von 5 auf 6 Wörter. Die Anzahl erfasster Silben im KZG erhöht sich mit zunehmendem Alter bzw. zunehmender Jahrgangsstufe von 3,8 auf 5,8. Im Bereich der phonologischen Bewusstheit können weitere Leistungsverbesserungen pro Jahrgang beobachtet werden. Bei einem Anstieg der Lesegenauigkeit von 70,9% auf 88%, erhöht sich die Fähigkeit Silben zu segmentieren von 70% auf 81,3%. Ebenso verhält es sich mit Reimen und Analyse auf Phonemebene. Bei beiden steigern sich die Kinder von der E- Klasse bis zur zwei-

ten Klasse von jeweils 74% auf 81,9% bzw. 87,5%, wobei die Kinder der ersten Klasse in diesen Bereichen auf 70% kommen.

Die Hypothese kann nur teilweise verifiziert werden.

H_{7.2} RAN- BS (Buchstaben) steht bei der EG1 und EG2 im Vergleich zu den anderen RAN- Aufgaben am Engsten zur Lesezeit/ Lesegenauigkeit eines Wortes.

Durch die Abbildung 26 wird ersichtlich, dass bei der EG 1 die Schnellbenennung von Buchstaben (BS) in keinem engen Verhältnis zur Lesezeit ($p= 0,122$) oder zur Lesegenauigkeit steht ($p= (-) 0,834$). Gleiches zählt für die EG2. Weder zur Lesezeit ($p= 0,359$), noch zur Lesegenauigkeit ($p= (-) 0,672$) kann ein signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden.

Zur Verifizierung dieses Ergebnisses wird ergänzend die Bedeutung der Schnellbenennung von Buchstaben bei den hörunauffälligen Kindern der Regelschule (VG3) analysiert. Die Schnellbenennung von Buchstaben ist bei den guten Lesern der VG3 ein bedeutsamer Prädiktor der Lesezeit ($p= 0,019$). Bei den schwachen hörunauffälligen Lesern steht RAN- Buchstaben in keinem signifikanten Verhältnis zur Lesezeit ($p= 0,899$). Die Hypothese wird für die EG1 und die EG2 verworfen. Ergänzend wird sie für die guten Leser der VG3 angenommen, für die schwachen Leser der VG3 ebenfalls verworfen.

H_{7.3} Zwischen RAN- phonologisch ähnliche Einsilber und RAN- Einsilber besteht in der EG1 kein signifikanter Unterschied.

Die RAN- Aufgaben wurden ferner so konzipiert, dass erfasst werden kann welche Abrufstrategie Kinder beim Abruf sprachlichen Materials aus dem Langzeitgedächtnis verwenden. Kinder, die beim Abruf eine phonologische Strategie verwenden, benötigen bei der Benennung phonologisch ähnlicher Einsilber signifikant mehr Zeit als bei der Benennung phonologisch unähnlicher Einsilber. Zu einem Vergleich der Mittelwerte wurde erneut ein t- Test durchgeführt. Für die EG1 ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Aufgaben RAN- phonologisch ähnliche (phä) Einsilber und RAN- Einsilber ($p= 0,965$). Je näher ein Wert dem Wert 1 kommt, desto mehr ähneln sich die Werte. Die Werte der EG1 in RAN- phäEinsilber und RAN- Einsilber sind demnach fast identisch. Bei der EG2 liegt eine Signifikanz vor ($p= 0,001$). Die Hypothese wird verifiziert.

H₈ Bei einer Differenzierung der hörbeeinträchtigten Kinder in gute und schwache Leser erreichen die guten Leser auch in der phonologischen Bewusstheit, RAN, Kurzzeitgedächtnis und Arbeitsgedächtnis gute Leistungen und heben sich signifikant von den schwachen Lesern ab.

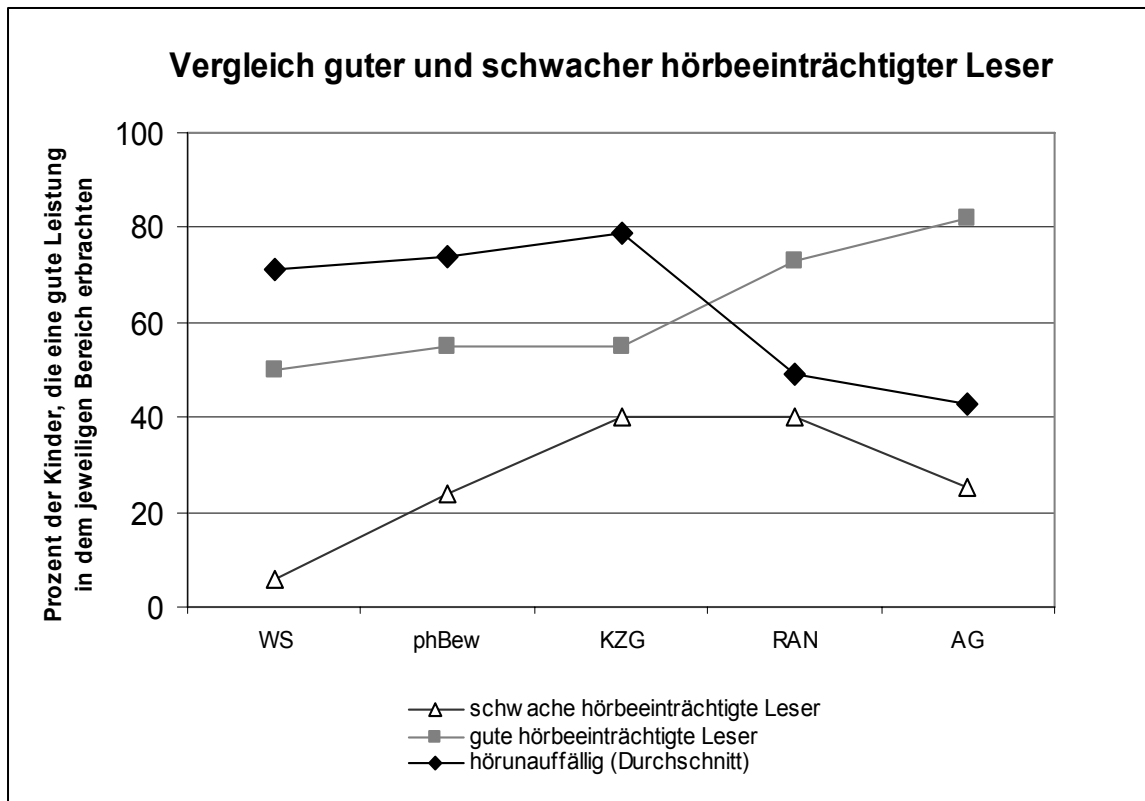


Abb. 30: Vergleich der guten und schwachen hörbeeinträchtigten Leser; eigene Darstellung

Es findet keine Unterteilung nach Versorgungsalter oder Beschulung statt, sondern eine Einteilung in Gruppen entlang der Lesekompetenzen der hörbeeinträchtigten Kinder. Zusätzlich wird zur Behaltung der Übersicht lediglich der Vergleich mit den durchschnittlichen Leistungen der hörunauffälligen Kinder herangezogen. Im Anhang 9 befindet sich obige Abbildung mit der zusätzlichen Aufspaltung in gute vs. schwache hörunauffällige Leser. Ein Kind zählt dann zu den schwachen, hörbeeinträchtigten Lesern wenn es langsamer las als der Durchschnitt der hörunauffälligen Leser und/ oder in der Lesegenauigkeit eine schlechtere Leistung als der Durchschnitt der hör-unauffälligen Kinder hat. Auf diese Weise ergeben sich in der Gruppe der guten, hörbeeinträchtigten Leser 20 Kinder, des \emptyset (durchschnittlichen) chronologischen Alters von 8,4 Jahren, eines \emptyset Versorgungsalters von 41 Monaten und der \emptyset Sprachhörschwelle von 20,4 dB. Die Gruppe der schlechten hörbeeinträchtigten Leser besteht aus 45 Kindern des chronologischen Alters von 8,3 Jah-

ren, eines \emptyset Versorgungsalters von 34 Monaten und der \emptyset Sprachhörschwelle von 24,8 dB.

Gute hörbeeinträchtigte Leser	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Chronologisches Alter	21	7,1	9,8	8,444	,6855
Klasse	22	1,0	2,0	1,773	,4289
Versorgungsalter	21	6,0	95,0	40,667	24,1792
Sprachhörschwelle	22	12,3	38,2	20,405	5,2413
Gültige Werte (Listenweise)	20				

Tab. 15: Deskriptive Statistik der guten hörbeeinträchtigten Leser; eigene Darstellung

Schwache hörbeeinträchtigte Leser	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Chronologisches Alter	48	6,1	10,9	8,295	,9995
Klasse	55	1,0	2,0	1,400	,4944
Versorgungsalter	52	1,0	84,0	33,630	21,0371
Sprachhörschwelle	55	8,6	48,2	24,794	8,5183
Gültige Werte (Listenweise)	45				

Tab. 16: Deskriptive Statistik der schwachen, hörbeeinträchtigten Leser; eigene Darstellung

Die Prozentwerte geben an, wie viele der Kinder in dem jeweiligen Bereich gut waren. Als gut wurde ein Kind wiederum eingestuft wenn es über dem Durchschnitt der hör-unauffälligen Kinder lag oder genau gleich gut ist. Die Signifikanzen zur Gruppe der hörunauffälligen Kinder werden erneut mit dem t- Test erhoben.

Im Bereich Wortschatz erreichen 6% der schwachen und 50% der guten Leser die Werte hörunauffälliger Kinder. Die leseschwachen, hörbeeinträchtigten Kinder unterschieden sich hier signifikant von den hörunauffälligen Kindern ($p= 0,00$). In der phonologischen Bewusstheit sind 24% der schwachen, und 55% der guten, hörbeeinträchtigten Leser genauso gut oder besser als die hörunauffälligen Kinder. Die leseschwachen, hörbeeinträchtigten Kinder schneiden wiederum signifikant schwächer ab als die hörunauffälligen Kinder ($p= 0,00$). 40% der schwachen und 55% der guten Leser sind gleichauf oder besser als die hörunauffälligen Kinder bei der Anzahl behaltener Silben im KZG. Lediglich die Leseschwachen unterscheiden sich wiederum von den hörunauffälligen Kindern signifikant ($p= 0,00$). Im Bereich der Schnellbenennung (RAN) erreichen 73% der guten, hörbeeinträchtigten Leser und 40% der schwachen, hörbeeinträchtigten Leser mindestens den Durchschnitt der hörunauffälligen Kinder. Die guten, hörbeeinträchtigten Leser übertreffen hier die hörunauffälligen Kinder signifikant ($p= 0,013$), von denen 49% den Durchschnittswert erreichen. Die leseschwachen, hörbeeinträchtigten Kinder sind im Vergleich zu den hörunauffälligen signifikant schlechter ($p= 0,004$).

Zusätzlich wird an dieser Stelle eine erneute Analyse hinsichtlich der Verwendung phonologischer Strategien (vgl. H₅ und H_{7.3}) beim Abruf der Wörter aus dem Langzeitgedächtnis durchgeführt. Die guten hörauffälligen Leser schneiden in der Benennung von phonologisch ähnlichen Wörtern signifikant langsamer ab als bei der Benennung phonologisch unähnlicher Bilder ($p=0,001$). Die schwachen hörauffälligen Leser dahingegen benennen nicht signifikant langsamer ($p=0,337$).

Im Bereich AG (ZE) bewältigen 82% der guten, hörbeeinträchtigten Leser die kritische Marke der hörunauffälligen Kinder und nur 25% der schwachen, hörbeeinträchtigten Kinder. Die guten Leser übertreffen hier erneut signifikant ($p=0,03$) die hörunauffälligen Kinder, von denen 43% den Durchschnitt erreichen, während die schwachen, hörbeeinträchtigten Leser signifikant schlechter abschneiden als die Peer ($p=0,00$). Die Hypothese wird angenommen.

H_{8.1} Über die Hälfte der schwachen, hörbeeinträchtigten Leser zeigt eine Schwäche in der phonologischen Bewusstheit, RAN, Arbeitsgedächtnis und Kurzzeitgedächtnis auf.

Für die Unterrichtung und Förderung hörbeeinträchtigten Kinder scheint eine nähere Betrachtung der schwachen, hörbeeinträchtigten Leser von besonderem Interesse. Es wird nachfolgend versucht die Kausalitäten für schwache Leseleistungen auszumachen. Als „schwach“ in einem Bereich galten die Kinder, die unter dem Durchschnitt der hörunauffälligen Kinder lagen.

Von den 45 schwachen, hörbeeinträchtigten Kindern waren jeweils unter Vernachlässigung der anderen Fähigkeiten:

- 84% auch in der phonologischen Bewusstheit schwach,
- 60% im KZG schwach,
- 60% im RAN schwach,
- 82% im AG schwach.

Wird die Kombination schwacher Leistungen unter Berücksichtigung der Annahme eines doppelten Defizits (Wolf & Bowers 1998) betrachtet, so waren

- 63% in RAN und der phBew schwach
(22% in der phBew schwach, aber RAN gut; 11% in der phBew gut, aber in RAN schwach, 4% in beidem gut)
- 53% im KZG und der phBew und
- 64% in AG und phBew schwach

Entsprechende Streudiagramme wurden dem Anhang 9 beigelegt. Die Hypothese wird damit angenommen.

H_{8.2} Die phonologische Bewusstheit wird bei den schwachen hörbeeinträchtigten Lesern statistisch nachweisbar vom Kurzzeitgedächtnis, RAN und Arbeitsgedächtnis beeinflusst.

Es soll nun herausgefunden werden ob KZG, RAN und das AG einen direkten Einfluss auf die phonologischen Bewusstheit bei den hörbeeinträchtigten schwachen Lesern haben. Beginnend bei der Abhängigkeit des KZG von der phonologischen Bewusstheit, werden alle Kinder herausgefiltert, die im KZG schwach abschnitten, sowie diejenigen, die im KZG gut waren. Beide Gruppen werden nun im Bereich phBew mit einem t- Test auf signifikante Unterschiede untersucht. Unterscheiden sie sich signifikant voneinander ($p < 0,05$), so hat das KZG einen direkten Einfluss auf die phBew.

Bereich <i>phBew</i>	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
KZG gut vs. KZG schwach	,079	-5,51111	-11,7186	0,6963
RAN gut vs. RAN schwach	,725	-0,98718	-6,6954	4,7210
AG gut vs. AG schwach	,000	-12,23908	-17,5819	-6,8963

Tab. 17: Einfluss von RAN, KZG, AG auf die phBew; eigene Darstellung

Die Tabelle zeigt die Signifikanzen zwischen den hörbeeinträchtigten, schwachen Lesern, die gleichzeitig alle schwach in der phonologischen Bewusstheit sind. Weitere Ergebnisse befinden sich im Anhang 9. Es werden unter diesen Kindern die Gruppen so gebildet, dass Kinder, die gut im KZG sind, mit Kindern, die schwach im KZG sind verglichen werden. Die gleiche Vorgehensweise betrifft RAN und AG. Die Gruppe von Kindern, die im KZG als gut bewerteten sind, unterscheidet sich nicht signifikant von der Gruppe, die schwach im KZG sind ($p = 0,079$). Gleiches trifft auf die guten und schwach RAN- Kinder zu ($p = 0,725$). Die schwachen Leser, die in der phonologischen Bewusstheit und gleichzeitig im AG schwach sind, schneiden in der phonologischen Bewusstheit signifikant schlechter ab als die Kinder, die zwar in der phonologischen Bewusstheit ebenfalls als schwach eingestuft wurden, aber im AG gut abschneiden ($p = 0,000$). Die Hypothese 8.2 wird damit für das AG angenommen, für RAN und KZG abgelehnt.

Die Bedeutung von RAN bei den schwachen, hörauffälligen Lesern, wird im Rahmen eines Streudiagramms gesondert herausgearbeitet. Es wird der Zusammenhang zwischen Lesezeit und RAN deutlich.

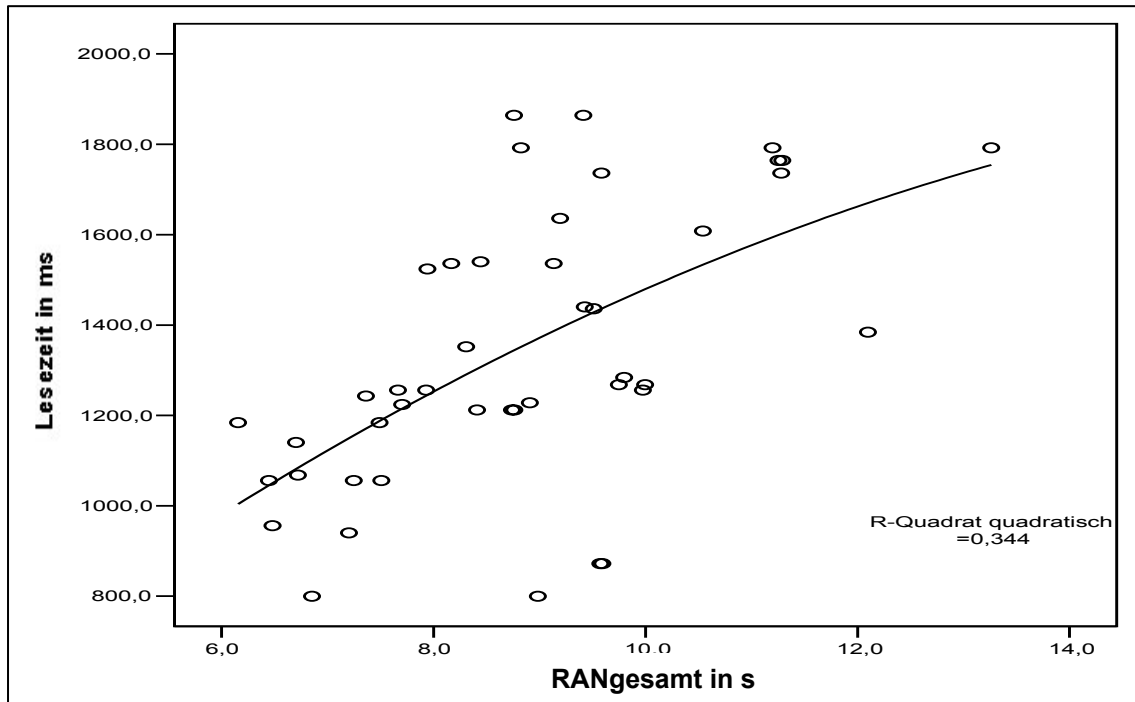


Abb. 31: Bedeutung von RAN bei den schwachen, hörauffälligen Lesern; eigene Darstellung

Zur Beibehaltung des Überblicks soll abschließend in einer Tabelle die Hypothesenprüfung zusammengefasst dargestellt werden.

Hypothesen (H)		Untersuchte Gruppe/n	Untersuchte/r Bereiche/e	Ergebnisse
H ₁	Die phonologische Informationsverarbeitung (phonologische Bewusstheit, RAN, Kurzzeitgedächtnis, Arbeitsgedächtnis (zentrale Exekutive) steht auch bei Kindern mit Hörhilfen in einem direkten, statistisch nachweisbaren Verhältnis zu deren Leseszeit und Lesegenauigkeit eines Wortes.	Alle hörbeeinträchtigen Kinder	- Phonologische Informationsverarbeitung* (PIV), - Wortschatz (WS), - Sprachhörschwelle (SHS), - chronologisches Alter (CA) - Lesegenauigkeit/ Leseszeit	verifiziert
H _{1.1}	Die Gedächtnisleistungen beeinflussen das (Wort-) Lesen.	"	- Rapid automatized naming (RAN), - Kurzzeitgedächtnis (KZG), - Arbeitsgedächtnis (AG), - Lesegenauigkeit/ Leseszeit	verifiziert
H _{1.2}	Die phonologische Bewusstheit beeinflusst das (Wort-) Lesen.	"	- phonologische Bewusstheit (phBew), - Lesegenauigkeit/ Leseszeit	verifiziert
H ₂	Die Sprachhörschwelle und das Versorgungsalter von hörbeeinträchtigen Kindern stehen in einem statistisch nachweisbaren Zusammenhang zur Leseszeit und Lesegenauigkeit eines Wortes bei hörbeeinträchtigen Kindern.	"	- SHS, - Versorgungsalter (VA), - Lesegenauigkeit/ Leseszeit	- für die SHS und Leseszeit verifiziert; - sonst verworfen
H ₃	Die hörbeeinträchtigen Kinder der Förderschule entwickeln die phBew auf die gleiche Art und Weise wie die hörbeeinträchtigen Kindern der Regelschule.	hörfähige Kinder der - Förderschule (F), - Regelschule (R)	phBew	verworfen
H ₄	Bei einer Differenzierung der hörbeeinträchtigen Kinder entlang ihrer Beschulung und ihres Versorgungszeitpunktes können bezüglich der erfassten Fähigkeiten, signifikante Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen dargelegt werden.	- Früh versorgte Kinder der F (EG1) - Spät versorgte Kinder der F (VG2) - Früh versorgte Kinder der R (EG2) - Spät versorgte Kinder der R (VG2) - Hörfähige Kinder der R (VG3)	- PIV, - WS, - Lesegenauigkeit/ Leseszeit	- für phBew, KZG, AG verifiziert; - EG1 ist in RAN nicht signifikant schwächer; - im WS sind EG1, EG2, VG1, VG2 signifikant schlechter als VG3
H ₅	Die früh und spät versorgten Kinder der Förderschule verwenden beim Abrufen von sprachlichem Material keine phonologische Strategie.	"	RAN (phonologische Strategie)	verifiziert
H ₆	Die hörbeeinträchtigen Zweitklässler der Förderschule unterscheiden sich nicht signifikant von den hörbeeinträchtigen Erstklässlern der Regelschule.	- Zweitklässler der F, - Erstklässler der R		teilweise verifiziert (vgl. H6.2)
H _{6.1}	Die Förderschulkinder erlangen im Bereich Lesegenauigkeit und Leseszeit von einem Wort, mit einem Jahr Verzögerung die Leistungen der hörfähigen Regelschulkinder.	"	- Lesegenauigkeit/ Leseszeit	verifiziert
H _{6.2}	Die Förderschulkinder erlangen im Bereich phonologische Bewusstheit, RAN, Arbeitsgedächtnis (mit zentraler Exekutive), Kurzzeitgedächtnis und Wortschatz mit einem Jahr-Verzögerung die Leistungen der hörfähigen Regelschulkinder.	"	- PIV, - WS	- verifiziert für RAN, AG, KZG - verworfen für phBew, WS
H ₇	Sollte die EG1 und die EG2 die gleichen Fähigkeiten aufweisen, die mit der Lesegenauigkeit, Leseszeit und/oder Sprachhörschwelle korrelieren so unterscheiden sie sich in diesen signifikant voneinander	-EG1 -EG2	- SHS/ Lesegenauigkeit/ Leseszeit - RAN, AG, KZG, - Reimen, Silben seg., Analyse PE	verifiziert
H _{7.1}	Sowohl die phonologische Bewusstheit, als auch die Gedächtnisleistungen verbessern sich auch bei der EG 1 mit zunehmendem Alter.	"	- phBew - RAN/ KZG/ AG	- verifiziert für Silben seg., RAN, KZG, AG - verworfen für Rei, Analyse PE
H _{7.2}	RAN- BS (Buchstaben) steht bei der EG1 und EG2 im Vergleich zu den anderen RAN- Aufgaben am Engsten zur Leseszeit/ Lesegenauigkeit eines Wortes.	"	RAN- Buchstaben	verworfen (Ergänzung: für gute Leser der VG3 angenommen)
H _{7.3}	Zwischen RAN- phonologisch ähnliche Einsilber und RAN- Einsilber besteht in der EG1 kein signifikanter Unterschied.	"	RAN (phonologische Strategie)	verifiziert
H ₈	Bei einer Differenzierung der hörbeeinträchtigen Kinder in gute und schwache Leser erreichen die guten Leser auch in der phonologische Bewusstheit, RAN, Kurzzeitgedächtnis und Arbeitsgedächtnis gute Leistungen und heben sich signifikant von den schwachen Lesern ab.	- gute, hörbeeinträchtigte Leser - schwache, hörbeeinträchtigte Leser	- phBew - RAN, AG, KZG	verifiziert
H _{8.1}	Über die Hälfte der schwachen, hörbeeinträchtigen Leser zeigt eine Schwäche in der phonologischen Bewusstheit, RAN Kurzzeitgedächtnis und Arbeitsgedächtnis auf.	"	"	verifiziert
H _{8.2}	Die phonologische Bewusstheit wird bei den schwachen, hörbeeinträchtigen Lesern statistisch nachweisbar von RAN, Kurzzeitgedächtnis und Arbeitsgedächtnis beeinflusst	"	"	- für AG verifiziert - sonst verworfen

* phonologische Informationsverarbeitung: phonologische Bewusstheit, RAN, Kurzzeitgedächtnis und Arbeitsgedächtnis

Tab. 18: Überblick über die Hypothesenprüfung; eigene Darstellung

8 Interpretationen der Ergebnisse

Jeder Mensch, der Lesen kann, verfügt über eine intakte phonologische Informationsverarbeitung (Coltheart 2005). Beim Lesevorgang erfasst er in Sekundenbruchteilen einzelne Grapheme oder ganze Graphemgruppen zunächst visuell (Frith 1985, Günther 1986, Goswami & Bryant 1990, Ehri 1997, Coltheart 2005). Bei geübten Lesern setzen Prozesse des Wiedererkennens von Wörtern, die bereits zuvor einmal erlesen wurden ein. Bei Ungeübten Lesern, Leseanfängern oder beim Lesen unbekannter Wörter wird Graphem für Graphem visuell im Langzeitgedächtnis entlang spezifischer, markanter Merkmale diskriminiert und identifiziert (Frith 1985, Günther 1986, Goswami & Bryant 1990, Coltheart 2006). Im Anschluss daran findet eine Kopplung des visuell erfassten Graphems mit seiner phonologischen Gestalt statt (Baddeley 1974). Seidenberg & McClelland (1989) stellen sich diesen Prozess innerhalb eines Netzwerkes vor. Mit der Aktivierung des ausgewählten Knotenpunktes (hier: ein Graphem) werden -ausgehend von diesem Knotenpunkt- weitere Knoten und Verbindungen aktiviert. Mit dem Identifizieren eines Graphems wird demnach die Verbindung zu der phonologischen Gestalt des Graphems freigeschaltet. Baddeley (2003) ordnet diese Graphem-Phonem-Kopplung dem phonologischen KZG zu. Zur Umsetzung des Ergebnisses in die Artikulation des Phonems, wird in der phonologischen Schleife, einer Komponente des KZG nach Baddeley (1974), ein phonetisches Programm durchlaufen. Das Graphem wird entschlüsselt; das entsprechende Phonem kann artikuliert werden. Wird ein Wort wieder erkannt, so kann es als eine Einheit erfasst werden und direkt mit dem phonetisch-phonologischen Prozess verknüpft und artikuliert werden (Coltheart 2005). Es wird deutlich, dass bei jedem Lesevorgang eine Vielzahl von Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung beteiligt sind. Lesen ist somit kein isolierter Prozess, der weder nach einem spezifischen Schema noch bei allen Menschen gleich abläuft. Abgesehen von der Verschiedenartigkeit der einzelnen Sprachen bringt jeder Mensch naturgemäß unterschiedliche Voraussetzungen und Fähigkeiten mit. Bei der Gruppe der hörbeeinträchtigten Kinder fallen diese Fähigkeiten zusätzlich sehr heterogen aus. Die tatsächliche Kausalität zwischen Hörverlust, kognitiven Fähigkeiten, sprachlichen Fähigkeiten und schriftsprachlichen Fähigkeiten bleibt bis heute weitestgehend ungeklärt und kann nur innerhalb von Annahmen und Vermutung hergestellt werden.

Die vorliegende Studie erfasst die Fähigkeiten der phonologischen Informationsverarbeitung, die hörbeeinträchtigte Kinder zum Erwerb des Lesens mitbringen. Es wird versucht eine Beziehung zwischen den einzelnen Fähigkeiten und deren Bedeutung für die Lesegenauigkeit und Lesezeit auszumachen. Das Modell des Arbeitsgedächtnisses von Baddeley (2003) und die Aufspaltung der phonologischen Informationsverarbeitung nach Wagner & Torgesen (1987) und Schneider (1997) dienen dabei als theoretische Grundlage und systematische Einteilung der Fähigkeiten. Es ergeben sich damit das phonetische Rekodieren aus dem KZG, das phonologische Rekodieren aus dem LZG, die phBew und eine Komponente, die entlang von gewohnten Mustern agiert, die Aufmerksamkeit auf die eigentliche Aufgabe fokussiert und somit alle Prozesse koordiniert (Baddeley 2003). Bei letzterer handelt es sich um die noch vergleichsweise unerforschte komplexe AG- Spanne mit der zentralen Exekutive als Steuerungselement. Sie kristallisierte sich in der Forschung um das AG als ein bedeutsames Element heraus (Baddeley 2003, Bayliss, Jarrold, Baddeley & Leigh 2005, Bayliss et al. 2005) und wurde deshalb als ein Bestandteil des komplexen AG hinzugenommen. Aufbauend auf diesen Komponenten wurde ein computerbasiertes Testverfahren (SEPI) entwickelt, das alle Bereiche (phBew, RAN, KZG, AG) überprüft. Bei der Konzeption des Verfahrens wurde im Besonderen auf die Einsetzbarkeit auch bei hörbeeinträchtigten Kindern geachtet. So wird die Leistung des KZG nicht expressiv, sondern rezeptiv überprüft. Interferenzen mit phonetisch- phonologischen Störungen bei der Fehleranalyse werden somit unterbunden. Erfasst wird die Anzahl erfasster Silben (KZG- Spanne für Silben). Das Rekodieren aus dem Langzeitgedächtnis wurde durch das möglichst schnelle Benennen vertrauter Objekte überprüft. Die erfasste Fähigkeit ist die Abrufgeschwindigkeit von im Langzeitgedächtnis gespeicherter Informationen, das so genannte rapid automatized naming (RAN). Aus dem Bereich phBew wurden drei Aufgaben konzipiert, die drei verschiedene Sprachsegmente überprüfen: die Reimfähigkeit, die Silbensegmentation und die Analyse auf Phonemebene (finales Phonem). Die Koordination einzelner Prozesse und Lenkung der Aufmerksamkeit wird über die Gedächtnisspanne für Wörter, mit denen zuvor eine Operation durchgeführt wurde, erfasst. Es handelt sich hierbei um das Erfassen der komplexen AG- Spanne (complex span) einschließlich der zentralen Exekutive. Ist bei der Darlegung der Ergebnisse von AG die Rede, so sind stets nur die auditiv- phonologischen Prozesse, nicht die visuellen, gemeint. Zu beachten gilt ferner, dass die komplexe AG- Spanne auch die Leistung der zentralen Exekutive beinhaltet. Einen nicht zu verachtenden Einfluss auf die phonologische Informationsverarbeitung hat das semantische Lexikon (Gathercole & Baddeley 1989, Adams & Gathercole 1996, Miller 2004, Ferguson & Bowey 2005), das ebenfalls erfasst wurde. Auf-

grund des zeitlichen Umfangs der Testung wurde das semantische Lexikon jedoch nur oberflächlich untersucht.

In einem ersten Schritt werden die hörbeeinträchtigten Kinder als eine Gesamtheit betrachtet, bevor eine Aufspaltung entlang ihrer Beschulung erfolgt. Die Gruppen werden im Laufe der Analysen und deren Interpretation, entlang der Kriterien Beschulungsart und Versorgungszeitpunkt, zunehmend spezifischer. Es handelt sich hierbei um die Untersuchungsgruppen des Studiendesigns: früh versorgte Kinder der Förderschule Hören (EG1), spät versorgte Kinder der Förderschule Hören (VG1), früh versorgte Kinder der Regelschule (EG2), spät versorgte Kinder der Regelschule (VG2) und hörunauffällige Kinder (VG3). Im Anschluss daran werden die beiden Experimentalgruppen (EG1 und EG2) näher untersucht. Die EG1 bedarf dabei zusätzlicher Analysen. In einem letzten Schritt werden die hörbeeinträchtigten Kinder entlang ihrer Lesefähigkeiten in gute und schwache Leser eingeordnet und näher betrachtet. Nachfolgende Interpretation und Diskussion der Ergebnisse finden entlang der Hypothesen statt.

H₁ Bei Betrachtung der hörbeeinträchtigten Kinder als Gesamtheit zeigt sich das Einwirken mehrerer Fähigkeiten auf den Leseprozess sehr deutlich (vgl. Abb. 21). Weder ausschließlich die phBew noch die Gedächtnisleistungen ermöglichen das Lesen. Es bedarf einer Vielzahl gleichzeitig wirkender Fähigkeiten. Das semantische Lexikon, steht in einem engen Verhältnis zum schnellen Abruf gespeicherter Informationen aus dem Langzeitgedächtnis (RAN), zur Koordination einzelner Prozesse im Gehirn (AG mit ZE), zum vorübergehenden Behalten sprachlicher Stimuli im KZG und zur phonologischen Bewusstheit. Letztere weist ein besonders enges Verhältnis zu den lexikalischen Fähigkeiten auf. Auf die Lesegenauigkeit und Leszeit wirken WS, RAN, AG, KZG und phBew gleichermaßen ein. Dabei ist die Schnellbenennung stets der beste Prädiktor. Je schneller ein Kind gespeicherte Einheiten des Langzeitgedächtnisses abrufen kann, desto schneller kann es ein Wort lesen. Für die hörbeeinträchtigten Kinder als Gesamtheit könnte damit die Art der Speicherung sprachlicher Einheiten und deren Abruf entscheidend für die Lesefähigkeit der Kinder sein. Sind Segmente häufig in Gebrauch und qualitativ gut gespeichert, so fällt das Wiedererkennen von ihnen (z.B. Graphemen oder Graphemgruppen) leichter. Dies bedeutet jedoch nicht, dass gespeicherte Einheiten auch problemlos abgerufen werden können (Glück 2005). Ein sicheres, fehlerfreies und schnelles Abrufen gespeicherter Einheiten ist nur möglich, wenn die Einheiten gut

detektiert, diskriminiert, identifiziert und möglichst auf semantischer, morphologischer, syntaktischer und phonologischer Ebene benutzt und gespeichert wurden (Levelt 1989). In diesem Fall kann von einer qualitativ hochwertigen Einspeicherung von Wörtern und deren Bestandteile gesprochen werden. Das Zergliedern sprachlicher Einheiten in Segmente kann u.a. durch die phBew geschehen, die ihrerseits mit der Lesezeit und Lesegenauigkeit in einem statistisch bedeutsamen Zusammenhang steht. Sie dient ferner der häufigen Verwendung der einzelnen Segmente und korreliert vermutlich aus diesem Grund gleichzeitig mit der Schnellbenennung von Objekten (RAN). Innerhalb der vorliegenden Untersuchung wurden die in SEPI verwendeten Wörter bzw. Bilder auf ihre Kenntnis hin vorab überprüft. Der hier auftretende Zusammenhang mit dem WS beruht auf dem Item Wortschatz aus dem HAWIK- III Intelligenztests (Tewes, Rossmann & Schallberger 2000). Die überprüften Wörter des HAWIK III stehen zu den SEPI- Wörtern in keinem Zusammenhang. Zwischen dem KZG und den WS herrscht ein enger Zusammenhang, wie dies bereits Adams & Gathercole (1996) erfassten. Für die vorliegende Untersuchung kann deskriptiv dargestellt werden, dass hörbeeinträchtigte Kinder, die über einen guten WS verfügen auch gut im KZG sind. Dennoch gibt es hörbeeinträchtigte Kinder, die im KZG gut sind und dennoch schwach im WS (Anhang 10). Des Weiteren hat die phBew ein sehr enges Verhältnis zum WS. Dabei ist unklar ob die phBew vom Wortschatz beeinflusst wird oder umgekehrt. So verfügen hör-auffällige Kinder auch in der vorliegenden Untersuchung über schwache lexikalische Fähigkeiten und erwerben dennoch eine gute phBew.

Eine gleichermaßen bedeutsame Rolle wie der phonologischen Bewusstheit kommt dem AG zu, das durch die zentralen Exekutive für die Koordination einzelner Prozesse im Gehirn zuständig ist. In der vorliegenden Untersuchung wird dabei die Koordination von Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis überprüft. Mit ihrer Erfassung wird versucht den Leseprozess, vor allem des anfänglichen (Wort-) Lesens, nachzustellen. Beim Erlesen unbekannter Wörter, analysieren auch geübte Leser Graphem für Graphem. Diese Vorgehensweise ähnelt der eines Leseanfängers. Wurde ein Graphem visuell erfasst, diskriminiert und identifiziert, findet die Kopplung mit dem dazugehörigen Phonem im KZG (Baddeley 2003) statt. Anschließend muss dieses Ergebnis im Gedächtnis behalten werden und dieselbe Prozedur mit dem nächsten Graphem durchgeführt werden. Dieser Prozess wiederholt sich solange, bis alle Grapheme ihrer phonetisch- phonologischen Gestalt zugeordnet und zu einem Wort synthetisiert wurden. All diese Prozesse müssen koordiniert und aufeinander abgestimmt werden. Da diese Funktion der zentralen Exekutive zugeprochen wird, nimmt sie damit eine zentrale Rolle innerhalb des Geflechts verschiedener Fähigkeiten und im Besonderen beim (Wort-) Lesen als solches ein

(Baddeley & Wilson 1985, Baddeley, Gathercole & Papagno 1998, Baddeley 2003, Bayliss, Jarrold, Baddeley & Gunn 2005a). Auch in der vorliegenden Studie wird ihr statistisch bedeutsamer Zusammenhang zur Lesezeit und Lesegenauigkeit sowie zum RAN, KZG, WS und der phBew deutlich. Sie zählt hinter RAN zu den bedeutsamsten Prädiktoren der Lesegenauigkeit und hinter RAN und der phBew zu den Prädiktoren für die Lesezeit. Sowohl für das genaue (Wort-) Lesen als auch für das schnelle Abstimmen einzelner Prozesse beim flüssige Lesen ist sie unabkömmlich.

H_{1.1} In welchem Maße Schwächen in RAN, KZG und dem auditiven AG das (Wort-) Lesen hörbeeinträchtigter Kinder beeinflussen, wird in einer Unterhypothese separat überprüft. Es wird hier grundlegend die Bedeutung der Gedächtniskomponenten als Gesamtheit, für das Lesen betrachtet. Sind Kinder in zwei oder allen drei Aufgaben gut, so erbrachten sie eine hoch signifikant bessere Leseleistung als die hörbeeinträchtigten Kinder mit schwachen Gedächtnisleistungen. Sowohl RAN als auch AG (ZE) hängen in hohem Maße von dem Zusammenwirken mehrerer Prozesse ab. RAN erfasst dabei die Schnelligkeit der Koordination und bringt einen visuelle Aspekt mit ein (die 10 Objekte müssen zunächst visuell erfasst werden), wohingegen das AG (ZE) rein über die auditive Verarbeitung abläuft und das Langzeitgedächtnis mit dem Kurzzeitgedächtnis zu koordinieren hat. Die Gemeinsamkeit beider Aufgaben liegt damit in dem Bewältigen einer Vielzahl ablaufender Prozesse. Kinder die in zwei Aufgaben KZG, RAN oder AG (ZE) gut abschnitten, waren mindestens in einer Aufgabe gut, in der es um die Koordination von Prozessen geht. Die Koordinationsfähigkeit von Prozessen könnte eine entscheidende Rolle einnehmen beim (Wort-) Lesen hörbeeinträchtigter Kinder, was es in den weiteren Ausführungen weiter zu beweisen gilt.

H_{1.2} Neben der Bedeutung der Gedächtnisleistungen wurde in einer weiteren Subhypothese die Bedeutung der phBew für das (Wort-) Lesen bei hörbeeinträchtigten Kindern näher betrachtet. Kinder, die über eine gute phBew verfügen, erbringen auch hier hoch signifikant bessere Leseleistungen als die Schwachen. Eine Erklärung für schwache Leistungen könnte sein, dass Kinder bereits mit schwachen Leistungen in der phBew in die Schule eintreten, weswegen der Leseerwerb nur erschwert gelingt. Durch die reziproke Beziehung zwischen (Wort-) Lesen und der phBew (Perfetti et al. 1987, Gombert 1992, Schneider 1997, Baddeley et al. 1998,

Sprenger-Charolles et al. 2003) entwickeln sich dann beide Prädiktoren verzögert. Lediglich ein Kind, das als schwach in der phBew eingestuft wurde, zählte dennoch zu den guten Lesern. Es wurde jedoch in RAN, KZG, AG und WS als gut eingestuft. Hierbei ist hervorzuheben, dass der umgekehrte Weg, also die Kinder, die gut in der phBew sind, auch gute Leser sind, ein Trugschluss wäre. Zwar sind 96% der guten, hörbeeinträchtigten Leser auch gut in der phBew, dennoch gibt es unter den schwachen, hörbeeinträchtigten Leser 28% die in der phBew auch gut sind aber dennoch schwach Lesen. Das bedeutet, dass die phBew unumstritten einen Einfluss auf die Lesekompetenz hat, sie jedoch nicht die alleinige Voraussetzung zum Erwerb des (Wort-) Lesens ist. Eine Schwäche in der phBew stellt damit ein mögliches Risiko für die Entwicklung schriftsprachlicher Fähigkeiten dar.

H₂ Für die hörbeeinträchtigten Kinder ist im Besonderen die Bedeutung zunächst der Sprachhörschwelle und schließlich des Versorgungsalters von Interesse. Grundsätzlich soll hier die Bedeutung für das (Wort-) Lesen erarbeitet werden. Ergänzend werden Ergebnisse aus anderen Hypothesen angefügt.

Je mehr ein Kind hören kann, desto schneller kann es später (Wort-) Lesen, so ein Ergebnis der vorliegenden Untersuchung. Das theoretische Grundgerüst zur Untermauerung dieses Ergebnisses hat vermutlich seinen Ursprung bei der stärkeren Reizung und Stimulation der Kinder mit besserem Hörvermögen. Je besser ein Kind hören kann, umso mehr nimmt es von seinem auditiven Umfeld auf. Doch nicht nur der Kontakt und das Detektieren lexikalischer Einheiten ist entscheidend, sondern auch die Qualität des Detektierens und der Wahrnehmung. Je besser sprachliche Segmente detektiert werden, desto mehr Qualität kann bei der Einspeicherung derer vorliegen (Pisoni 2000). Das langfristige Behalten einer Einheit hängt dann von der Häufigkeit der Verwendung und des aktiven Gebrauchs ab (Craik & Lockhart 1972). Je häufiger eine neuronale Verbindung genutzt wird, desto schneller wird sie. Entsprechendes gilt für das Abrufen von Graphemen beim Lesen. Je mehr und häufiger ein Kind an sprachlicher Stimulation erfahren kann, desto schneller arbeiten seine neuronalen Verbindungen im Gehirn und desto schneller kann es –vermutlich durch generell schnellere Prozesse– lesen. Diese hypothetischen Ausführungen sprechen für das vorliegende Ergebnis über den Zusammenhang von Lesezeit und Sprachhörschwelle.

Bei Betrachtung der Abbildung 21 wird deutlich, dass die Sprachhörschwelle einen großen Einfluss auf den WS hat, der wiederum in einem statistisch nachweisbaren Verhältnis zu allen erfassten Fähigkeiten steht. Dabei korreliert der WS und die

phBew sehr stark, was auch Ferguson et al. (2005) bestätigen. Es kann nicht eindeutig geklärt werden, ob die Sprachhörschwelle einen direkten Einfluss auf das KZG, AG (ZE), RAN und die phBew hat oder ob sie primär die Leistung einer einzelnen Fähigkeit beeinflusst, beispielsweise den WS, der seinerseits wiederum im Zusammenhang mit anderen Fähigkeiten steht. Sicher ist jedoch, dass ein Einfluss auf AG, KZG, RAN, phBEW und die Lesezeit vorliegt. Kinder, die Sprache besser detektieren und diskriminieren können, weisen geeignete Bedingungen für gutes Abspeichern der erfahrenen (auditiven) Stimuli auf. Jegliche Stimulation neuronaler Verbindungen kann je nach Häufigkeit zu neuem oder verändertem Abspeichern im Kurzzeit- oder Langzeitgedächtnis führen (Kandel 2005). So sollten Kinder möglichst frühzeitig und möglichst optimal den Zugang zu ihrem auditiven Umfeld erhalten. Für eine genauere Einordnung der Bedeutung der Sprachhörschwelle wird an dieser Stelle auf die Resultate bei einer Aufspaltung der Kinder in verschiedene Gruppen verwiesen, denn bei den früh versorgten Kindern der Förderschule Hören (EG1) scheint die Sprachhörschwelle interessanter Weise keine statistisch bedeutsamen Auswirkungen auf erfasste Fähigkeiten zu haben (vgl. Abb. 27). Dies könnte bedeuten, dass andere Fähigkeiten wie die Kognition den Einfluss bei den vergleichsweise schwachen Kindern der EG1 überlagern. Es sollte bedacht werden, dass auch unter den Kindern der Förderschule Hören Schüler sind, die vermutlich auch ohne Hörstörung eine Lernbehindertenschule o.ä. besucht hätten. Das Ergebnis der EG1 könnte ferner dahingegen ausgelegt werden, dass diese Kinder, trotz frühzeitiger Versorgung ein generelles Defizit aufweisen, das unabhängig von der Sprachhörschwelle auftritt bzw. das sie eventuell auch ohne Hörverlust haben könnten. An dieser Stelle scheinen Faktoren wie Qualität und Quantität der sprachlichen Stimulation von Seiten der Eltern, Therapeuten und Betreuer, sowie Engagement und Umgang mit der Hörbeeinträchtigung zum Tragen zu kommen. Der tatsächliche Grund für die fehlende Bedeutung der Sprachhörschwelle bei den erfassten Fähigkeiten der EG1 kann an dieser Stelle nicht geklärt werden.

Das Versorgungsalter steht weder zur Lesezeit noch zur Lesegenauigkeit in enger Beziehung. Es werden deshalb die weiteren erfassten Fähigkeiten herangezogen, zu denen jedoch ebenfalls kein statistisch nachweisbarer Einfluss ausgemacht werden kann. Dieses etwas überraschende Resultat stimmt mit den Ergebnissen von Geers (2003) und Dillon et al. (2004) überein. Auch hier wurde kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter der Versorgung und dem Lesen bzw. Komponenten der phonologischen Informationsverarbeitung erfasst. Dabei gilt zu bedenken, dass ein fehlender Zusammenhang zwischen Versorgungsalter und Lesefähigkeit keineswegs bedeutet, dass das Versorgungsalter generell unerheblich ist.

So steht eine frühzeitige Versorgung beispielsweise in engem Zusammenhang zu der Sprachentwicklung (Snik et al. 1997, O'Donoghue et al. 1999, Ertmer & Mellon 2001). Sprachliche Fähigkeiten beeinflussen wiederum das Lesen (Kroese et al. 1986, Tunmer 1989, Blamey et al. 2001, Kamhi & Catts 2002, Spencer, Barker & Tomblin 2003, Stage et al. 2003, Muter 2006, Snowling 2006). Das Versorgungsalter würde das Lesen in diesem Fall indirekt, nämlich über die Sprache, beeinflussen.

Tab. 14 ferner, dass die Versorgungsart sich nicht signifikant auf den Leseerwerb auswirkt. Erneut werden deshalb in einer zusätzlichen Analyse, die EG1- Kinder herangezogen und diesmal entlang ihrer Versorgungsart aufgegliedert. Bei den Kindern, die mit zwei CI versorgt waren, zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Versorgungsalter und Lesezeit. An dieser Stelle wurde keine Signifikanz ermittelt, da es sich lediglich um vier Kinder handelte. Es kann deshalb nur von einer Tendenz gesprochen werden, dass nicht nur das Versorgungsalter entscheidend, sondern auch die Art der Versorgung. Auffallend ist, dass sowohl die Bedeutung der Sprachhörschwelle als auch des Versorgungsalters erst bei einer Filterung der Ergebnisse entlang guter und schwacher Leistungen zum Vorschein kommt. Die Ursache könnte in generell sehr schwachen Leistungen der Kinder liegen, die die Bedeutung des Versorgungsalters bzw. der Sprachhörschwelle überlagern, schließlich sind hier vermutlich auch Kinder, die ohne Hörstörung auch Lernschwierigkeiten haben könnten. Oder aber die Ursache liegt in der Art und Häufigkeit der Förderung, der sprachlichen Stimulation und des Umgangs mit der Hörstörung im sozialen Umfeld. Die tatsächliche Ursache bleibt weitestgehend unklar.

H₃ In den weiteren Analysen findet eine Aufteilung in verschiedene Gruppen statt. So soll nun durch eine Aufteilung der hörbeeinträchtigten Kinder entlang ihrer Beschulung und Jahrgangsstufe die phBew näher betrachtet werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Kinder der Förderschule Hören die gleiche phonologische Entwicklung aufweisen, jedoch mit einer Entwicklungsverzögerung.

Abbildung 22 zeigt deutlich, dass dem nicht so ist. Im Kindergartenalter fällt zunächst das Operieren mit Silben am leichtesten (Goswami & Bryant 1990). Dann erkennen die Kinder, ausgehend von der zunehmenden Bewusstheit für die Formebene von Sprache (Tunmer & Bowey 1984, Gombert 1992), Reimpaare und produzieren später Reime selber (Muter 2003). Ein Kennzeichen für Reimpaare ist der (phonologisch) gemeinsame Reimkorpus der Wörter. Je mehr sich Kinder mit Reimen beschäftigen, umso intensiver werden sie auf Anlaute eines Wortes fokussiert

(Goswami & Bryant 1990, Coltheart 2003). Durch diese Fokussierung werden sie gleichzeitig für Anlaute und Phoneme generell sensibilisiert. Sie lernen kurzum über das Reimen die Einheit Phonem kennen. Coltheart (2006) weist auf die Bedeutung der Phonembewusstheit besonders beim anfänglichen (Wort-) Lesen hin. Mit zunehmender Leseerfahrung verliert die phBew stetig an Bedeutung (Speece et al. 2005) und top- down Prozesse und Wiedererkennungseffekte beeinflussen das Lesen im hohen Maße. Entsprechend ist bei den hörbeeinträchtigten Kindern der Regelschule die Reimfähigkeit am Besten ausgeprägt, gefolgt von der Analyse auf Phonemebene. Das Operieren auf Silbenebene liegt unter der Leistung im Reimen und Phonemanalysieren. Die Bedeutung der Silben kommt vermutlich im Zusammenhang mit dem schnellen Lesen zum Tragen. Werden größere sprachliche Einheiten erfasst ist ein schnelleres (Wort-) Lesen besser möglich. Mit dem Schuleintritt findet vermutlich erneut eine Um- oder Neustrukturierung (Gombert 1992, Duncan, Seymour & Hill 2000) statt. Grundsätzlich ist immer dann, wenn Wörter häufig verwendet werden, eine Umstrukturierung möglich (Glück 2005), also auch schon zu einem deutlich früheren Zeitpunkt. Die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule entwickeln sich damit mit dem Kontakt zur Schriftsprache entlang des Modells von Gombert (1992) von den kleineren Einheiten (Phoneme) wieder hin zu den größeren (Silben) (vgl. Kapitel 3.2.4). Es bleibt jedoch unklar, ob im Vorschulalter das Segmentieren von Silben am Besten gelingt, da die Kinder in diesem Alter nicht erfasst wurden.

Bleibt die Erfahrung mit Reimen aus, so geht den Kindern die Sensibilisierung auf die Anlaute eines Wortes sowie eine Art intuitiv- natürliches Verständnis für die Einheit Phonem ab. Die Folge kann ein erschwerter Einstieg in das Schriftsprachsystem sein, den zwar manche dennoch erfolgreich bewältigen, an dem andere jedoch bereits scheitern. Die Kinder der Förderschule Hören verfügen am Ende des zweiten Schuljahres im Vergleich zu den hörbeeinträchtigten Kindern der Regelschule über eine ähnliche Fähigkeit in der Segmentation von Silben. Sie weisen jedoch anhaltend eine sehr schwache Reimfähigkeit auf. Mit dem Erwerb des orthographischen Systems entwickelt sich die phBew zwar auch bei den Förderschulkindern reziprok weiter (Perfetti et al. 1987, Goswami & Bryant 1990, Schneider 1997, Baddeley et al. 1998, Sprenger- Charolles et al. 2003), die Phonemebene jedoch sollte bereits zu Beginn des Schriftspracherwerbs deutlich besser sein. Die Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung der Regelschule schneiden in der Silbensegmentation schwächer ab als im Reimen und der Analyse auf Phonemebene, was sich damit genau umgekehrt zu den Kindern der Förderschule Hören verhält (Goswami & Bryant 1990). Die phBew der Förderschulkinder entwickelt sich nicht auf die gleiche Art und Weise wie dies bei hörunauffälligen Kindern der Fall ist. Ja-

mes et al. (2005) wiesen für schwerhörige CI und HG- Kinder eine gleiche Entwicklung nach. In ihrer Studie untersuchten sie jedoch hörbeeinträchtigte Kinder der Förder- und Regelschule als eine Gesamtheit, weswegen ihr Resultat nicht mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung verglichen werden sollte. Eine allgemein reguläre Entwicklung der hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule konnte auch von Geers (2003) mit 181 CI- Kindern verifiziert werden. Sie analysierte signifikant bessere Leistungen dieser Kinder im Lesen, Reimen und der Gedächtnisspanne von Zahlen gegenüber den schwächeren Leistungen der Förderschulkinder. Sie erfasst zusätzlich soziale Faktoren wie Bildung der Eltern, Betreuung und Einbindung der Eltern etc. Genau hierin sieht sie die Ursache für verschiedene Entwicklungen der CI- Kinder. Einige soziale Faktoren konnten in der vorliegenden Untersuchung zwar rudimentär erfasst werden, wurden jedoch in dieser Arbeit aufgrund des Umfangs nicht berücksichtigt.

Grundsätzlich fallen die generell schwächeren Leistungen der Kinder der Förderschule Hören auf. Vermutlich hätte eine explizite und intensive Förderung im Bereich Reimen eine positive Auswirkung auf die Erfassung von Phonemen und damit auf den Erwerb der Schriftsprache, was in weiteren, neuen Studien zu untersuchen ist.

H₄ In einem weiteren Schritt der Gruppenspezifizierung werden die hörbeeinträchtigten Kinder entlang ihrer Beschulung und entlang ihres Versorgungsalters in vier Gruppen eingeteilt. Es handelt sich hierbei um die Untersuchungsgruppen der vorliegenden Studie, anhand der die Kinder rekrutiert wurden. Es ergeben sich damit aus den Kindern, die innerhalb der ersten beiden Lebensjahre (also früh) versorgt wurden, die Gruppe der Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung der Förderschule Hören (EG1) und die Gruppe der Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung der Regelschule (EG2). Die nach dem 2. Lebensjahr (spät) versorgten Kinder der Förderschule Hören bilden die Vergleichsgruppe 1 (VG1) und die entsprechenden hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule, die Vergleichsgruppe 2 (VG2). Die Vergleichsgruppe 3 (VG3) umfasst alle hörunauffälligen Kinder der Regelschule.

Sowohl die früh als auch die spät versorgten Regelschulkinder mit einer Hörbeeinträchtigung erbringen fast identische Leistungen mit den hörunauffälligen Kindern. Sie unterscheiden sich lediglich im WS signifikant voneinander. Überraschend scheint dieses Ergebnis im Besonderen für die früh versorgten Kinder der Regelschule zu sein. Sie erhalten frühzeitig den Zugang zu ihrem auditiven Umfeld und könnten somit mit vergleichsweise kleiner Verzögerung eine ähnliche Entwicklung

vollziehen wie hörunauffällige Kinder. Inwiefern diese Kinder es verstehen, dieses Defizit zu kompensieren und dennoch vergleichsweise altersadäquate Leseleistungen zu erbringen wird sich zeigen.

Im Bereich phBew wird die Reimaufgabe jeweils am Besten gelöst, gefolgt von der Analyse auf Phonemebene und dem Silben segmentieren. Die Leistungen der EG2, VG2 und VG3 in der phonologischen Bewusstheit können damit dem Entwicklungsmodell nach Gombert (1992) zugeordnet werden. Die beiden Förderschulgruppen sind in allen Bereichen der phBew signifikant schlechter als die hörunauffälligen Kinder. Im Unterschied zu den Analysen aus Hypothese 3, bei der die Kinder der Förderschule Hören als Gesamtheit dargestellt wurden, kann hier gezeigt werden, dass die spät versorgten Kinder der Förderschule Hören im Reimen noch mal schwächer abschneiden als die früh Versorgten. Es liegt jedoch kein signifikanter Unterschied vor ($p=0,166$). Schwache Leistungen in der phonologischen Bewusstheit beruhen vermutlich auf Speicherungsdefiziten phonologischer Einheiten im mentalen Lexikon (Swan & Goswami 1997).

Abbildung 23 veranschaulicht das große Defizit der Kinder der Förderschule Hören im Reimen, das eine Basis für die Fokussierung auf den Anlaut von Wörtern darstellt (Goswami & Bryant 1990). Die erhobenen Daten, legen den Schluss nahe, dass eine Förderung und Leistungssteigerung in diesem Bereich eine Verbesserung in der Analyse auf Phonemebene zur Folge hat. In beiden Aufgaben könnten bessere Leistungen als im Silben segmentieren erzielt werden. Die Entwicklungsreihenfolge wäre hierdurch die gleiche wie bei den hörunauffälligen Kindern bzw. hörbeeinträchtigten Kindern der Regelschule.

Für den Bereich AG- Spanne ergeben sich bei dem Vergleich der Untersuchungsgruppen ebenfalls bedeutsame Ergebnisse. Beide Förderschulgruppen schneiden signifikant schlechter ab als die hörunauffälligen Kinder. Bemerkenswert ist die Leistung der früh versorgten Kinder der Regelschule (EG2), die hier besser als die hörunauffälligen Kinder abschneiden. Es muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass sich die EG2 von den anderen Gruppen in der Zusammensetzung der Jahrgangsstufen abhebt. Alle Untersuchungsgruppen konnten sehr homogen gestaltet werden. Die EG2 hebt sich jedoch in der Zusammensetzung der Kinder von den anderen Untersuchungsgruppen ab. Sie beinhaltet 4 Hörgeräte Kinder und zusätzlich 12 Zweit- und nur zwei Erstklässler. Die guten Leistungen im Gedächtnis könnten auf den größeren Anteil der Zweitklässler zurückgeführt werden, da das Gedächtnis mit zunehmender Leseerfahrung an Bedeutung und Leistung gewinnt (Swan & Goswami 1997, Paris 2005). Gute Leistungen im AG bedeuten, dass Kinder mit gleichzeitig zu bewältigenden Prozessen sehr gut umgehen können. Das Durchführen mehrerer Prozesse in kürzester Zeit ist nicht nur eine Anforderung, die

Kinder beim anfänglichen Lesen bewältigen müssen, sondern der sie sich in sämtlichen schulischen Fächern, v.a. in Mathematik/ Kopfrechnen stellen müssen. Defizite in diesem Bereich wirken sich demnach vermutlich nicht nur auf das Lesen aus, sondern auch auf die schulischen Fertigkeiten generell (Gathercole et al. 2005a). Des Weiteren ist die EG1 signifikant schwächer im Bereich Sprachhörschwelle. Je weniger Kinder detektieren können, desto schwieriger ist das Erfassen auditiver Stimuli. Die Folge sind u.a. Entwicklungsverzögerungen der Sprache, die eine große Bedeutung für den Erwerb der Schriftsprache hat (Spencer, Barker & Tomblin 2003).

Das phonologische KZG erhält im Zusammenhang mit dem Lesen eine besondere Bedeutung. In ihm findet die Graphem- Phonem- Kopplung, das Durchlaufen des phonetischen Programms (Baddeley 2003, Hasselhorn & Grube 2003) sowie das Behalten des bereits Gelesenen statt. Seine Kapazität wird in der vorliegenden Studie mit der Anzahl rezeptiv erfasster Silben ausgemacht. Die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule erbringen ähnliche Leistungen wie die hörunauffälligen Kinder. Die Förderschulgruppen unterliegen erneut signifikant. Durch die Schwäche im KZG benötigen sie vermutlich bei der Zuordnung des Graphems zu seinem entsprechenden Phonem sowie bei der Umsetzung des Phonems in die Artikulation mehr Zeit als bei unauffälligen Kindern. Die Schwäche der Förderschulkinder im KZG könnte jedoch auch in einer Schwäche bei der Diskrimination im KZG liegen oder in einem ungegliederten Behalten der Wörter. Vor allem die Artikulation ist bei den hörbeeinträchtigten Kindern mit zusätzlichen Schwierigkeiten verbunden. Durch den nicht vollen Zugang zu der auditiven Umwelt fällt bei diesen Kindern eine qualitativ hochwertige, auditive Rückkopplung des Gesagten weg, was oftmals mit phonetisch- phonologischen Störungen einhergeht bzw. umgekehrt. Das bedeutet nicht, dass sie über keine auditive Rückkopplung verfügen, sondern vielmehr über eine mit qualitativen Einbußen. Zusätzlich benötigen sie einen zeitlich größeren Aufwand beim Durchlaufen des phonetischen Programms, das dem KZG zugeordnet ist (Baddeley 2003, Hasselhorn & Grube 2003).

Es kann folgendes Resümee gezogen werden: Sowohl die früh als auch die spät versorgten Kinder der Förderschule Hören schneiden in der phBew, im KZG, im AG und im WS signifikant schlechter ab, als die hörunauffälligen Kinder. Bei der Schnellbenennung von Objekten, also dem möglichst zügigen Abruf gespeicherter Einheiten aus dem Langzeitgedächtnis unterscheiden sich lediglich die spät versorgten Kinder der Förderschule Hören signifikant von den hörunauffälligen Kindern. Es wäre nicht korrekt daraus zu folgern, dass ein Kind desto schneller aus dem Langzeitgedächtnis abrufen kann, je frühzeitiger es versorgt wird. Einfluss auf den Abruf von Informationen hat die Anzahl, Qualität und Ordnung gespeicherter

Informationen. So haben die früh versorgten Kinder vermutlich mehr sprachliche Stimuli erfahren und weisen somit eine größere Wahrscheinlichkeit auf, gespeicherte Einheiten besser zu strukturieren als spät versorgte Kinder der Förderschule. Ergänzend zu Hypothese 2, kann an dieser Stelle darauf verwiesen werden, dass bei den Förderschulkindern das Alter der Versorgung offensichtlich einen Einfluss auf den Abruf von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis hat.

Nachfolgende Tabellen stellen zum einen dar, wie sich die Untersuchungsgruppen hörbeeinträchtigter Kinder zu den hörunauffälligen Kindern (der Vergleichsgruppe 3, VG3) verhalten. Die Symbole haben folgende Bedeutung:

- das Minuszeichen (-) kennzeichnet statistisch nachweisbare Unterschiede
- das Gleichzeichen (=) kennzeichnet gleich gute Leistungen (kein signifikanter Unterschied)

Zum anderen werden die Leistungen der hörbeeinträchtigten Untersuchungsgruppen (EG1, EG2, VG1, VG2) in eine Reihung gebracht. Rang 1 bedeutet, dass die Gruppe in dem jeweiligen Bereich am Besten abschnitt (vgl. auch Anhang 6).

	EG1	EG2	VG1	VG2	EG1	EG2	VG1	VG2
Lesezeit	-	=	-	=	3	2	3	1
Lesegenauigkeit	-	=	-	=	3	1	3	2
phBew	-	=	-	=	3	1	4	2
RAN	=	=*	-	=*	3	1*	4	2*
AG (ZE)	-	=*	-	=	3	1*	4	2
KZG	-	=	-	=	3	1	4	2
WS (grob)	-	-	-	-	3	2	3	1

*Im Mittelwert, deskriptiv besser als die VG3

Tab. 19: Zusammenfassung der signifikanten Unterschiede zur VG3 (li) und hierarchische Reihung der Gruppen hörbeeinträchtigter Kinder entlang der Mittelwerte (re); eigene Darstellung

Es zeichnet sich ab, dass die früh versorgten Kinder der Regelschule (EG2) in allen Bereichen, mit Ausnahme der Lesezeit und dem WS am Besten abschneiden. Die spät versorgten Kinder der Regelschule (VG2) erbringen die zweit besten Leistungen, sie sind im schnellen (Wort-) Lesen und WS besser als die EG2. Die früh versorgten Kinder der Förderschule Hören schneiden kontinuierlich auf dem dritten Platz hinter der EG2 und VG2 ab, während die spät versorgten Kinder der Förderschule Hören meist an vierter Stelle stehen oder im Bereich Lesegenauigkeit, Lesezeit und WS sich den dritten Platz mit der EG1 teilen. Es ist fraglich, warum manche hörbeeinträchtigte Kinder deutlich schwächere Leistungen als andere liefern, obwohl die physischen Voraussetzungen für den Erwerb der Sprache frühzeitig verbessert wurden. Nachfolgend soll versucht werden, Ursachen hierfür auszu-

machen. Es werden dabei lediglich die erfassten Fähigkeiten diskutiert.

Eine ergänzende Aufspaltung der Ergebnisse entlang des zusätzlichen Kriteriums Versorgung mit CI oder HG bringt an dieser Stelle eine zusätzliche Information (vgl. Anhang 6). Hier schneiden die früh und spät versorgten Kinder der Regelschule mit einem Hörgerät tendenziell besser ab als die CI Kinder der Regelschule. Die Kinder, die gleich von der Versorgung mit einem Hörgerät einen deutlichen Hörgewinn aufweisen (entlang der Aufblähkurve) schöpfen das kritische Fenster der Sprachentwicklung aus. Wird nach ausbleibendem Erfolg einer Hörgeräteversorgung ein CI implantiert, so ist erneut in der Regel ein halbes Jahr vergangen, das bedeutsam für die Sprachentwicklung ist und für die CI- Kindern vermutlich verloren ist. Bei den mit einem CI versorgten Kindern der Regelschule schneiden die früh versorgten Kinder besser ab. Zu den spät versorgten Kindern muss hinzugefügt werden, dass hier das Alter der Hörschädigung meist unbekannt ist. So könnten einige Kinder durch Mittelohrentzündungen oder ein traumatisches Ereignis erst im Alter von 5 Jahren hörbeeinträchtigt geworden sein. Sie hätten dann eine normale Hör- und Sprachentwicklung innerhalb der ersten Lebensjahre erfahren, von der sie profitieren. Auch bei den Förderschulkindern schneiden die HG- Kinder besser ab als die CI- Kinder. Auffallend bei den CI- Kindern der Förderschule Hören ist, dass das Versorgungsalter hier keinen Unterschied macht. Es scheint, dass diese Kinder ein generelles Defizit bei der Verarbeitung von -nicht nur auditiver- Stimuli aufweisen. Innerhalb eines Rankings schneiden damit die früh und spät versorgten HG- Kinder der Regelschule am Besten ab.

H₅ Nicht nur die phBew zählt zu den Prädiktoren des Lesens und Schreibens. In den letzten Jahren kristallisierte sich die Schnellbenennung von Objekten, also der schnelle Abruf gespeicherter Einheiten aus dem Langzeitgedächtnis als ein weiterer Prädiktor heraus (Denckla & Rudel 1974, Wolf & Bowers 1999, Manis et al. 2000, Schatschneider et al. 2002). Dabei wird die phBew eher als Vorhersagemerkmal für die Dekodierfähigkeit eines Kindes gehandelt, wohingegen das RAN eher die Leseflüssigkeit vorhersagt (Schatschneider et al. 2002). Die RAN- Aufgaben können jedoch sehr verschieden gestaltet werden: Zum einen durch das Benennen von Zahlen und Graphemen (alphanumerisch), zum anderen durch das neutralere Benennen von Bildern oder Farben (Catts et al. 2002). Diese Aufspaltung wurde jedoch bereits widerlegt (Nikolopoulos et al. 2006), so dass weiterhin Unklarheit über Typ der Aufgaben und deren kausaler Zusammenhang zum Lesen

besteht. Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Untersuchung alle Benennungstypen verwendet. In einem Vergleich der Untersuchungsgruppen hinsichtlich der Schnellbenennung (RAN) von Objekten, Zahlen, Farben und Buchstaben kann belegt werden, dass das Benennen von Zahlen und Buchstaben bei allen Untersuchungsgruppen am schnellsten erfolgt. Dieses Ergebnis bestätigt die ersten Studienergebnisse zu RAN in der Literatur von Denckla & Rudel (1974). Bei ihnen benannten die Kinder Zahlen und Buchstaben ebenfalls am schnellsten. Bei der Benennung der Bilder wurden zwei Durchgänge angeboten: phonologisch unähnliche Einsilber und phonologisch ähnliche Einsilber. Abbildung 26 zeigt deutlich, dass die beiden Förderschulgruppen keine phonologische Strategie beim Abruf sprachlicher Einheiten verwenden bzw. sprachliche Einheiten nicht phonologisch geordnet einspeichern. Bei ihnen ist kein signifikanter Unterschied zwischen der Benennung phonologisch ähnlicher und unähnlicher Einsilber nachweisbar. Sie benötigen vielmehr fast exakt die gleiche Zeit. Dies deutet darauf hin, dass sie die Einsilber jeweils als ganze Einheit abrufen. Die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule und die hörunauffälligen Kinder dahingegen benötigen beim Abruf phonologisch ähnlicher Einsilber signifikant mehr Zeit als beim Abruf phonologisch unähnlicher Einsilber (Abbildung 7).

Die Ursachen für die Unterschiede bei der Verwendung phonologischer Strategien können vielfältiger Art sein. Es kann an dieser Stelle lediglich eine hypothetische Herleitung vorgenommen werden, warum Kinder eine phonologische Strategie beim Abruf aus dem Langzeitgedächtnis gebrauchen oder nicht. Ausgehend von dem großen Defizit im Bereich WS aller hörbeeinträchtigten Kinder dieser und anderer Untersuchungen (Hansson et al. 2004, Pittman et al. 2005) wird angenommen, dass hörbeeinträchtigte Kinder das kritische Level an Wortschatzwissen (Locke 1997), das auch den Zugang zur Ableitung von Regeln im grammatikalischen aber auch phonologischen Bereich ermöglicht, nicht erreichen. Es wird vermutet, dass Wortschatzkenntnisse die phBew direkt beeinflussen und deren Entwicklung entsprechend begünstigen oder erschweren (Gibbs 2004). Alle Kinder der vorliegenden Untersuchung weisen ein Defizit im Bereich WS auf. Dennoch kann, entlang der vorliegenden Untersuchungsergebnisse, ein Teil der Kinder dieses Defizit kompensieren und zwar durch gute Koordinationsfähigkeit einzelner Prozesse im Bereich AG und/oder durch externe und sprachlich qualitativ- hochwertige Stimulation anderer Art. Letzteres wurde auch in einer Studie von Bayliss et al. (2005) bestätigt. Hier liefern lernbehinderte Kinder eine überdurchschnittliche Leistung im Bereich der Verarbeitungsgeschwindigkeit und kompensieren hierdurch ihr Defizit im Bereich der Speicherung von Informationen. Ähnliche, kompensierende Strategien verwenden vermutlich auch die hörgeschädigten Kinder. Fest steht, dass die kom-

pensierenden Kinder in der Regel auch über gute Fähigkeiten im Bereich der phonologischen Bewusstheit verfügen. Die phBew verschafft den Kindern eine Vorstellung von den Einheiten der Lautsprache. Vermutlich findet hier eine Umstrukturierung der Einheit Wort zu kleineren Segmenten wie Silbe oder Phonem statt (Duncan, Seymour & Hill 2000). Je mehr Wörter angelegt sind und je mehr mit diesen Wörtern operiert wird, desto leichter können Gemeinsamkeiten, zum Beispiel gleiche Silben identifiziert werden. So würde aus dem Wort [ni:na] durch Segmentation der Silben [ni:]-[na] werden und [na:sə] wird zu [na]-[sə]. Aus diesen vier Silben ergibt sich ggf. [ni:]→ [na] ←[sə] mit dem gemeinsamen Knotenpunkt [na]. Vermutlich können manche Kinder mit der Stimulation ihrer gespeicherten Einheiten besser umgehen als andere, was wiederum eng mit der Speicherungs- und Verarbeitungskapazität eines Kindes zusammenhängt. Auch die Kinder der Förderschule Hören können bei der Schnellbenennung von Objekten Buchstaben und Zahlen schneller benennen als Einsilber. Sie haben damit kein generelles Defizit beim Abruf sprachlicher Einheiten. Der Unterschied ist, dass sie eine andere Strategie beim Abruf von Wörtern verwenden bzw. sie phonologische Gemeinsamkeit nicht (wieder-) erkennen. So erkennen die hörbeeinträchtigten Regelschulkinder die gemeinsame, phonologische Basis der abzurufenden Wörter ([nt]) und diskriminieren lediglich die verschiedenen Onsets ([ki], [ha], [hu], [mu]). Kleinere Einheiten zu diskriminieren ist schwieriger und nimmt mehr Zeit in Anspruch, als das Abrufen von ganzen Wörtern. Für das Lesen eines Wortes und insbesondere für das flüssige Lesen eines Wortes ist diese Aufspaltung in kleinere Einheiten bedeutsam (vgl. auch Näslund & Schneider 1996, Duncan, Seymour & Hill 2000).

Bezüglich der theoretischen Einordnung der RAN- Aufgaben zu einer lexikalischen oder eher phonologischen Basis, deuten die Ergebnisse auf eine phonologische Zuordnung hin. Schließlich können die Kinder trotz Defizit im WS schnelle Benenner sein. Ferner kann die Einwirkung phonologischer Strategien beim Abruf von Wörtern für diese Untersuchungsgruppe eindeutig belegt werden. Dieses Resultat deckt sich mit den Ergebnissen von Schneider & Näslund (1993), Wagner et al. (1997), und Neuhaus & Swank (2002), die sich ebenfalls für eine phonologische Zuordnung von RAN aussprechen.

H₆ Es wurde in H₄ gezeigt, dass sich die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule nicht signifikant von den hörunauffälligen Kindern der Regelschule unterscheiden. Eine Ausnahme besteht im Bereich WS. Die Kinder der Förderschule

Hören fallen sowohl im Bereich Lesegenauigkeit als auch im Bereich Lesezeit durch signifikant schlechtere Leistungen als die hörunauffälligen Regelschulkinder auf. Gleiches gilt für die phBew, KZG und AG. Diese Ergebnisse geben Anlass zu der Frage, inwiefern die Kinder der Förderschule Hören zu einem späteren Zeitpunkt das Leistungslevel der Regelschulkinder mit Hörbeeinträchtigung erreichen.

H_{6.1} Die Zweitklässler der Förderschule Hören erreichen in der Lesegenauigkeit und der Lesezeit eines Wortes am Ende des Schuljahres das Level der hörbeeinträchtigten Erstklässler der Regelschule. Es liegen hier keine signifikanten Unterschiede mehr vor. Die Kinder der Förderschule Hören haben demnach lediglich eine verzögerte Entwicklung. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Kinder der Förderschule Hören anhaltend lediglich ein Schuljahr verzögert das Lesen erwerben. Vielmehr ist das Ergebnis so zu deuten, dass bis zu dem Zeitpunkt Ende der zweiten Klasse die Verzögerung lediglich ein Jahr beträgt. Die Verzögerung kann sich dann je nach Fähigkeiten eines Kindes vergrößern oder verkleinern. Besonders für das nun einsetzende flüssige (Wort-) Lesen bedarf es im Besonderen der schnellen und zuverlässigen Koordination einzelner Prozesse, des schnellen Abrufs gespeicherter Einheiten aus dem Langzeitgedächtnis (Swan & Goswami 1996; Coltheart 2003; Coltheart 2005) und der top- down- Prozesse, die eine Ergänzung des zu Lesenden aus dem Kontext heraus ermöglichen. Genau hierin liegt eine große Schwäche der Kinder der Förderschule Hören (Allen 1986, Arnold & Mason 1992, Marschark & Harris 1996), so dass tendenziell eher mit einer Vergrößerung des Rückstandes zu rechnen ist, als einer Verkleinerung.

In engem Zusammenhang mit dem Lesen stehen neben funktional- pragmatischen, motivationalen und weiteren Einflussfaktoren, die in dieser Studie erfassten Fähigkeiten der phBew und der Gedächtnisprozesse, die nachfolgend entlang der Jahrgangsstufen der Kinder näher betrachtet werden.

H_{6.2} Bedeutsam erscheint ein Vergleich im Bereich phBew von den Kindern der Förderschule Hören der zweiten Klasse zu den hörbeeinträchtigten Kindern der ersten Klasse. So erreichen die Kinder der Förderschule Hören im Bereich phBew auch am Ende der zweiten Klasse nicht das Level der Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung Erstklässler der Regelschule. Trotz Verbesserung in diesem Bereich, kommen sie nicht an das Können der hörbeeinträchtigten Regelschulkinder heran.

Es gilt erneut zu bedenken, dass es sich bei den Erst- und Zweitklässlern jeweils um verschiedene Kinder handelt, nicht um eine Langzeitbeobachtung. Ergebnisse könnten bei einer Langzeitbeobachtung deutlicher und ggf. auch anders ausfallen. In der vorliegenden Untersuchung erreichen die Zweitklässler der Förderschule Hören auch Ende der zweiten Klasse nicht das Level Hörbeeinträchtigter der ersten Regelschulklasse. Das gleiche zählt für den Bereich WS. Auch hier erreichen die Kinder der Förderschule Hören der 2. Klasse nicht das Level der Regelschulkinder mit einer Hörbeeinträchtigung der 1. Klasse. Und das, obwohl die hörbeeinträchtigten Erstklässler der Regelschule auch signifikant schlechter als die hörunauffälligen Erstklässler abschneiden. Für das AG, KZG, und RAN können bei dem Vergleich der Förderschulzweitklässler mit den hörbeeinträchtigten Erstklässlern der Regelschule keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Damit erreichen sie mit einem Jahr Verzögerung die gleichen Leistungen wie die Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung der Regelschule. Die Gedächtnisleistungen entwickeln sich tendenziell besser als die phBew. Auch im WS sind kaum Verbesserungen zu verzeichnen. Eine qualitative Untersuchung des Wortschatzes bei 10 CI-Kindern ermittelte keinen generellen geringeren Wortschatzumfang der Kinder, sondern lediglich Schwierigkeiten beim Abruf des Wissen (Lürßen 2001). Die vorliegende Studie kann dies, trotz nur oberflächlicher Untersuchung des expressiven semantischen Lexikons nicht bestätigen. Alle Untersuchungsgruppen schneiden im Bereich WS signifikant schlechter ab, als die hörunauffälligen Kinder. Dennoch zeigen viele dieser Kinder keine Probleme bei der Schnellbenennung von Objekten (RAN- Aufgaben).

Des Weiteren wurde untersucht, ob die Zweitklässler Förderschule Hören, das Level der phBew erreichen, das die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule bereits im ersten Schuljahr erreichen. Selbst hier unterscheiden sich die Gruppen noch signifikant voneinander. Es scheint, dass die schwachen Leistungen in der phBew der Förderschulkinder nicht nur verzögert sind, sondern sich auch nur schwach entwickeln. Trotz Verbesserungen in einzelnen Bereichen der phBew verfehlen sie offensichtlich eine Art kritisches Level an phBew, das ihnen die Entwicklung des Lesens erleichtern würde.

H₇ Trotz einer frühzeitigen Versorgung entwickeln sich manche Kinder nicht altersadäquat. Aufschluss über mögliche Ursachen soll ein direkter Vergleich der Gruppen geben, die beide früh versorgt wurden aber verschiedene Schultypen besuchen. Die eine Gruppe besucht die Förderschule Hören, die andere die Regelschu-

le. Die Erläuterungen beziehen sich auf die Abbildung 27 und Abbildung 28, die die statistisch bedeutsamen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Variablen und der Lesegenauigkeit bzw. Lesezeit aufzeigen. Die früh versorgten Kinder der Förderschule Hören (EG1) zeigen einen statistisch nachweisbaren Zusammenhang zwischen der Lesezeit und der Schnellbenennung von Objekten generell (RAN) auf. Einen weiteren Prädiktor stellt das AG dar, das wiederum von dem WS beeinflusst wird und umgekehrt. Die phBew und die Schnellbenennung phonologisch ähnlicher Einsilber weisen ebenfalls eine Korrelation zu der Lesezeit auf.

Für die Lesegenauigkeit können für die Analyse auf Phonemebene und die Schnellbenennung von Farben ein statistisch bedeutsamer Zusammenhang erfasst werden. Innerhalb einer linearen Regression konnte die Abhängigkeit der Lesegenauigkeit von der Analysefähigkeit auf Phonemebene und der Schnellbenennung von Farben ausgemacht werden.

Es stellt sich die Frage, wie diese beiden Modelle zu interpretieren sind. Bedeutsam scheint zunächst, dass in beiden Gruppen die Analyse auf Phonemebene einen direkten Einfluss auf das (Wort-) Lesen hat. Je besser ein Kind hören kann, desto besser gelingt die Analyse von Phonemen, so ein Ergebnis der EG1-Gruppe. Das problemlose Detektieren und Analysieren von Phonemen ist eine bedeutsame Bedingung für eine gute Phonem- Graphem- Kopplung. Bei beiden Gruppen hat die Phonemanalyse eine signifikante Bedeutung für die Lesegenauigkeit. Beim qualitativ hochwertigen Erfassen eines Phonems ist gleichzeitig die Möglichkeit gegeben, dieses Phonem ebenso gut abzuspeichern. Genau hierin liegt nach Pisoni (2000) der bedeutsame Unterschied zu hörunauffälligen Kindern. So fällt es Kindern mit CI schwer, entlang der kleinsten lautsprachlichen Einheit abzuspeichern (ebd.2000). Wird das Phonem bereits undeutlich detektiert, so kann es auch nur weniger gut abgespeichert werden. Die Kopplung mit einem Graphem ist erschwert, was sich wiederum auf die Lesegenauigkeit auswirkt. Trotz dieser Gemeinsamkeit schneidet die EG1 in der Analyse auf Phonemebene signifikant schlechter ab als die früh versorgten Kinder der Regelschule (EG2). Des Weiteren hat RAN und das AG einen Einfluss auf das (Wort-) Lesen der früh versorgten Kinder der Förderschule Hören (EG1), wohingegen der WS bei den entsprechenden Regelschulkindern einen Einfluss nimmt. Diese Ergebnisse sind keinesfalls so zu verstehen, dass die nicht erwähnten Fähigkeiten keine Wirkung auf das (Wort-) Lesen hätten. Kinder sind vielmehr in den anderen erfassten Fähigkeiten deutlich schwächer oder deutlich besser als ihre Leseleistung dies erwarten ließ. So zeichnen sich die früh versorgten Kinder der Regelschule (EG2) durch ihre hervorragenden Leistungen in RAN und AG aus. Beide Fähigkeiten sind als überdurchschnittlich zu bewerten; ihre Leseleistungen entsprechen der Norm. Eine Korrelation ist

demnach hier nicht nachweisbar. Das bedeutet gleichzeitig, dass AG und RAN eine besondere Stellung innerhalb der erfassten Fähigkeit darstellt, neben der Analyse auf Phonemebene. Alle drei Fähigkeiten können demnach als geeignete Prädiktoren der Lesefähigkeit gesehen werden. Dabei scheint das Erreichen eines spezifischen, kritischen Levels bedeutsam zu sein. Nicht umsonst zählen fast alle EG2-Kinder, also diejenigen die in AG und RAN gute Leistungen erbrachten, auch zu den guten Lesern. Bayliss et al. (2005) erfassen bei lernbehinderten Kinder ähnliche Ergebnisse. Sie belegen eine überdurchschnittliche Leistung im Bereich der Verarbeitungsgeschwindigkeit, durch die diese Kinder ihr Defizit im Bereich der Lagerung von Informationen kompensieren. Die hörbeeinträchtigten guten Leser kompensieren offensichtlich auf ähnliche Art und Weise ihr Defizit im Bereich WS. Ähnliche kompensierende Strategie verwenden vermutlich auch die hörgeschädigten Kinder. Im Gegensatz zu diesen Leistungen der EG2 ist bei den Kindern der Förderschule Hören tendenziell davon auszugehen, dass sie in den (im Modell) nicht dargestellten erfassten Fähigkeiten eher unterdurchschnittlich abschneiden. Den Wortschatzkenntnissen kommt bei der EG2 eine gewisse Bedeutung zu. Sie stehen hier in einem direkten Verhältnis zum KZG, zur Lesezeit und zur Sprachhörschwelle. Hervorzuheben gilt die Bedeutung der Sprachhörschwelle in beiden Gruppen. Während ihr bei der EG1 keine direkte Bedeutung zukommt, nimmt sie bei der EG2 eine zentrale Stellung ein. In Abhängigkeit von der Sprachhörschwelle entwickelt sich hier der WS, der in engem Zusammenhang mit dem KZG steht. Während auch Adams & Gathercole (1996) eine Korrelation von KZG und WS erfassen, können Hansson et al. (2004) für hörauffällige Kinder keinen Zusammenhang ausmachen. Nichts desto Trotz spricht dieses Ergebnis für die in der Hypothese 2 vorgenommene Interpretation, nach der die Förderschulkinder ein generelles Entwicklungsdefizit aufweisen, das die Bedeutung der Sprachhörschwelle überlagert.

Die Sprachhörschwelle beeinflusst in der EG2 auch die Lesezeit sowie die Analyse auf Phonemebene, über die vermutlich auch der Einfluss auf die Lesegenauigkeit zu erklären ist. Es bleibt weiterhin offen, wie diese Fähigkeiten kausal zusammenhängen. Mit der Analyse und Interpretation der Modelle zeichnet sich jedoch eine Tendenz ab. Entlang der Hör- Sprachentwicklung soll nachfolgend chronologisch eine Annahme zur Klärung der Unterschiede zwischen EG1 und EG2, formuliert werden.

Je besser die Sprachhörschwelle eines Kindes ist, desto besser kann es Prosodie, Sprachmelodie (Grimm 1999) sowie einzelne sprachliche Einheiten detektieren, diskriminieren und schließlich identifizieren. Bereits auf dieser Stufe ist bei hörbeeinträchtigten Kindern mit Einbußen zu rechnen. Gleichzeitig ist die Einspeiche-

rung des Identifizierten im hohen Maße von der Quantität und Qualität des Inputs abhängig, was von der Haltung der Eltern bezüglich der Hörbeeinträchtigung ihres Kindes beeinflusst wird. Ab einem spezifischen Level an gespeicherten Einheiten (sprachlicher oder nicht- sprachlicher Art) können Gemeinsamkeiten zwischen den Einheiten erkannt und ggf. separat gespeichert werden (Locke 1997). Fraglich scheint, ob Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung dieses kritische Level an gespeicherten Wörtern überhaupt erreichen bzw. ob die Qualität der gespeicherten Einheiten für das Ableiten von Regeln genügt. Mit dem Erreichen dieses Levels findet möglicher Weise eine Umstrukturierung in der Ordnung der Einheiten statt (Seidenberg & McClelland 1989, Duncan, Seymour & Hill 2000). Diese Umstrukturierung bedeutet nicht zwingend, dass bereits angelegte Einheiten überschrieben werden, sondern könnte vielmehr als ein zusätzliches Anlegen neuer Verbindungen zu bereits gespeicherten Einheiten verstanden werden. Karmiloff- Smith (1994) geht hier von verschiedenen Ebenen aus, von denen je nach Aufgabenstellung die Informationen schnell oder weniger schnell abgerufen werden können. Je öfter Einheiten abgerufen werden oder mit ihnen operiert wird, desto leichter und schneller stehen sie zur Verfügung bzw. desto tiefer werden sie gespeichert (Craik & Lockhart 1972). Eine Um- bzw. Neustrukturierung kann demnach bereits in jüngeren Jahren stattfinden. Grundsätzlich sollte zwischen Abruf und Einspeicherung differenziert werden (vgl. Glück 2005), was jedoch in diesem Kontext zu umfänglich und unübersichtlich werden würde. Ferner ist die Art der Anordnung gespeicherter Einheiten von Bedeutung (Carey 1978; Kail & Leonard 1986) und hängt, wie bereits erwähnt, eng mit dem schnellem Abrufen bzw. Einspeichern zusammen. Je schneller beim Lesen gespeicherte Einheiten abgerufen werden können, desto schneller wird ein Kind vermutlich das Wort lesen können. Die EG2 profitiert deshalb von ihrer auffallend guten Fähigkeit des schnellen Abrufs (RAN). Für die EG1 trifft vielmehr zu, dass Kinder die sprachliche Einheiten generell schnell abrufen können, auch schneller (Wort-) Lesen. Diejenigen, die nur langsam abrufen, gehören auch zu den langsameren Lesern. Gleiches gilt für die Koordination einzelner Prozesse. Können Kinder die beim Lesen erforderlichen Prozesse gut aufeinander abstimmen, so wird die Lesegenauigkeit positiv beeinflusst. Die EG2 zeichnen sich wiederum durch sehr gute Leistungen in diesem Bereich aus.

Zusätzlich detektieren und identifizieren Kinder einer niedrigeren Sprachhörschwelle Phoneme eines Wortes besser. Gute Leistungen in der Analyse auf Phonemebene stehen in engem Zusammenhang mit genauem Lesen. Mit der Sensibilisierung auf einzelne Phoneme innerhalb eines Wortes scheint eine Sensibilisierung für das Erfassen der Grapheme einher zu gehen. Eine entscheidende Instanz nimmt vermutlich der Wortschatzumfang ein. Es kann nicht geklärt werden, ob ein

kognitives Defizit zuerst vorlag oder ein kognitives Defizit aus dem Mangel an Stimulation im Bereich WS resultiert. Dennoch scheint ein gewisser Level an Stimulation nötig zu sein, um Defizite kompensieren oder altersadäquate Entwicklungen vollziehen zu können. Dieser kritische Level bewirkt offensichtlich eine Unabhängigkeit des Sprachhörlevels von sämtlichen erfassten Fähigkeiten. Erreichen Kinder dieses kritische Level, so kommt die Bedeutung des Sprachhörlevels zum Tragen. Damit steht die Sprachhörschwelle in einem engen Verhältnis mit nur den guten Leistungen. Eine weitere, mögliche Erklärung liefert der neopiagetanische Ansatz, der davon ausgeht, dass der Umfang der verfügbaren Verarbeitungskapazität eine Obergrenze für kognitive Leistungsfähigkeiten darstellt (Pasual- Leone 1970, Case 1985, Halford 1993). Liegt diese Obergrenze sehr niedrig, so kann sich auch die Kognition nicht weiterentwickeln. Genau dieser Fall tritt eventuell bei manchen Kindern mit einer Hörbeeinträchtigung ein. Aufgrund ihrer Schwäche im qualitativ hochwertigen Detektieren, Diskriminieren und Identifizieren und vermutlich durch den negativen Einfluss zusätzlicher Einbußen bei der Verarbeitung eintreffender Stimuli, sowie ungenauem oder fehlerhaftem Einspeichern, ist mit Schwierigkeiten bei der Entwicklung kognitiver Fähigkeiten generell zu rechnen. Dieses generelle Defizit im Bereich Kognition kann hier eine Folge der Hörbeeinträchtigung sein, die die Bedeutung der Sprachhörschwelle und des Versorgungsalters zu einem späteren Zeitpunkt (hier: zum Schuleintritt) überlagert und nun mehr unbedeutend werden lässt. Eine weitere Erklärung für die Unterschiede zwischen den früh versorgten Kindern der Förderschule Hören und Regelschule liefert Moeller (2000) in einer Untersuchung. Er geht davon aus, dass Leistungsunterschiede u.a. aus der verschiedenen Qualität und Quantität an sprachlichem Input unmittelbar nach der Versorgung entstehen. So können Kinder, bei denen eine Intervention sehr frühzeitig stattfindet und bei denen auch die Eltern in das Therapie- und Fördergeschehen miteinbezogen wurden, bessere sprachliche Leistungen erzielen und langfristig bessere kognitive und phonologische Fähigkeiten entwickeln. (Moeller 2000).

Damit wird deutlich, dass die früh versorgten Kinder der Regelschule (der vorliegenden Studie) enorm von ihren guten Leistungen im auditiv-phonologischen AG und dem schnellen Abruf gespeicherter Einheiten aus dem Langzeitgedächtnis (RAN) profitieren. Sie können kleine Schwächen wie im WS durch hervorragende kognitive Fähigkeiten kompensieren. Die früh versorgten Kinder der Förderschule Hören haben vermutlich keine Möglichkeit, Schwächen zu kompensieren. Bei ihnen hängen die Leseleistungen im Besonderen von der Leistungsfähigkeit des AG und RAN ab.

Es wird nachfolgend versucht die früh versorgten Kinder der Förderschule Hören

isoliert zu betrachten, um die Frage zu beantworten, ob die Schwächen der Kinder bereits beim Eintritt in die Schule vorliegen oder sich manche Fähigkeiten schlicht nicht weiterentwickeln, grundsätzlich jedoch gegeben sind. Dies ist durch eine Beobachtung der Entwicklung der früh versorgten Kinder der Förderschule Hören möglich.

H_{7.1} Nachfolgende Erläuterungen beziehen sich auf die Abbildung 29. Die dargestellten Entwicklungen innerhalb der EG1 mit ihrer Aufspaltung in die Gruppe der E-Klasse, ersten und zweiten Klasse spiegeln lediglich Tendenzen wieder, da es sich hierbei um eine nur kleine, stichprobenartige Erhebung zu einem Zeitpunkt handelt. Entscheidend ist, dass sich die hörbeeinträchtigten Kinder trotz individueller Schwankungen im Schnitt verbessern, auch wenn nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann, dass bei einer Beobachtung derselben Kinder eine Stagnation auftreten könnte. Der Kurvenverlauf von Analyse auf Phonemebene, der Reimfähigkeit, der KZG- Spanne und der AG- Spanne ähneln im Besonderen dem Verlauf der Lesegenauigkeit. Dies Fähigkeiten stehen damit vermutlich der Leseentwicklung dieser Gruppe am nächsten. Die Abbildung zeigt, dass ab dem Erwerb des orthographischen Systems die Reimfähigkeit und Phonembewusstheit etwa parallel verlaufen und zu einem vermutlich individuell verschiedenen Zeitpunkt, die Phonembewusstheit rapide anwächst und leistungsmäßig die Reimfähigkeit überholt. Die Phonembewusstheit beeinflusst damit stark die Lesefähigkeit von Kindern, was in Einklang mit Coltheart (2005) gesehen werden kann. Dies stützt den Ansatz, dass das Reimen für eine zunehmende Sensitivität für den Anfang von Wörtern sorgt und die Entwicklung der Phonembewusstheit begünstigt. Die Phonembewusstheit erhält im Kontext der Deutschen Sprache einen zusätzlichen Stellenwert, da das Deutsche vergleichsweise klare Phonem- Graphem- Zuordnungen aufweist (Seymour et al. 2003, Ziegler & Goswami 2005, Snowling 2006). Ohne Phonembewusstheit gelingt der Einstieg in das orthographische System nur erschwert. Mit dem zunehmenden Erwerb des Schriftsystems verliert die phBew an Bedeutung und Gedächtnisleistungen nehmen einen größeren Stellenwert ein (Swan & Goswami 1997, Coltheart 2005, Speece et al. 2005). Eine Schwäche im Bereich der phonologischen Bewusstheit wird vor allem auf Schwierigkeiten bei der Einspeicherung sprachlicher Einheiten zurückgeführt (Swan & Goswami 1997).

Es kann damit festgehalten werden, dass sich die phBew zwar verzögert entwickelt, jedoch nicht in der selben Reihenfolge, wie dies bei den hörunauffälligen Kindern oder den hörbeeinträchtigten Kindern der Regelschule der Fall ist.

H_{7.2} Bei Betrachtung der Abb. 27 und 28 kann weder zur Lesezeit noch zur Lesegenauigkeit ein signifikanter Zusammenhang zu RAN von Buchstaben nachgewiesen werden. Die EG2 sind jedoch im Gegensatz zu der EG1 in der Benennung von Buchstaben erheblich schneller als ihre Leseleistung dies erwarten lässt. Die Ursache für eine fehlende Korrelation zwischen RAN- Buchstaben und dem (Wort-) Lesen der Kinder ist demnach in der außergewöhnlich guten Leistung der EG2 in RAN zu suchen.

In Anlehnung an Savage et al. (2005) wird daraufhin die Fragestellung auf die guten vs. schwachen Leser ausgedehnt. Bei den guten Lesern ist nun die Schnellbenennung von Buchstaben ein bedeutsamer Prädiktor der Lesezeit. Bei den schwachen hörunauffälligen Lesern steht RAN- Buchstaben in keinem signifikanten Verhältnis zur Lesezeit. In Übereinstimmung mit Savage et al. (2005) deuten auch die Resultate der vorliegenden Studie auf eine gewisse Schwelle an RAN, die schon sehr früh im Leseerwerb von Nöten zu sein scheint. Diese Schwelle erreichen schwache Leser vermutlich gar nicht oder erst sehr spät. Ferner deuten die vorliegenden Ergebnisse darauf hin, dass vor allem die Schnellbenennung von Graphemen ein Prädiktor des (Wort-) Lesens ist, wie es auch von Schatschneider et al. 2002 verifiziert wurde.

H_{7.3} Die RAN- Aufgaben der vorliegenden Studie wurden so konzipiert, dass die verwendete Strategie der Kinder beim Abruf von sprachlichem Material aus dem Langzeitgedächtnis, erfasst werden kann. Kinder, die beim Abruf eine phonologische Strategie verwenden, benötigen bei der Benennung phonologisch ähnlicher Einsilber signifikant mehr Zeit als bei der Benennung phonologisch unähnlicher Einsilber. Für die EG1 ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Aufgaben RAN- phäEinsilber und RAN- Einsilber. Die Werte der EG1 in RAN- phäEinsilber und RAN- Einsilber sind fast identisch. Bei der EG2 liegt eine Signifikanz. In einer früheren Analyse kristallisierte sich die unterschiedliche Verwendung von Strategien bereits beim Vergleich der Förderschulgruppen zu den Regelschulgruppen heraus. Trotz frühzeitiger Versorgung mit Hörhilfen verwenden die Kinder der Förderschule Hören keine phonologische Strategie. Aus Gründen, die hier nicht geklärt werden können, gelingt es ihnen nicht eine altersadäquate Sprachentwicklung zu vollziehen. Vermutlich haben diese Kinder nicht ausreichend bzw. weniger gutes Sprachmaterial eingespeichert, das ihnen keine Möglichkeit des Ableitens allgemein gültiger Regeln, wie das Erkennen phonologisch fast gleich klingender

Wörter, verschafft. Oder ihnen fällt das Abrufen der Einheiten sehr schwer, was mit einem erhöhten, zeitlichen Aufwand beim Abruf einhergeht.

Es wäre für weitere Studien interessant auch die Strategieverwendung beim (Wort-) Lesen zu beobachten. Hayes & Arnold (1994) und Miller (2004) konnten beim (Wort-) Lesen zwar keine Unterschiede bei der Verwendung von Strategien zwischen hörbeeinträchtigten und hörunauffälligen Kindern finden, die Ergebnisse von RAN der vorliegenden Studie lassen jedoch Anderes erwarten.

H₈ Zu guter Letzt werden alle erfassten, hörbeeinträchtigten Kinder in gute und schwache hörgeschädigte Leser untergliedert. Ein Kind zählt dann zu den schwachen Lesern mit einer Hörbeeinträchtigung, wenn es langsamer liest und in der Lesegenauigkeit schlechter als der Durchschnitt der hörunauffälligen Kinder abschneidet. Die Kinder der Gruppe guter und schwacher, hörbeeinträchtigter Leser sind beide etwa gleich alt und weisen eine vergleichbare durchschnittliche Sprachhörschwelle auf. Die guten Leser wurden im durchschnittlichen Alter von 41 Monaten versorgt, wohingegen die schwachen Leser 6 Monate früher versorgt wurden. Auffallend bei der Betrachtung der Abbildung 30 sind besonders die Defizite im Bereich WS der schwachen Leser mit einer Hörbeeinträchtigung. Nur 6% der Kinder erreicht den altersadäquaten WS der Peer. Ferner erbringen in der Gruppe der schwachen, hörbeeinträchtigten Leser, deutlich weniger Kinder altersadäquate Leistungen in der phBew, KZG, RAN und AG. Auffallend viele hörbeeinträchtigte gute Leser schneiden in RAN und AG gut ab. Bei einem Vergleich der Mittelwerte zwischen den beiden Gruppen schneiden die guten Leser mit einer Hörbeeinträchtigung in RAN und AG signifikant besser ab als die hörunauffälligen Kinder (Anhang 9). Es zeichnet sich damit ab, dass dem RAN und dem AG gleichermaßen eine große Bedeutung zukommt. Die guten Leser mit einer Hörbeeinträchtigung schneiden im WS, KZG und der phBew zwar schlechter ab, als die hörunauffälligen Kinder, jedoch nicht signifikant. Die schwachen, hörbeeinträchtigten Leser unterliegen in allen Bereichen den Hörunauffälligen signifikant (Anhang 9). Dieses Ergebnis lässt v.a. zwei Interpretationen zu. Entweder scheint ein spezifisches Level an allen erfassten Fähigkeiten zum guten (Wort-) Lesen von Nöten zu sein oder die guten Leser mit einer Hörbeeinträchtigung kompensieren kleine Schwächen in WS, KZG und phBew durch besondere Koordinations- und Abruffähigkeiten. Offensichtlich trifft letzteres eher zu, da 73% der guten, hörbeeinträchtigten Leser in RAN und 82% in AG gut abschneiden. Deutlich mehr Kinder also, als im Bereich WS, KZG und phBew gut abschneiden. 82% der guten Leser mit einer Hörbeeinträchtigung

können mit der Bearbeitung zweier gleichzeitig zu bewältigender Prozesse problemlos umgehen. Im Kontext von Einbußen im auditiven Bereich lässt dies vermuten, dass die Schwierigkeiten der schwachen Leser mit einer Hörbeeinträchtigung in der Bearbeitung mehrerer gleichzeitig zu bewältigender Aufgaben liegen.

6% der schwachen und 50% der guten, hörbeeinträchtigten Leser erreichen im Bereich WS die Werte hörunauffälliger Kinder. Hervorzuheben ist, dass die restlichen 50% der guten, hörbeeinträchtigten Leser keine altersadäquate Leistung im (expressiven) WS erbringen und dennoch zu den guten Lesern zählen. Die Bedeutung des Wortschatzwissens und dessen Umfangs wird im Zusammenhang mit dem flüssigen und sinnerfassenden Lesen an Bedeutung gewinnen. Beide Prozesse werden in hohem Maße von top-down-Prozessen beeinflusst (Coltheart 2006), was zur schnellen Wiedererkennung oder Vervollständigung eines Wortanfangs zum Wort, aus dem Kontext heraus benötigt werden. Die leseschwachen, hörbeeinträchtigten Kinder unterscheiden sich in allen erfassten Fähigkeiten signifikant von den hörunauffälligen Kindern. Die guten, hörbeeinträchtigten Leser unterscheiden sich nicht signifikant. Sie schneiden in RAN und AG sogar signifikant besser ab als die hörunauffällige Peer. Erneut stellen sich RAN und AG als kritische Instanz dar, die vermutlich kompensierende Strategien ermöglichen. Es zeichnet sich damit eine klare Tendenz zu der hervorstechenden Bedeutung von RAN und AG im Kontext einer altersadäquaten (Lese-) Entwicklung ab.

H_{8.1} Von den 76 erfassten hörbeeinträchtigten Kindern zählen 45 zu den schwachen Lesern, die also ein Wort langsamer und ungenauer lesen als der Durchschnitt der hörunauffälligen Kinder. Von diesen 45 schwachen Lesern sind 84% auch in der phonologischen Bewusstheit schwach. 82% sind im AG schwach. Letzteres deckt sich mit Ergebnissen von Leather & Henry (1994), die für schwache (nicht hörbeeinträchtigte) Leser einen engen Zusammenhang zwischen Leseleistung und AG nachweisen. Die hohen prozentualen Anteile an schwachen Leistungen in der phBew, KZG, RAN und AG geben Anlass zu einer genaueren Betrachtung der Kombination des Auftretens.

In der phBew und im AG schneiden 64% gleichermaßen schwach ab. Eine Erklärung hierfür könnte in einer gemeinsamen, einander ähnlichen Basis der beiden Prozesse liegen. Bei beiden Aufgaben könnte beispielsweise eine phonologische oder lexikalische Strategie verwendet worden sein, die grundsätzlich funktioniert

oder nicht. So wurde der phonologische Zusammenhang von AG und phBew auch in anderen Studien bestätigt (Wagner et al. 1994, Cutting & Denckla 2001). Beide Forschergruppen sprechen dem AG eine primär phonologische Eigenschaft zu. Zu einem gegenteiligen Ergebnis kommt Tractenberg (2002) für die hörbeeinträchtigten Erwachsenen ihrer Studie. Sie erfasst zwar auch eine enge Beziehung zwischen Gedächtnisleistungen und Lesen sowie zwischen der phBew und Lesen, deutet ihre Ergebnisse jedoch hinsichtlich des Vorherrschens zweier voneinander unabhängiger Systeme. Diese Interpretation beruht auf der Tatsache, dass die hörbeeinträchtigten Erwachsenen ihrer Studie ein deutliches Defizit im Bereich phBew aufweisen, im KZG jedoch die gleichen Leistungen wie die unauffälligen Erwachsenen erbrachten. In der vorliegenden Untersuchung sind zwar deutlich weniger aber dennoch 53% der Kinder sowohl im KZG als auch in der phBew schwach. Dies könnten jedoch auch Kinder sein, die generell, also in allen erfassten Bereichen schwach sind.

An dieser Stelle bietet es sich an, die These des doppelten Defizits von Wolf & Bowers (1999) aufzugreifen. Die Autoren gehen bei dieser davon aus, dass Kinder die sowohl in der phBew als auch im RAN eine Schwäche haben größerer Gefahr laufen von einer Leseschwäche betroffen zu sein. In der vorliegenden Untersuchung sind 63% der leseschwachen, hörbeeinträchtigten Kinder sowohl in der phBew als auch in RAN schwach. 22% sind nur in der phBew schwach, aber in RAN gut und 11% sind nur in RAN schwach, aber in der phBew gut. Einschränkend muss darauf hingewiesen werden, dass die hörbeeinträchtigten Kinder vermutlich nicht wie generell leseschwache Kinder behandelt werden können. So entwickeln die Förderschulkinder, nach den Ergebnissen der Studie, die phBew grundsätzlich verzögert, aber auch in einer anderen Reihenfolge. Es zeichnet sich ab, dass die phBew einen bedeutsamen Stellenwert bei den hörbeeinträchtigten Kindern einnimmt. Mit dieser Aufteilung können 96% der schwachen Leseleistungen hörbeeinträchtigter Kinder erklärt werden, jedoch werden die Defizite im Bereich AG, KZG und WS vernachlässigt. Die doppelte Defizits-Hypothese ist demnach zwar grundsätzlich als ein Erklärungsmodell für Leseschwäche zu verstehen, eignet sich aber nicht als Förderungsbasis. Obwohl auch die vorliegenden Ergebnisse dieser Studie mehr als eine klare Tendenz hinsichtlich des Vorherrschens einer doppelten Defizits-Hypothese (Wolf & Bowers 1999) aufzeigen, sollten andere Fähigkeiten des Lesens nicht vernachlässigt werden.

Lesen ist das Ergebnis eines Zusammenspiels individuell verschiedener Fähigkeiten und Aspekte, die ihrerseits wiederum individuell gewichtet sind. Die Studienergebnisse deuten darauf hin, dass für die hörbeeinträchtigten Kinder, RAN und das AG eine bedeutsame, vermutlich kompensierende Komponente einnimmt.

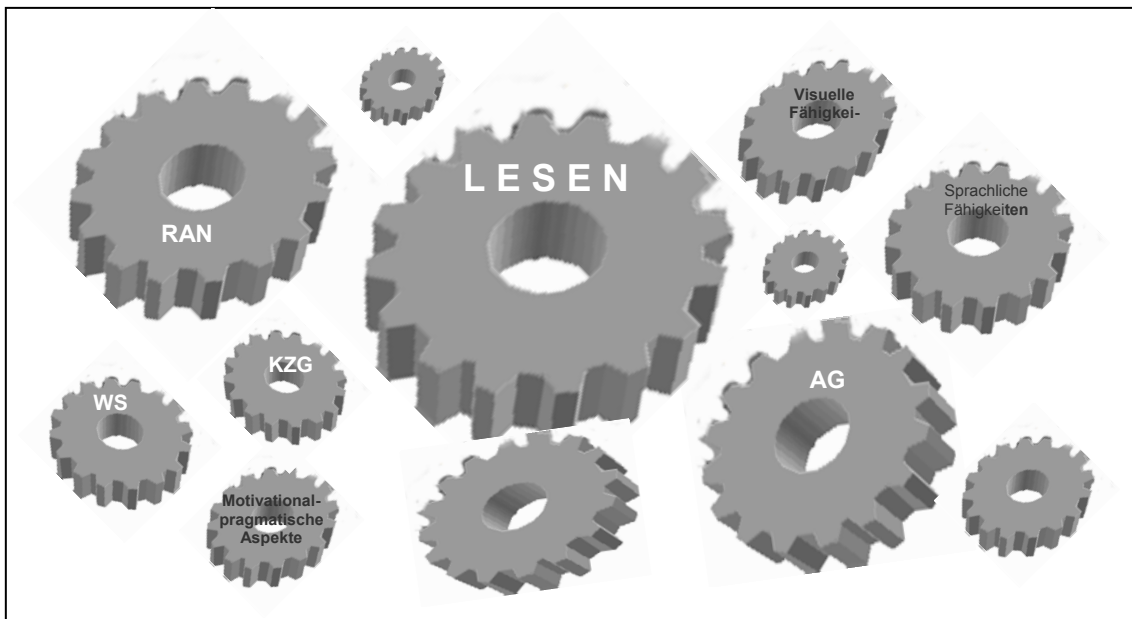


Abb. 32: Grafische Darstellung der am Lesen beteiligten Elemente

Abbildung 32 stellt das für das Lesen bedeutsame Zusammenwirken mehrerer Faktoren dar. RAN und AG können, entlang der vorliegenden Untersuchungsergebnisse für hörbeeinträchtigte Kinder, ggf. Defizite kompensieren helfen. So schneiden fast alle hörbeeinträchtigten Kinder deutlich schlechter im Bereich WS ab, als ihre hörunauffällige Norm. Dennoch erreichen Viele eine gute Lesefähigkeit, vermutlich dank der guten Leistungen in der Koordination einzelner Subprozesse. Je nach Kind sind die einzelnen Zahnräder verschieden angeordnet und verschieden groß und schwer. Schwächere Leistungen (Zahnräder) könnten hier durch stärkere ausgeglichen werden. Die hörbeeinträchtigten Kinder der Förderschule verfügen entsprechend über nur kleine oder wenige Zahnräder. Das „Leserad“ kann nur schwer in Gang gesetzt werden. Freie Zahnräder und die schwarz beschriebenen, spiegeln Fähigkeiten wieder, die in der Studie nicht erfasst wurden, aber dennoch von Bedeutung sein können. Die Verbildlichung soll deutlich machen, wie einzelne Faktoren bei Individuen verschieden angeordnet sein können (Bayliss et al. 2005) und wie komplex der Lesevorgang als solcher ist. Verglichen zu statischen Anordnungen (vgl. Vellutino & Fletcher 2005, 373) verdeutlicht diese Darstellung die individuellen Gegebenheiten und Gewichtungen.

H_{8.2} Die schwachen Leser, die in der phonologischen Bewusstheit und gleichzeitig im AG (ZE) schwach sind, schneiden in der phonologischen Bewusstheit signifikant

schlechter ab als die Kinder, die lediglich in der phBew schwach, dafür aber im AG (ZE) gut sind. Die Leistungen im AG haben damit einen direkten Einfluss auf die phBew, was auch Bradley & Bryant (1983) sowie Snowling et al. (1994) in ihren Studien belegten. Bei Durchführung der Umkehrung ergibt sich ebenfalls ein signifikanter Einfluss der phBew auf das AG.

Der Vollständigkeit wegen wird dies mit sämtlichen erfassten Fähigkeiten durchgeführt. (vgl. Anhang 9). Je besser ein Kind Prozesse koordinieren kann, desto besser kann es mit sprachlichen Einheiten operieren und umgekehrt. Das Ergebnis könnte dahingehend ausgelegt werden, dass dem komplexen AG und der phonologischen Bewusstheit ähnliche Prozesse zugrunde liegen. So sind zwar 64% der hör auffälligen schwachen Leser sowohl in der phBew als auch im AG schwach, dennoch bleiben 36% die in einem von beiden gut sind. Der Zusammenhang von phBew und AG könnte in der Koordination verschiedener Prozesse gesucht werden. Bei dem Einsatz der Aufgaben zur phBew wurde jedoch, durch den Einsatz von Bildern, explizit auf die Vermeidung von Interferenzen mit Gedächtnisleistungen geachtet. Die Kausalität des Zusammenhangs kann an dieser Stelle nicht eindeutig geklärt werden.

Entlang bisheriger Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass bei den schwachen, hör auffälligen Lesern ein großes Defizit im Bereich WS vorliegt. Das Abspeichern von Wörtern entlang phonologischer Kriterien ist dann möglich, wenn mit den gespeicherten Wörtern häufig operiert wird. Es wurde hier zusätzlich überprüft, ob schwache, hörbeeinträchtigte Leser, Gebrauch von einer phonologischen Strategie beim Abruf von Wörtern aus dem Langzeitgedächtnis, machen. Im Gegensatz zu den guten, hörbeeinträchtigten Lesern, verwenden die schwachen keine phonologische Strategie (Anhang 9), was für einen engen Zusammenhang zwischen Umfang des Wortschatzes und dem Ableiten von Regeln spricht.

Hervorzuheben ist abschließend der Zusammenhang zwischen Lesezeit und RAN. Je schneller Kinder Wörter (Buchstaben) aus dem Langzeitgedächtnis abrufen können, desto schneller können sie Lesen. Dabei scheint eine generelle Abrufgeschwindigkeit aus dem Langzeitgedächtnis bedeutsam zu sein, gleichwohl aus Hypothese 7.2 bekannt ist, dass vor allem das Schnellbenennen von Buchstaben bedeutsam ist und hierin ein gutes Kriterium für eine Differenzierung in gute und schwache Leser liegt. RAN kann damit die Lesezeit eines Kindes erfassen und diese, im Sinne eines Prädiktors, im Vorfeld ausmachen.

Zusammenfassung und integratives Modell

In der vorliegenden Untersuchung wurden rund 80 (monolingual) deutsche Erstklässler mit Hörhilfen eines Hörverlustes von mindestens 50 dB und einem IQ- Wert von mindestens 90 (gemessen mit dem CFT1), bezüglich ihrer Leistungen in der phonologischen Informationsverarbeitung und Lesen näher betrachtet, in spezifische Untersuchungsgruppen aufgespaltet und mit der normal hörenden Peer (n=40) in Beziehung gesetzt. Die hörbeeinträchtigten Kinder wurden entlang ihres Versorgungsalters (Versorgung vor oder nach dem 2. Lebensjahr), ihrer Versorgungsart und ihrer Beschulung den Untersuchungsgruppen zugeordnet. Dabei ergaben sich in der früh versorgten Förderschulgruppe die Experimentalgruppe 1 (EG1) mit 11 Kindern mit Hörgeräten (HG) und 10 Kindern mit einem Cochlea Implantat (CI) und die Vergleichsgruppe 1 (VG1) der spät versorgten 16 Kinder mit einem Hörgerät und 9 Kinder mit einem CI. Die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule teilen sich auf in die früh versorgte EG 2 mit 4 HG- Kindern und 10 CI- Kindern. Die VG2 der spät versorgten Kinder der Regelschule umfasst 9 HG- Kinder und 9 CI- Kinder (vgl. Tabelle 7).

Die Leistungen der phonologischen Bewusstheit (phBew), des Kurzzeitgedächtnisses (KZG), des Abrufs aus dem Langzeitgedächtnis (RAN) sowie des komplexen Arbeitsgedächtnisses (AG) wurden in Bezug auf die Lesegenauigkeit und Lesezeit eines Wortes untersucht. Diese Fähigkeiten stellen alle Prädiktoren der Schriftsprache dar (u.a. Felton & Brown 1990, Leather & Henry 1994, Roth 1998, Bowey 2002, Bayliss et al. 2005). Alle erfassten Leistungen wurden innerhalb der Analysen in Beziehung gesetzt und auf ihre kausalen Zusammenhänge hin bei Kindern mit einer Hörbeeinträchtigung untersucht. Nachfolgend werden die bedeutsamsten Ergebnisse zusammengefasst und in eine Art Erklärungsmodell eingebettet, das auch frühere Studienergebnisse anderer Forschergruppen integriert.

Beginnend mit dem Wahrnehmen auditiver Stimuli im Mutterleib (Coninx 2004) über das Diskriminieren prosodischer Merkmale vier Tage nach der Geburt (Mehler et al. 1988), werden die ersten Meilensteine der Sprachentwicklung gelegt. Perzeption und Informationsverarbeitung sind direkt mit der Hörfähigkeit und Gedächtnisleistung verknüpft (Lürßen 2001). Ein Reiz wird erst im auditiven kortikalen Dekodierungsareal analysiert, gelesen und interpretiert. Ist der Weg dorthin bereits beeinträchtigt, so können Einbußen in der Qualität der Einspeicherung oder ein ineffektiver Abruf von Informationen die Folge sein (ebd. 2001). Bereits das Einspeichern einzelner Wörter, wie dies am Anfang des Spracherwerbs der Fall ist (Grimm 1995a), verläuft demnach bei hörbeeinträchtigten Kinder erschwert. Etwa 4.000

Wörter werden aktiv und 20.000 passiv benötigt, um Strukturen der (Schrift-) Sprache zu erkennen; hörbeeinträchtigte Schulanfänger verfügen oftmals über einen WS von lediglich 250 aktiven und 500 passiven Wörtern (Löwe 1982). Je älter Kinder sind, desto größer wird ihr WS und desto schneller können sowohl gespeicherte Informationen abgerufen und artikuliert werden als auch leichter mit sprachlichen Einheiten operiert und Abrufmechanismen eingesetzt werden (Kail & Leonard 1986, Kail 1997). Der Ursprung von Schwächen bei hörbeeinträchtigten Kindern liegt demnach bereits in dem verspäteten und beeinträchtigten Start der Hör- und Sprachentwicklung. Die kritische Spanne der Sprachentwicklung kann nicht oder zumindest nicht voll ausgeschöpft werden. Durch die zunehmende Sprach Erfahrung bilden sich immer mehr und immer schnellere neuronale Strukturen im Gedächtnis (Spitzer 2000) aus, die u.a. die Sprechgeschwindigkeit und Genauigkeit begünstigen. Mit der Ausbildung neuronaler Strukturen, die am Besten zu einem Zeitpunkt stattfinden sollte, in dem die Plastizität des Gehirns noch gut genutzt werden kann, steigen auch die Leistungen im Bereich Gedächtnis (Burkholder & Pisoni 2003). Die Gedächtnisleistungen und hier vor allem das KZG begünstigen das Erlernen neuer Wörter (Gathercole & Baddeley 1989, Gathercole et al. 1999). Auch innerhalb der vorliegenden Studie kann bei der Gesamtheit hörbeeinträchtigter Kinder eine Korrelation zwischen WS und KZG sowie zwischen WS und Lesezeit ausgemacht werden (H_1). Für das langfristige Behalten von Wörtern ist dann die Qualität der temporären Aktivierung der phonologischen Einheit(en) bedeutsam (Baddeley 1998). Das phonologische Gedächtnis wird auch als Prädiktor des WS gehandelt (Gathercole & Baddeley 1989). Es ist damit davon auszugehen, dass kognitive Schwächen, v.a. im Bereich KZG, eng mit Wortschatzschwächen einhergehen. Locke (1997) geht von einer kritischen Schwelle an Wortschatzwissen aus, die zur Ableitung von Regeln sowohl im phonologischen als auch syntaktisch-morphologischen Bereich notwendig ist. Eine fehlende Stimulation neuronaler Verbindungen, eine Schwäche im KZG sowie weitere individuell verschiedene Einflussfaktoren sind dafür verantwortlich, dass hörbeeinträchtigte Kinder diese Schwelle zum Ableiten und Transferieren von Regeln oftmals nicht erreichen. Alle Untersuchungsgruppen schneiden im Bereich WS (es handelt sich hier wohlgerne nur um eine grobe Erfassung) signifikant schlechter ab als deren hörunauffällige Peer (H_5). Schwache Wortschatzleistungen wirken sich wiederum auch auf die phBew und schließlich auf das Lesen aus (H_1). Trotz Defizite im WS gelingt es den meisten hörbeeinträchtigten Kindern der Regelschule dieses Defizit zu kompensieren und eine mit der Peer hörunauffälliger Kinder vergleichbare Entwicklung zu erreichen (H_4). Es scheint, dass eine kritische Schwelle an Wortschatzwissen (Locke 1997) das Ableiten von Regeln erleichtert, jedoch nicht zwingend erforderlich ist.

Die früh versorgten Regelschulkinder schneiden bei einem Vergleich der Mittelwerte im Schnellbenennen von Objekten (RAN) besser ab, als ihre hörunauffällige Peer (H₅). Damit kann einmal mehr gezeigt werden, dass sich auch mit Defiziten im Bereich WS Gedächtnisleistungen entwickeln. Bei den hörbeeinträchtigten Kindern sollte demnach nicht nur eine kritische Schwelle an Wortschatzwissen anvisiert werden, sondern vor allem auch die Entwicklung kognitiver, ggf. kompensierender Strategien. Ferner verwenden die Kinder der Förderschule Hören keine phonologische Strategie beim Abruf sprachlicher Einheiten aus dem Langzeitgedächtnis (H₅). Das Vorliegen möglichst vieler lexikalischer Einheiten erleichtert das Erkennen und Ableiten von Regularitäten (Seidenberg & McClelland 1989). So auch das Erkennen von phonologisch gleichen Segmenten innerhalb eines Wortes. Aus den beiden Einheiten [mama] und [o:ma] wird nun [o]- [ma]- [ma] mit [ma] als fixen Knotenpunkt. Die Kinder der Regelschule verwenden beim Abruf von sprachlichem Material aus dem Langzeitgedächtnis eine phonologische Strategie, da sie bei der Benennung phonologisch ähnlicher Einsilber signifikant mehr Zeit benötigen als bei den phonologisch unähnlichen Einsilbern. Die Förderschulkinder benötigen beim Benennen jeweils gleich viel Zeit (H₅). Nach einer Aufspaltung der Kinder in die Gruppe der guten und schwachen hörunauffälligen Leser konnte dies erneut bestätigt werden. Die schwachen, hörunauffälligen Leser verwendeten im Gegensatz zu den guten hörgeschädigten Lesern keine phonologische Strategie beim Abruf von Wörtern (H_{8.2}). Sie rufen vermutlich jedes gespeicherte Wort als eine feste Einheit ab. Fast alle guten, hörbeeinträchtigten Leser verfügen über gute RAN- und AG- Leistungen, die sich nicht signifikant von den Leistungen der hörunauffälligen Kinder unterscheiden (H₈). Beim AG kommt es auf die Koordination von Kurzzeit- und Langzeitgedächtnisleistungen an sowie auf die Aufmerksamkeitslenkung auf die eigentliche Aufgabe. Letzteres wird der zentralen Exekutive zugeschrieben (Bayliss et al. 2005). Bei RAN wird hingegen auf das Langzeitgedächtnis zugegriffen um von hier Einheiten möglichst schnell abzurufen und benennen zu können. Im WS, der phBew und im KZG schneiden die hörbeeinträchtigten Leser zwar rein deskriptiv schwächer ab als die hörunauffälligen Kinder, jedoch nicht signifikant (H₈). Sowohl die Gedächtnisprozesse als auch die phBew der hörbeeinträchtigten Kinder, beeinflussen in hohem Maße den Erwerb der Schriftsprache (H_{1.1} und H_{1.2}). Mit zunehmender Leseerfahrung gewinnt schließlich das Gedächtnis an Bedeutung (Swan & Goswami 1997, Miller 2004, Savage et al. 2005). Kinder, die bereits mit guter phBew und guten Gedächtnisleistungen in die Schule eintreten, sind vermutlich gut auf den Schriftspracherwerb vorbereitet. Die Entwicklung ökonomischer Prozessabläufe zum schnellen Lesen, ist in hohem Maße von der Sprachhörschwelle eines Kindes abhängig, so das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung

(H₂). Das Versorgungsalter der Kinder zeigt bei den Kindern der vorliegenden Untersuchung keine Wirkung auf die Lesefähigkeiten der Kinder (H₂). Einflussfaktoren wie Qualität und Quantität des sprachlichen Inputs, Qualität der Therapie, Einbezug und Engagement der Eltern, generelle intellektuelle Fähigkeiten (unabhängig von einer Hörbeeinträchtigung), Hörvermögen der Eltern etc. stehen zusätzlich in einem bedeutsamen Zusammenhang zu der Hör- Sprachentwicklung (Geers 2003).

Damit kann festgehalten werden, dass die bedeutsamsten Prädiktoren des (Wort-) Lesens auch bei den hörbeeinträchtigten Kinder AG, RAN und die phBew sind (H₁). Dabei ist besonders das Schnellbenennen von Graphemen für eine gute Leseleistung entscheidend oder eine generell gute Abrufgeschwindigkeit (H₄ und H_{8,2}). Dem KZG kommt vor allem für den WS eine bedeutsame Rolle zu. Alle diese Fähigkeiten sind bei den hörbeeinträchtigten Kindern der Förderschule Hören verzögert und heben sich signifikant von den Leistungen der hörbeeinträchtigten und hörunauffälligen Regelschulkinder ab (H₄). Das bedeutet nicht, dass sie in Zukunft diese Verzögerung aufholen, der Rückstand konstant bleibt oder sie später das Level der hörunauffälligen Peer erreichen werden. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Entwicklungsverzögerung sich tendenziell eher vergrößert als verkleinert, wobei durch entsprechende Förderung durchaus ein Rückstand aufgeholt oder zumindest konstant gehalten werden kann. Die hörbeeinträchtigten Kinder der Förderschule Hören entwickeln die phBew auf eine andere Art. Sie stagnieren weitestgehend auf der Reimebene, die für die Fokussierung auf den Anlaut eines Wortes zuständig ist. Eine Folge daraus ist vermutlich die anhaltend schwächere Leistung in der Anlauterkennung bereits bei Eintritt in die Schule. Der Erwerb der Schriftsprache wird hierdurch erheblich erschwert. Die Zweitklässler der Förderschule Hören unterliegen den hörbeeinträchtigten Erstklässlern der Regelschule anhaltend signifikant im Bereich phBew (H_{6,2}). Die phBew entwickelt sich damit nicht nur anders sondern auch stark verlangsamt bis gar nicht weiter (H_{6,2}). Deutliche Einbußen sind auch im AG, RAN und KZG zu verzeichnen, die sich jedoch im Gegensatz zur phBew weiterentwickeln (H_{6,2}). An den Stellen, an denen die hörbeeinträchtigten Kinder der Regelschule ihr Defizit durch gute Gedächtnisprozesse ausgleichen können, gelingt dies den Förderschulkindern nicht. Dabei kann nur gemutmaßt werden, dass das Defizit in den Gedächtnisprozessen der Förderschüler durch mangelnde und qualitativ schwache sprachliche Reizung, ggf. weniger Engagement des sozialen Umfeldes, schlechte Versorgung oder Betreuung etc. zustande gekommen sein könnte. Die Einflussfaktoren sind zahlreich.

Das vorgestellte integrative Modell, das die gewonnenen Ergebnisse dieser Studie mit dem bisherigen wissenschaftlichen Kenntnisstand der Literatur verbindet, ist ein

Basismodell zur Erklärung der Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Prädiktoren des Lesens. Dabei sollen nur die in dieser Studie beobachteten Aspekte berücksichtigt werden. Weitere Einflussfaktoren werden weitestgehend ausgeklammert. Die kursiven Texte und gestrichelten Linien beziehen sich dabei auf die hörbeeinträchtigten Kinder. Die Pfeile stellen mögliche Einwirkungen dar. III ist die kritische Spanne der Sprachentwicklung;

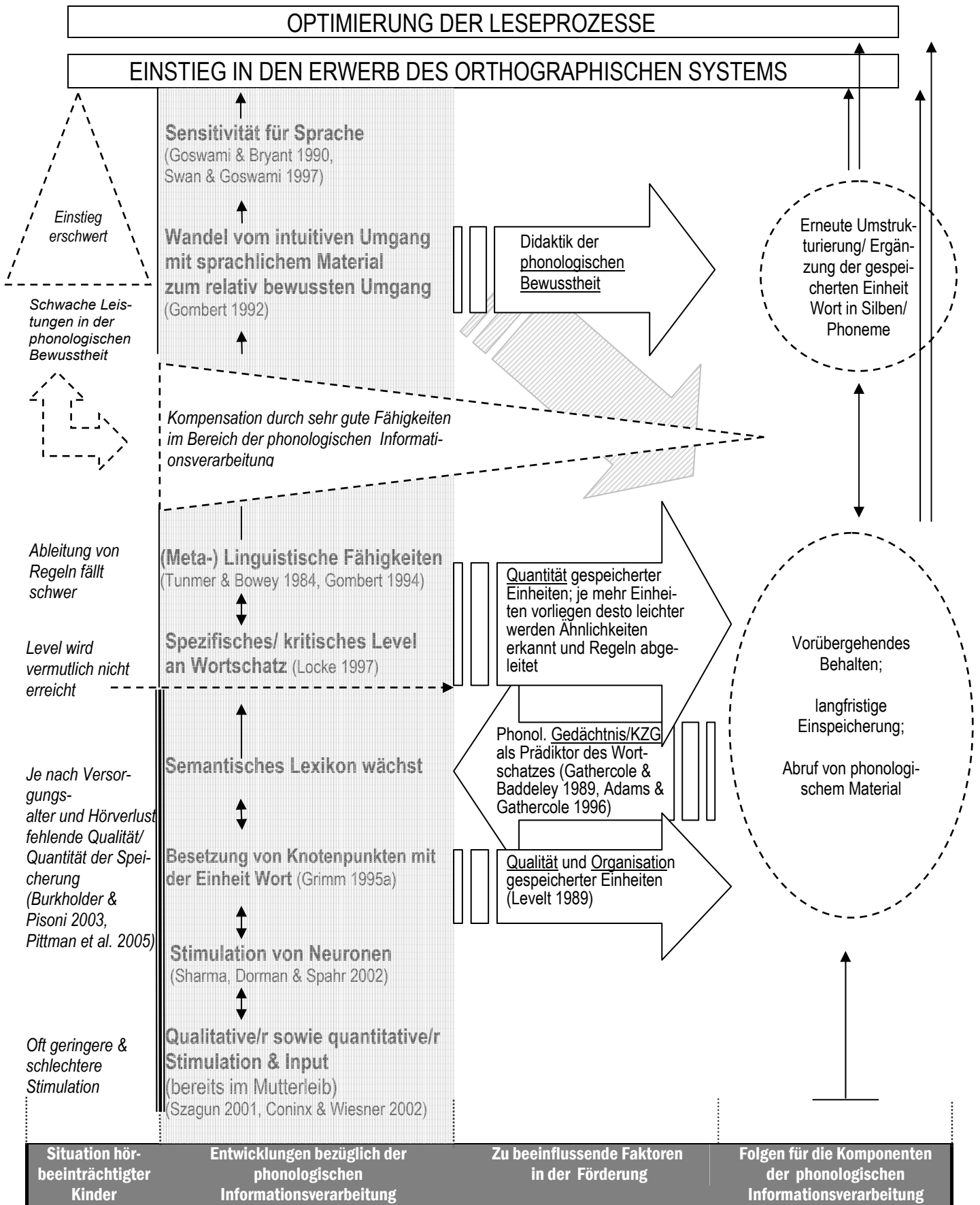


Abb. 33: Übersicht und integrativer Ansatz; eigene Darstellung

9 Ausblick

H	Ergebnisse	Bedeutung
H ₁	verifiziert	→ Förderung der Gedächtnisleistungen → Förderung der phBew
H _{1.1}	verifiziert	
H _{1.2}	verifiziert	
H ₂	- für die Sprachhörschwelle und Lesegeschwindigkeit verifiziert; - sonst verworfen	→ nicht nur eine frühzeitige Versorgung ist bedeutsam, sondern auch soziale Faktoren wie Engagement der Eltern, Qualität und Quantität der Förderung, Art der sprachlichen Stimulation etc. → beidseitige Versorgung (entlang von deskriptiven Ergebnissen zeichnet sich hier eine Tendenz ab)
H ₃	verworfen	→ Förderung besonders des Reimens
H ₄	- für phBew, KZG, AG verifiziert; - EG1 ist in RAN nicht signifikant schwächer; - im WS sind EG1, EG2, VG1, VG2 signifikant schlechter als VG3	→ hörbeeinträchtigte Kinder können eine altersadäquate Entwicklung vollziehen und ggf. Defizite kompensieren → im Mittelpunkt einer Förderung sollte v.a. der Bereich WS liegen (phonologischer, syntaktischer, morphologischer und semantischer Umgang mit einem Wort; vgl. Level 1989)
H ₅	verifiziert	→ durch das Operieren mit Wörtern, Silben und Phonemen, wie bei der Förderung der phBew, könnte es auch Förderschulkindern gelingen phonologische Strategien zu verwenden
H ₆	teilweise verifiziert	Die Lesefähigkeit der Förderschulkinder des Bereichs Hören sind bis Ende der zweiten Klasse um ein Jahr verzögert → der Rückstand sollte aufgeholt oder zumindest nicht vergrößert werden durch entsprechende (Lese-) Förderung die Förderschulkinder entwickeln sich kaum bis gar nicht im Bereich phBew und WS → beides sollte spezifisch gefördert werden
H _{6.1}	verifiziert	
H _{6.2}	- verifiziert für RAN, AG, KZG - verworfen für phBew, WS	
H ₇	verifiziert	Besonders die Analyse auf Phonemebene hat sowohl für die früh versorgten Kinder der Förderschule als auch für die entsprechenden Kinder der Regelschule eine große Bedeutung für das Lesen → bei der Förderung der phBew sollte neben dem Reimen explizit die Analyse auf Phonemebene gefördert werden; letztere sollte auch in Kombination mit den entsprechenden Graphemen vertieft und automatisiert werden.
H _{7.1}	- verifiziert für Lesegenauigkeit, Silben seg., RAN, KZG, AG - verworfen für Reimen und Analyse PE	
H _{7.2}	verworfen	
H _{7.3}	verifiziert	
H ₈	verifiziert	Besonders die schwachen hörbeeinträchtigten Leser weisen in allen erfassten Bereichen Defizite auf → Förderung in der phBew & den Gedächtnisstrategien → durch eine Förderung im Bereich der Koordination gleichzeitig zu bewältigender Prozesse verbessert sich bei den schwachen hörbeeinträchtigten Lesern, entlang der vorliegenden Ergebnisse, auch die phBew und umgekehrt.
H _{8.1}	verifiziert	
H _{8.2}	- für AG verifiziert - sonst verworfen	

Tab. 20: Überblick über die Bedeutung der Ergebnisse; eigene Darstellung

Tabelle 20 fasst die Erkenntnisse aus der Studie zusammen. Ausgehend von diesen Ergebnissen soll in diesem letzten Kapitel zum einen ein Ausblick für weitere Studien und Entwicklungen gegeben werden, zum anderen werden Förderkonzepte diskutiert, die sich als sinnvoll hinsichtlich des Einsatzes bei hörbeeinträchtigten Kindern erweisen.

Das aussagekräftigste Ergebnis der vorliegenden Studie liegt in der Erkenntnis, dass hörbeeinträchtigte Kinder über sehr unterschiedliche Fähigkeiten im AG verfügen, die ihnen bei optimaler Entwicklung kompensatorische Strategien ermöglichen (H₈). Auffallend ist besonders das schwache Leistungsniveau sowohl früh als auch spät versorgter Kinder beim Eintritt in Förderschulen (H₄). Dabei zeigen sie eine generelle Verzögerung in der Entwicklung vom Abruf gespeicherter Einheiten aus dem Langzeitgedächtnis, der Koordination einzelner Subprozesse, dem Kurzzeitgedächtnis und in der phBew. Letztere nimmt in der Literatur über Prädiktoren des Schriftspracherwerbs in den letzten Jahrzehnten eine gesonderte Stellung ein. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass hörbeeinträchtigte Kinder der Förderschule eine andere Entwicklung in der phBew vollziehen, als dies hörunauffällige oder hörbeeinträchtigte Kinder der Regelschule tun. Die meisten Untersuchungsergebnisse sprechen von einer regulären Entwicklung die vom Operieren mit Silben über das Reimen hin zu der Phonemebene bzw. dem Erhören von Anlauten verläuft. Mit dem Kontakt zur Schriftsprache entwickelt sich diese reziprok weiter. Die Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung der Förderschule stagnieren auf der Reimebene (H_{6.2}). Die schwache Entwicklung auf der Phonemebene könnte eine Folge aus der mangelhaften Sensibilisierung auf den Anlaut von Wörtern sein, wie es beim Reimen geschieht (onset- Reimkorpus). In Übereinstimmung mit Bryant (2002) sollte in zukünftigen Studien zur phBew untersucht werden, in welchem Alter und in welchem Leselevel welche Fähigkeiten am meisten benötigt werden. Es empfiehlt sich deshalb im Rahmen von Langzeitstudien zu beobachten, wie sich diese Fähigkeiten entwickeln- auch bei hörbeeinträchtigten Kindern. Dabei könnte eine möglichst homogene Gruppe hörbeeinträchtigter Kinder gezielt im Reimen trainiert werden, wohingegen eine andere Gruppe in der phBew allgemein, nicht jedoch im Reimen geschult wird. Bereitet das Reimen auf die Phonemebene vor, so müsste Gruppe 1 durch eine Förderung im Reimen auch in der Phonemebene enorme Fortschritte vollziehen und entsprechend leichter die Schriftsprache erlernen. Nur ein solches Design verschafft Bestätigung über die genauen Zusammenhänge.

Des weiteren sollte in Zukunft auch innerhalb der Unterrichtung hörbeeinträchtigter Kinder gezielt sowohl das Erlernen der Phonem- Graphem- Zuordnung vertieft ge-

schult werden, für die es ebenfalls eine Art kritisches Zeitfenster zur optimalen An eignung gibt (Paris 2005), als auch eine Schulung im Bereich der phonologischen Informationsverarbeitung berücksichtigt werden. So könnte eine Förderung der phonologischen Informationsverarbeitung gleichzeitig die orthographische Verarbeitung aktivieren kann und umgekehrt (Romonath, Wahn & Gregg 2005). Zur Umsetzung dessen bietet sich eine Arbeit in Anlehnung an das Modell von Levelt (1989) an, das zwar primär für den Bereich Wortschatz angedacht ist, hier jedoch auch als hilfreiche Grundlage herangezogen werden kann. Wörter werden hier gefestigt und angelegt sofern deren Wortbedeutung (meaning) klar ist, deren Morphologie (morphology), deren Phonologie (phonology) und deren Einbettung in die Syntax (syntax) klar ist. Hilfen für den Transfer dieser Erkenntnisse in den Unterricht findet der Leser hier bei Reber (2006). Hier findet man sinnvolle, auf wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Ideen und Literaturhinweise für die Unterrichtsgestaltung.

Idealerweise sollten die hörbeeinträchtigten Kinder bereits bis zum Eintritt in die Schule spezifisch im Bereich phBew und Gedächtnisprozesse gefördert werden. Der erste Bereich kann durch den Einsatz des Förderprogramms Hören, Lauschen, Lernen (Küspert et al. 2005) in den Kindergartenalltag integriert werden. Jeden Tag spielen Erzieherinnen hier etwa 10 Minuten mit den Kindern Spiele zum Detektieren, Diskriminieren, Reimen, Anlaute erhören und erlernen spielerisch erste Grapheme. Das mehrfach untersuchte und empirisch abgesicherte Förderkonzept eignet sich auch für den Einsatz bei Kindern mit Hörbeeinträchtigungen. Hier ist vor allem zu beachten verstärkt visuell zu arbeiten. Das bedeutet, dass der Einsatz von Bildern, Farben und Formen vor allem im Kontext von Leseschwäche und Hörbeeinträchtigung besondere Wirkung zeigen kann (Engel- Eldar & Rosenhouse 2000). Es sollte weiterhin unbedingt kritisch über die Wortwahl der Übungsaufgaben reflektiert werden. Vor allem bieten sich stimmhaft Phoneme zur Analyse an. Bei Kindergartenkindern ist stets zu bedenken, dass sie noch nicht auf Schriftsprachebene denken können, wie dies Erwachsene tun. Auf die Frage, welches Wort sich ergibt wenn aus [ʃtau] das [t] herausgenommen wird, antworten die Kindergartenkinder [ʃau]. Erwachsene denken eher auf Schriftsprachebene und würden vermutlich [zau] antworten. Das kritische Hinterfragen der Lauttreue ist eine unabkömmliche Voraussetzung für die Förderung der phBew vor allem bei Kindergartenkindern. Besonders beim Erhören von Anlauten, müssen Phoneme verwendet werden. Ein weiteres Beispiel ist: „Was hörst du am Anfang von Eva?“ (hier wird ein deutliche [e:] erhört; ein Gegenbeispiel wäre „Was hörst du am Anfang von Ente?“ → hier wird ein [ə] erhört kein [e:]) und idealer Weise in der Schriftsprache genau ein Gra-

phem darstellen (Eva; nicht Schaf), um spätere Verwirrungen zu vermeiden. Aus demselben Grund sollten auch Doppellaute vermieden werden, wie bei „Welche Laute hörst du in Ball?“. Gehört wird lediglich [b] [a.] [l]. Hilfreich ist oftmals die Vorstellung wie man selbst antworten würde, wenn einem die Schriftsprache sprichwörtlich nicht vor Augen liegt. Zur Festigung erlernter Inhalte wird die Software Hören, Sehen, Lernen (Coninx & Stumpf 2006) empfohlen. Das PC- Spiel folgt demselben System wie SEPI, jedoch mit anderen Inhalten. Es wurde in Anlehnung an Hören, Lauschen, Lernen konzipiert und stellt eine geeignete Möglichkeit dar, erlernte Fähigkeiten im Kindergarten, zu Hause oder in der Förderung zu vertiefen und automatisieren. Durch diese Schulung könnten Kinder lernen, gespeicherte Einheiten (auch) in kleineren Einheiten abzuspeichern, was den hörbeeinträchtigten Kindern der Förderschule entlang der vorliegenden Ergebnisse weniger gut bis gar nicht gelingt. Nähere Informationen über bereits empirisch bestätigte Softwareprogramme findet der Leser bei Stumpf & Coninx (2005a)

Besonders für die hörbeeinträchtigten Kinder ist jedoch eine alleinige Schulung der phBew nicht ausreichend. Die vorliegende Studie belegt einmal mehr, dass in der deutschen Sprache den Gedächtnisleistungen eine gesonderte Stellung zukommt. Es ist deshalb ein dringendes Anliegen, die Leser auf die Bedeutung der Integration von Förderkonzepten nicht nur im Bereich phBew sondern vielmehr auch im Bereich Gedächtnis aufmerksam zu machen. So verweist Gathercole (2005a) auf den negativen Einfluss eines schwachen AG auf sämtliche spätere (schulische) Lernfelder wie Mathematik. Die spezifische Förderung des AG ist nur schwer möglich. Nur wenige Programme oder Konzepte liegen vor, die auf ihre Effektivität hin untersucht wurden. Eines dieser Programme ist das Förderkonzept von Lepach et al. (2003). Das Trainingsprogramm ist für die Einzelsituation bei Kindern im Alter von 7- 14 Jahre konzipiert und dauert etwa 15 Wochen. Das Training besteht aus zehn 60- minütigen Einheiten mit zusätzlichen Übungen für zu Hause. Durch die Spiele führen die Leitfiguren Tricky, ein schlauer Fuchs, der Denkstrategien an die Kinder verrät und Vicky, die Gans, die alles erklärt bekommt. Die Spiele und Aufgaben existieren pro Alterklasse in zwei Schwierigkeitsgraden, so dass auch Kinder der Förderschule die Aufgaben bewältigen können. Die Einbettung in eine Geschichte sorgt für eine kindgerechte Gestaltung, die Kinder motiviert und Spaß bereitet. In das Programm integriert sind visuelle Aspekte des Gedächtnisses, die vor allem bei hörbeeinträchtigten Kindern von besonderem Interesse sind. Gathercole (1993) gibt generelle Punkte an, die bei der Förderung des AG berücksichtigt werden sollten. Ausgehend von einer Einbettung von Gedächtnisaufgaben in den Alltag oder allgemeine Spielsituationen (Stufe 1: simple practice) verweist sie auf Übungen wie

das Merken von Zahlenreihen (z.B. Geheimcodes merken, Telefonnummern einem Teddy beibringen etc.) oder das Wiederholen von nonsense- Wörtern (z.B. Sprache der Außerirdischen). Auf einer weiteren Stufe sollten den Kindern Strategien zum vorübergehenden Behalten beigebracht werden (z.B. lautes und leises Wiederholen; visuell vorstellen etc.). Stufe 3 versucht die Struktur der gespeicherten Einheiten des Langzeitgedächtnisses aufzubrechen bzw. näher zu betrachten. Es geht hier um das Erkennen gleicher phonologischer Segmente in Wörtern, so dass nicht mehr für jedes Wort eine gespeicherte Einheit angelegt und verbraucht wird, sondern ein fixer Knotenpunkt (Stamm), von dem aus Verstrebungen zu dem jeweiligen Wortrest abgehen, wie bei ([nt]).

$$\begin{array}{c} \uparrow \\ [mu] [ha] [ki] \end{array}$$

Fraglich ist an dieser Stelle, ob Kindern das Erkennen der Gemeinsamkeit auch von unbekanntem Wörtern und des Weiteren im Alltag ohne spezifische Aufforderung gelingt. In einem letzten Schritt, der vierten Stufe plädiert Gathercole (1993) für die Automatisierung und Festigung von angelegten Strukturen durch häufiges Wiederholen.

Des Weiteren wurde das Denktraining für Kinder 1 (Klauer 1989) und das Konzentrationstraining I (Ettrich 1998) bei hörbeeinträchtigten Vorschulkindern untersucht. Die 16 Kinder des Durchschnittsalters 5,11 Jahre, unter denen alle Schwerhörigkeitsgrade auftraten, holten nach einem drei-monatigem Training mit den beiden Programmen ihr Defizit im Bereich induktives Denken auf und zogen somit mit den hörunauffälligen Kindern gleich (Marx 2005). Vorteile der Programme sind die Unabhängigkeit von der Lautsprache bzw. dem Sprachverstehen eines Kindes. Kinder lernen hier Regeln zu erkennen und zu transferieren, Ähnlichkeiten zu entdecken und zu vergleichen. Das Konzentrationstraining wurde als Ergänzung gewählt, hier das Bearbeiten von Suchbildern, Durchstreichaufgaben, Labyrinthaufgaben, Kopfrechnen etc.

Es gibt ferner Hinweise, dass ein Training der phBew auch das AG fördern kann (Gillam & vanKleeck 1996). Durch das gezielte Operieren mit den einzelnen Einheiten der Lautsprache werden eingespeicherte Wörter gefestigt und eventuell entlang ihrer Wortstruktur eingespeichert. Dieses Anlegen neuer oder anderer Einheiten könnte das Einspeichern und Abrufen generell begünstigen, so dass auch das AG davon profitieren könnte. Dies ist jedoch lediglich eine Annahme. Der Zusammenhang könnte auch durch den bewussteren Umgang mit sprachlichen Einheiten und die stärkere Fokussierung auf Sprache erklärt werden. Der Einsatz von Programmen zur phBew oder zum Gedächtnis zeigen demnach nicht nur ihre Wirkung in

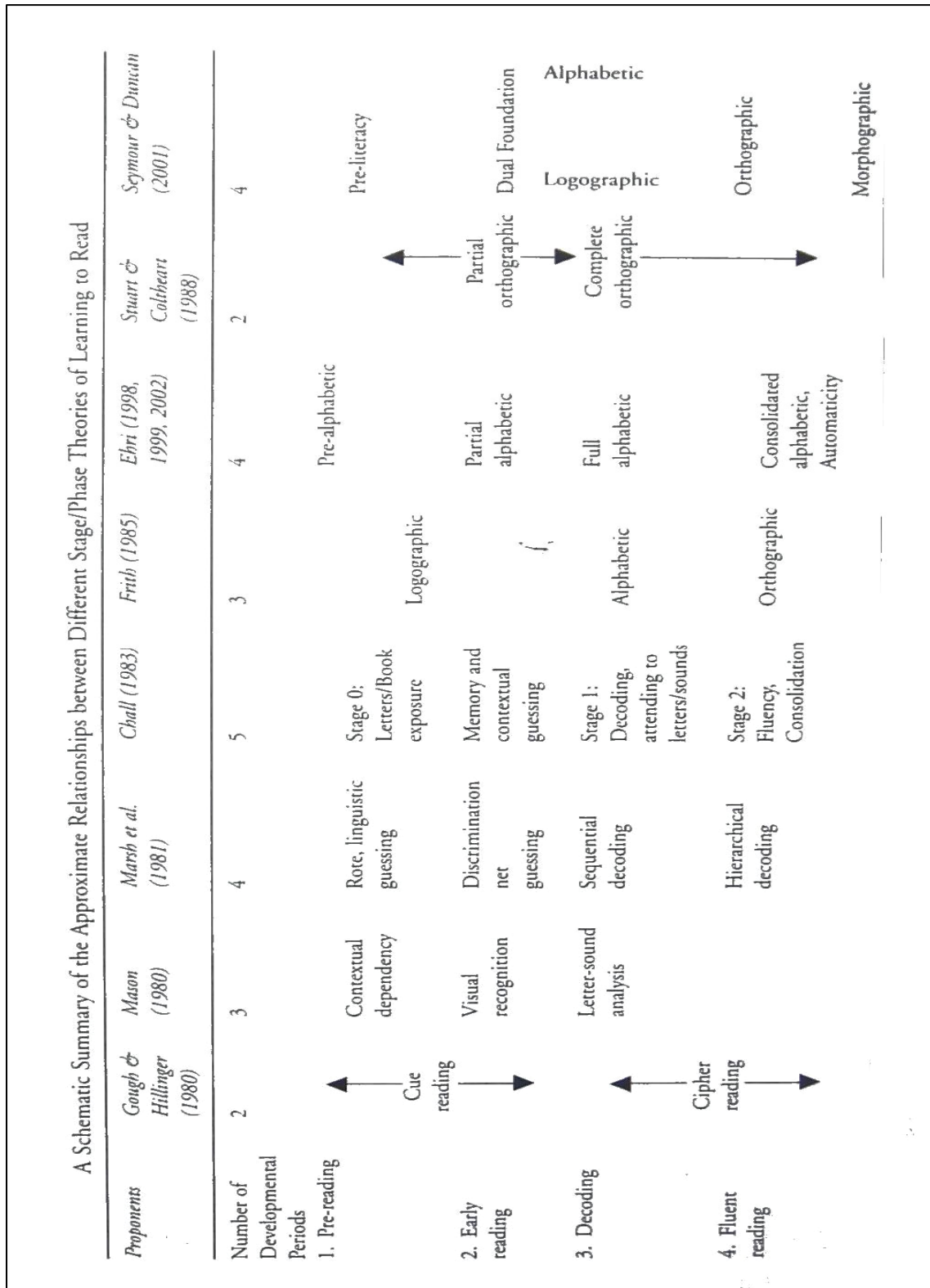
dem anvisierten Förderbereich sondern haben auch eine Bedeutung für andere Fähigkeiten. Der wichtige Bereich des visuellen Gedächtnisses wurde in der vorliegenden Untersuchung aufgrund des Umfangs ausgeschlossen und sollte in einer separaten Studie näher betrachtet werden.

Es gilt damit abschließend fest zu halten, dass die vorliegende Studie eine Basisstudie im Bereich der hörbeeinträchtigten Kinder und deren Fähigkeiten, die zum Lesen benötigen werden, darstellt. In Übereinstimmung mit Pisoni (2002) müssen im Bereich der kognitiven Fähigkeiten bei Kindern mit einer Hörbeeinträchtigung noch deutlich mehr Forschungsarbeiten v.a. im deutschen Sprachraum durchgeführt werden. Die Forschung befindet sich hinsichtlich des Leseerwerbs von Kindern mit Hörbeeinträchtigungen noch in den Anfängen. Den Gedächtnisprozessen kommt, neben der phBew im Kontext des Leseerwerbs eine bislang oftmals verkannte Rolle zu. Sie stellen einen möglichen und sinnvollen Grund für signifikante Unterschiede in schulischen Fähigkeiten bei Kindern mit einer Hörbeeinträchtigung dar. Das Appell richtet sich an alle Betreuer, Therapeuten, Erzieher und Lehrer bereits im Kindergartenalter spezifische, spielerische Förderkonzepte in den Alltag eines hörbeeinträchtigten Kindes zu integrieren. Fördern ist dabei nicht im Sinne einer Frontalarbeit zu verstehen, sondern vielmehr als in den Alltag integrierte Spieleinheiten oder in den Alltag eingebettete Situationen wie <lege das Brot in deine Tasche, wische den Tisch, hol dir dann einen roten Stift und einen Kleber und setze dich neben Tom>. Förderprogramme erleichtern zwar die gezielte Förderung, sind aber nicht zwingend erforderlich. Bedeutsam ist vor allem die Sensibilisierung von Fachpersonen auf die Bedeutung und Wirkungsweise der phonologischen Informationsverarbeitung, was mit dieser Arbeit hoffentlich gelungen ist.

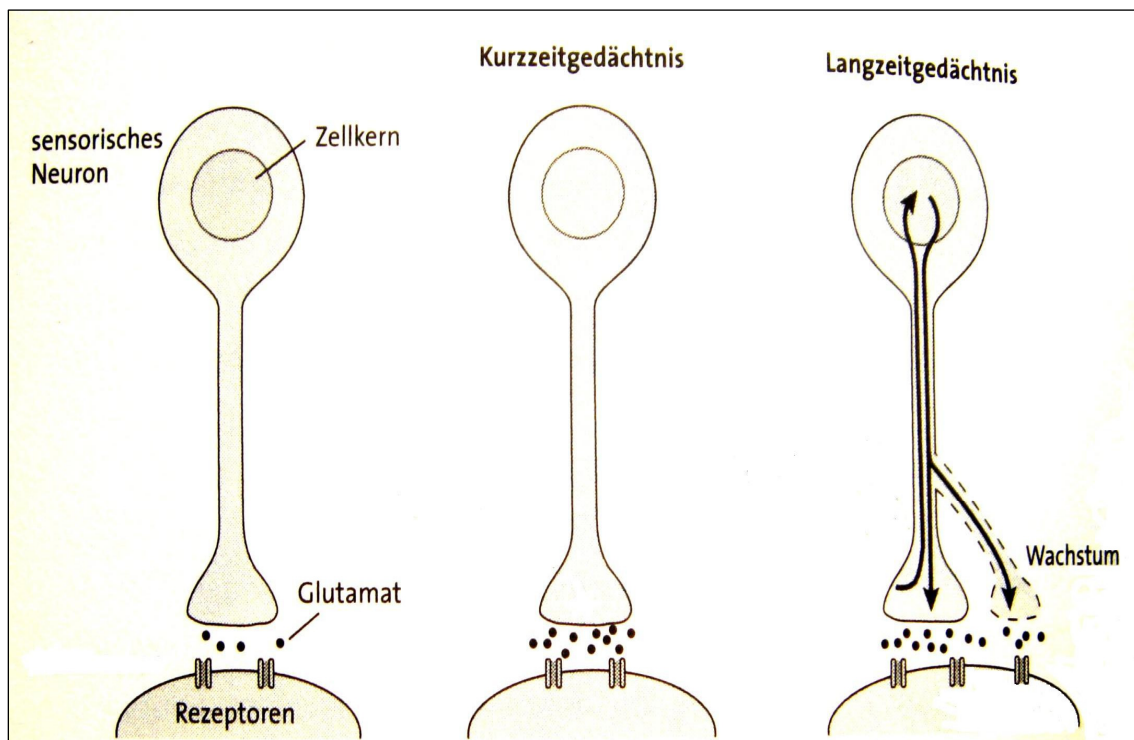
Abschließend ist anzumerken, dass in weiteren Untersuchungen der zusätzlich der Bereich Wortschatz und visuelle Verarbeitung untersucht werden sollte. In der vorliegenden Untersuchung war dies aus zeitlichen Gründen kaum realisierbar. Vor allem der Bereich WS könnte sich als Schlüsselstelle für viele Folgeerscheinungen herauskristallisieren. Des Weiteren sollten deutlich mehr Informationen über Art und Umfang der Therapie nach der Versorgung, Zufriedenheit und Einbezug der Eltern, Art der Versorgung etc. erfasst werden, wie es Geers (2003) durchführte, um genauere Zusammenhänge klären zu können.

10 Anhang

Anhang 1: Stufenmodelle (Ehri 2005, 139)



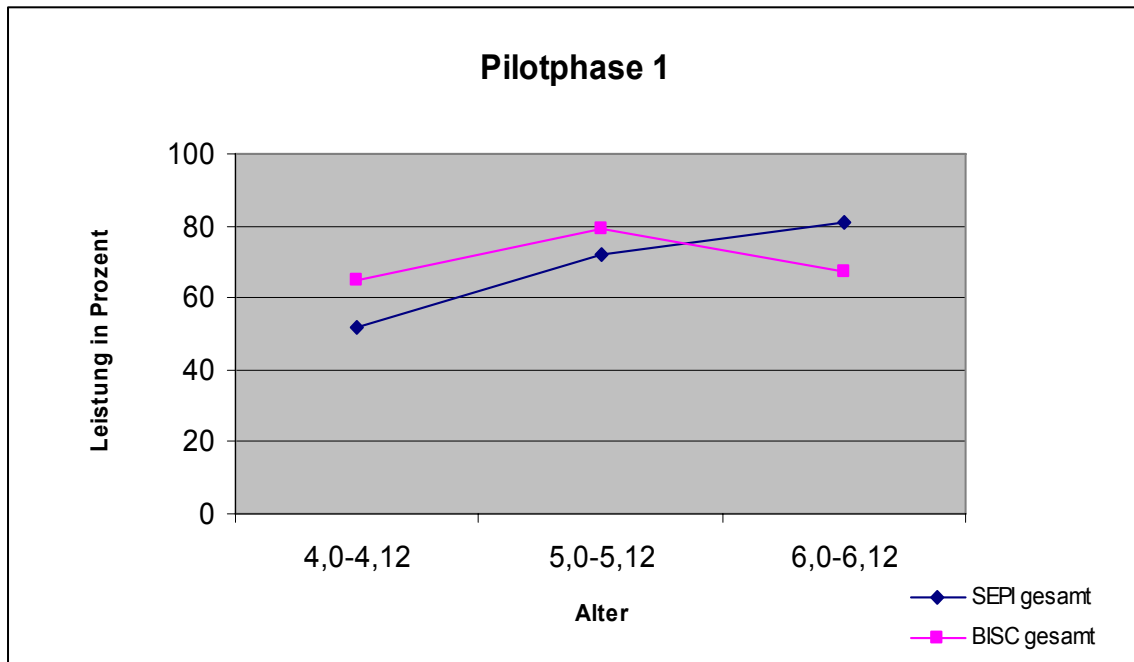
Anhang 2: Vereinfachte Darstellung der Veränderungen im Kurz- und Langzeitgedächtnis nach Kandel (2005, 280)



Eric Kandel, bedeutendster Gedächtnisforscher unserer Zeit und Nobelpreisträger stellte in Experimenten an Tieren die neuronalen Veränderungen bei der Einspeicherung von Stimuli in Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis nach. Bei erneuter Verwendung eingehender Stimuli häuft sich die Glutamatausschüttung; eine Verbindung zu den Rezeptoren wird stärker. Ab einem gewissen Maß an Glutamatausschüttung also ab einer gewissen Häufigkeit an Nutzung, findet ein synaptisches Wachstum statt und der Zellkern wird aktiviert. Kandel belegte die neuronalen Veränderungen durch das Lernen auf Kurzzeitgedächtnis- und Langzeitgedächtnis. Lernen kann demnach neuronale Veränderungen bewirken.

Anhang 3: Pilotphasen SEPI und Überblick über die Aufgaben

SEPI - Pilotphase 1



Ausgehend von SEPIs Testmodell fand eine erste Erprobung in einem Kindergarten mit 30 Kindern im Alter von 4 – 6;12 Jahren statt. Vorab müssen einige Einschränkungen hinsichtlich der hier erhobenen Daten gemacht werden. Zum Zeitpunkt der Pilotphase 1 befanden sich noch keine Bilder in SEPI, die die negativen Effekte bei einem schlechten Arbeitsgedächtnisses auf die Leistungen im Bereich der phonologischen Bewusstheit ausschalten. Es ging hier zunächst um die Durchführbarkeit und Transferierbarkeit eines Tests in eine PC- Form. Des Weiteren handelte es sich vereinzelt nur um 5 Kinder innerhalb einer Altersspanne. Als Vergleichstest wurde das Bielefelder Screening (BISC) eingesetzt und in einer Parallelform vergleichbare Aufgaben über PC durchgeführt. Getestet wurden die Bereiche Reimen, Synthese Silben, Analyse Silben und Anlauterkennung, die zuerst abwechselnd mal mit dem BISC und anschließend mit der vorläufigen Version von SEPI oder umgekehrt durchgeführt wurden.

Wenn eine SEPI – Aufgabe mit der entsprechenden BISC- Aufgaben in Beziehung setzt, so ergeben sich, folgende Korrelationen:

Reimen ($p= 0,0$), Analyse Anlaut ($p= 0,024$), Synthese Silben ($p= 0,357$), Analyse Silben ($p= 0,892$)

Das bedeutet, dass die Reimaufgabe und die Analyse Anlaut mit den BISC-Aufgaben gleichgesetzt werden können. Die Aufgaben auf Silbenebene hängen stärker von der Auswahl der Wörter ab, so bestehen Wörter in SEPI aus bis zu 5 Silben, deutlich mehr als bei BISC. Dies erklärt die geringe Korrelation bei den Aufgaben zur Operation mit Silben. Zur Sicherung wurden die Synthesaufgaben näher betrachtet.

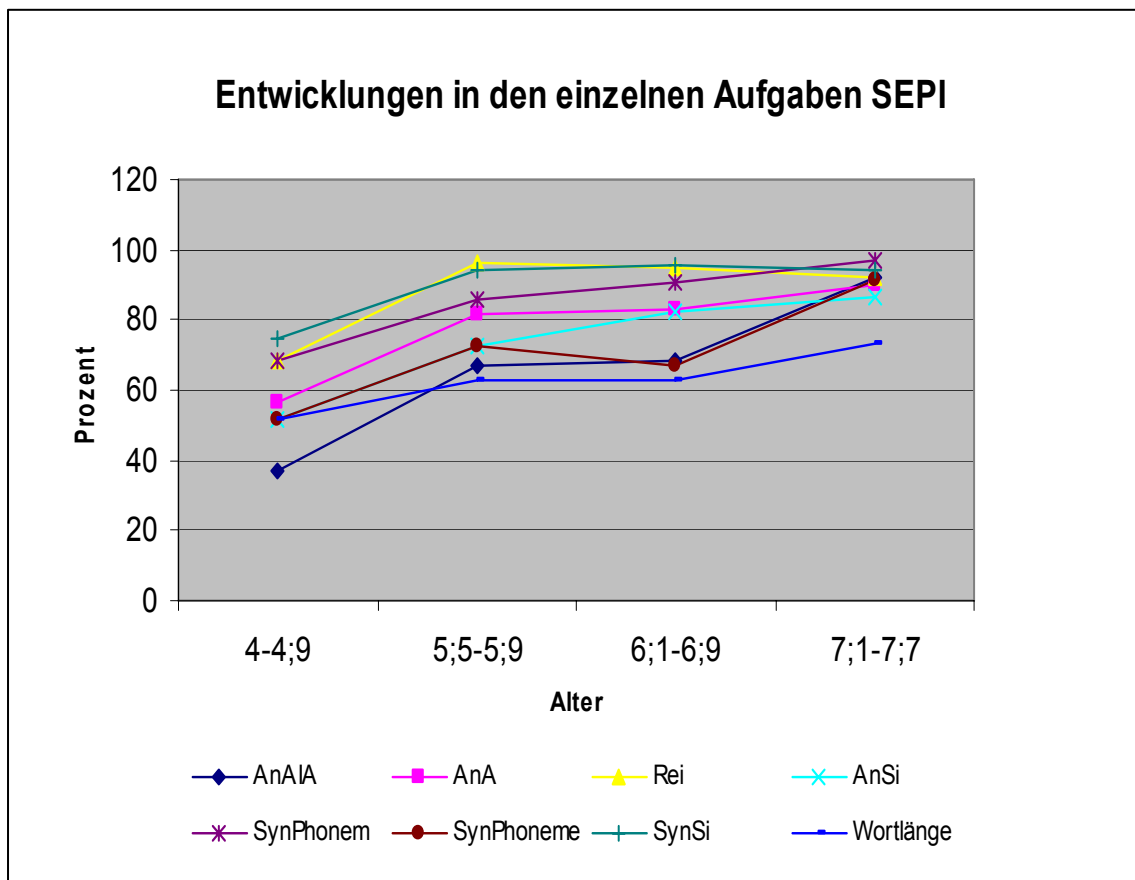
SEPI- Pilotphase 2

In einer weiteren Pilotphase wurden an etwa 20 Vorschulkindern die Synthesaufgaben überprüft. Hier ging man der Frage nach ob die Antwortalternativen auch auditiv gegeben werden sollten. Die Kinder leisteten besser, wenn die Antworten auditiv untermauert waren. Bei einer auditiven Vorgabe müssen die Kinder lediglich identifizieren weniger synthetisieren. Da diese Aufgabe jedoch die Synthesefähigkeit überprüfen soll, nicht die Identifikation wurden die auditiven Stimuli herausgenommen. Gesondert betrachtet wurde die Bilder- und Wortauswahl. Sie mussten eindeutig und bekannt sein. Basierend auf diesen Ergebnissen konnte SEPI bei 50 Kindern erprobt werden.

SEPI- Pilotphase 3

In Phase 3 ergab sich die Gewichtung der Aufgaben pro Altersklasse. Des Weiteren wurde hier erörtert ob eine automatische Aufgabenbeschreibung und automatisches Feedback innerhalb der ersten Übungsaufgaben sinnvoll ist. Im Alter von 7 Jahren ergeben sich erst Deckeleffekte bei den normal entwickelten Kindern. Für beeinträchtigte Kinder verschieben sich die Ergebnisse entsprechend. So kann SEPI problemlos noch in der zweiten Klasse der Förderschule eingesetzt werden.

SEPI- Endfassung



Die Aufgabe zur phonologischen Bewusstheit bestehen aus zwei Übungsaufgaben mit automatischem Feedback und 10 bewerteten Aufgaben; alle mit Bildern untermauert. Dabei bestehen die letzten drei Aufgaben jeweils aus nonsense-Wörtern um den Transfer der erlernten Regel auch auf unbekannte Wörter zu überprüfen. Eine Ausnahme von diesem Schema stellt die Reimerkennung dar. Hier werden dem Kind jeweils 2 Wortpaare angeboten. Das Kind entscheidet welches Paar sich fast gleich anhört (sich reimt). Hier werden keine Bilder angeboten. Es existieren nur zwei Antwortalternativen, damit das Gedächtnis nicht zu sehr involviert ist. Im Gegenzug werden 15 statt 10 Aufgaben gespielt. Nachfolgender Überblick stellt die Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit (gestaffelt entlang der sprachlichen Einheiten die vorgegeben werden und mit denen operiert wird), zum Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis sowie zur automatischen Schnellbenennung von Wörtern aus dem Langzeitgedächtnis (LZG).

Wort → Phonem	Phoneme → Wort		
Wo hörst du /o/ in Oma? (am Anfang, in der Mitte oder am Ende vom Wort?)	Welches Wort ist das: /r/+o/+t/?		
Welches Wort hört so auf: /m/?			
Welches Wort fängt so an: /m/?			
Wort → Silben	Silben → Wort		Silbe → Wort
Spreche und klatsche: /teləfo:n/!	Welches Wort ist /to/+/ma:/+/tə/		Zeige /ma/! (Kind deutet auf das Bild das so anfängt (/mama/))
Wort → Wort		Wörter → Wörter	
Welches Wort ist das längste?		(Produktion) Welches Wort reimt sich auf /to.nə/? (Erkennung) Welche Wörter hören sich fast gleich an?	
ANALYSE	SYNTHESE	REIMEN	AUDITIVE ERGÄNZUNG
GEDÄCHTNISPROZESSE			
<ul style="list-style-type: none"> • Kurzzeitgedächtnis (Diskrimination von nonsense- Wörtern; rezeptiv- adaptives Verfahren) • Arbeitsgedächtnisspanne (Behalten von Wörtern mit denen zuvor operiert wurde) • RAN (rapid automatized naming; Schnellbenennung von im LZG gespeicherten Wörtern) 			

Weitere Informationen findet der Leser in Stumpf (2006).

Anhang 4: Deskriptive Statistik der Untersuchungsgruppen

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert
EG1_Lesegenauigkeit	21	33,3	96,0	78,871
EG1_Lesezeit	21	130,0	1864,0	1230,190
EG1_Wortschatz	20	1,0	6,0	3,000
EG1_Kurzzeitgedächtnis	19	2,2	7,5	4,853
EG1_RAN gesamt	20	6,2	11,3	8,507
EG1_Arbeitsgedächtnis	19	0	7,0	5,063
EG1_phBew	21	50,00	96,67	77,1429

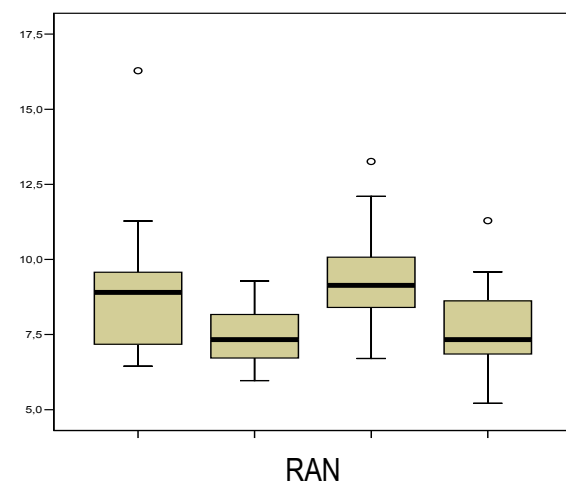
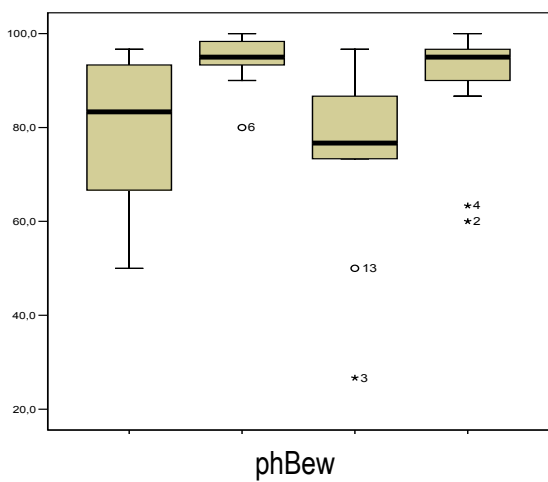
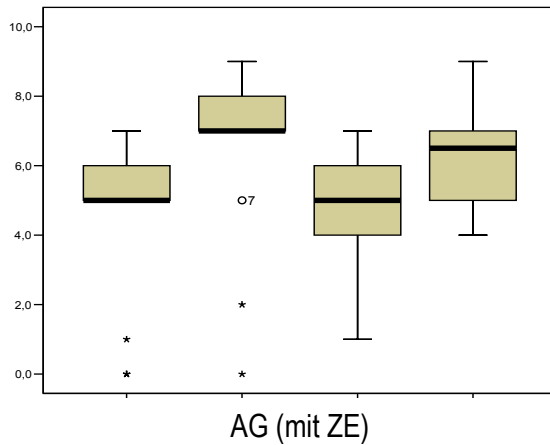
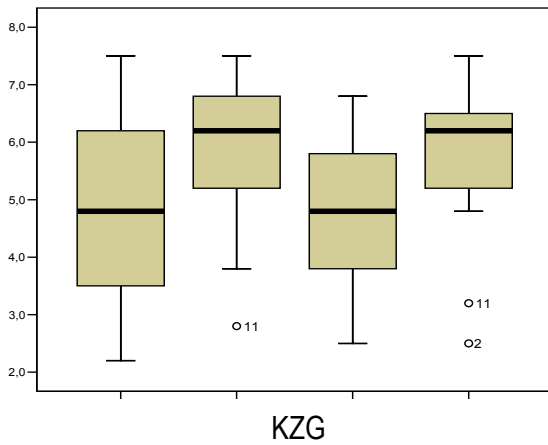
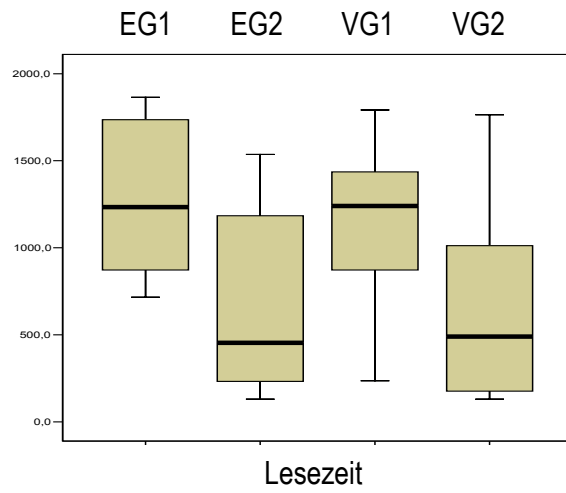
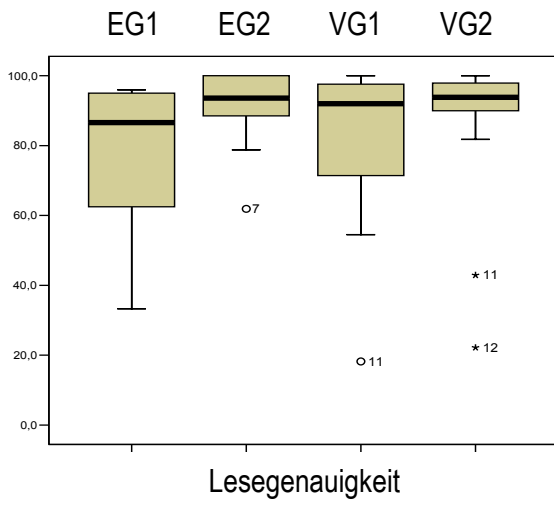
	N	Minimum	Maximum	Mittelwert
EG2_Lesegenauigkeit	14	61,9	100,0	91,079
EG2_Lesezeit	14	130,0	1536,0	687,500
EG2_Wortschatz	14	3,0	14,0	7,643
EG2_Kurzzeitgedächtnis	14	2,8	7,5	5,857
EG2_RAN gesamt	14	6,0	9,3	7,436
EG2_Arbeitsgedächtnis	13	2,0	9,0	6,923
EG2_phBew	13	80,00	100,00	94,1026

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert
VG1_Lesegenauigkeit	25	18,2	100,0	78,120
VG1_Lesezeit	25	130,0	1864,0	1139,440
VG1_Wortschatz	25	,0	12,0	4,000
VG1_Kurzzeitgedächtnis	25	2,5	7,2	5,108
VG1_RAN gesamt	25	6,4	13,3	8,974
VG1_Arbeitsgedächtnis	25	1,0	8,0	4,960
VG1_phBew	24	50,00	96,67	77,5000

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert
VG2_Lesegenauigkeit	18	22,2	100,0	87,959
VG2_Lesezeit	18	130,0	1764,0	554,556
VG2_Wortschatz	18	2,0	16,0	8,333
VG2_Kurzzeitgedächtnis	18	2,5	7,5	5,744
VG2_RAN gesamt	16	5,2	9,6	7,229
VG2_Arbeitsgedächtnis	18	4,0	9,0	6,444
VG2_phBew	17	60,00	100,00	91,7647

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert
VG3_Lesegenauigkeit	41	48	100	92,0
VG3_Lesezeit	41	130	1664	592,6
VG3_Wortschatz	41	2	17	10,9
VG3_Kurzzeitgedächtnis	42	3,5	7,5	6,2
VG3_RAN gesamt	41	6,4	14,4	8,0
VG3_Arbeitsgedächtnis	42	3	12	6,45
VG3_phBew	42	80,00	100,00	94,1

Streuung in den hörbbeeinträchtigten Untersuchungsgruppen



Anhang 5: Analysen zu Hypothese 1

H1 Korrelationsmatrix

H1: KORRELATIONEN aller hörbeeinträchtigten Kinder	Leszeit	Silbenseg	Reimen	Analyse PE	Chronol. Alter	Versorgungs- alter	Sprachhör- schwelle	Wort- schatz	Kurzzeitgedäch- tnis	RANgesamt	Arbeitsgedäch- tnis	phBew
Lesse- genauigkeit	-,491(**)	,222	,239(*)	,483(**)	,213	-,140	-,172	,311(**)	,242(*)	-,447(**)	,471(**)	,408(**)
Signifikanz (2-seitig)	,000	,054	,036	,000	,077	,235	-,132	,006	,033	,000	,000	,000
Korrelation nach Pearson	1	-,390(**)	-,513(**)	-,538(**)	-,301(*)	-,156	,273(*)	-,515(**)	-,330(**)	,587(**)	-,552(**)	-,660(**)
Signifikanz (2-seitig)		,000	,000	,000	,011	,185	,016	,000	,003	,000	,000	,000
Korrelation nach Pearson		1	,292(*)	,374(**)	,279(*)	-,044	-,336(**)	,222	,176	-,231(*)	,216	,734(**)
Signifikanz (2-seitig)			,011	,001	,020	,712	,003	,057	,129	,046	,061	,000
Korrelation nach Pearson			1	,451(**)	,061	,003	-,181	,476(**)	,238(*)	-,282(*)	,357(**)	,768(**)
Signifikanz (2-seitig)				,000	,621	,980	,116	,000	,037	,014	,001	,000
Korrelation nach Pearson				1	,189	,033	-,294(**)	,402(**)	,414(**)	-,360(**)	,366(**)	,750(**)
Signifikanz (2-seitig)					,121	,779	,009	,000	,000	,001	,001	,000
Korrelation nach Pearson					1	,116	-,198	,050	,070	-,411(**)	,200	,220
Signifikanz (2-seitig)						,355	,100	,683	,565	,000	,096	,070
Korrelation nach Pearson						1	-,167	,229	,093	,012	,021	-,005
Signifikanz (2-seitig)							,155	,057	,428	,922	,860	,965
Korrelation nach Pearson							1	-,362(**)	-,347(**)	,247(*)	-,261(*)	-,342(**)
Signifikanz (2-seitig)								,001	,002	,030	,021	,002
Korrelation nach Pearson								1	,429(**)	-,372(**)	,462(**)	,500(**)
Signifikanz (2-seitig)									,000	,001	,000	,000
Korrelation nach Pearson									1	-,254(*)	,359(**)	,314(**)
Signifikanz (2-seitig)										,026	,001	,006
Korrelation nach Pearson										1	-,398(**)	-,394(**)
Signifikanz (2-seitig)											,000	,000
Korrelation nach Pearson											1	,410(**)
Signifikanz (2-seitig)												,000

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.
* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

H1 Regression aller hörbeeinträchtigen Kinder

Abhängige Variable: Lesegeschwindigkeit

	T	Signifikanz
Wortschatz	-,887	,378
Kurzzeitgedächtnis	-,511	,611
RANgesamt	3,726	,000
Arbeitsgedächtnis	-1,907	,061
phBew	-3,591	,001

<i>Modell ohne RAN</i>	T	Signifikanz
Wortschatz	-1,199	,235
Kurzzeitgedächtnis	-,463	,645
Arbeitsgedächtnis	-2,728	,008
phBew	-3,901	,000

<i>Modell ohne RAN, phBew</i>	T	Signifikanz
Wortschatz	-2,781	,007
Kurzzeitgedächtnis	-,660	,511
Arbeitsgedächtnis	-3,323	,001

<i>Modell ohne RAN, phBew, AG</i>	T	Signifikanz
Wortschatz	-4,261	,000
Kurzzeitgedächtnis	-,941	,350

<i>Modell ohne RAN, phBew, AG, WS</i>	T	Signifikanz
Kurzzeitgedächtnis	-3,043	,003

Abhängige Variable: Lesegenauigkeit

	T	Signifikanz
Kurzzeitgedächtnis	,367	,715
Wortschatz	-,200	,842
RANgesamt	-2,370	,021
Arbeitsgedächtnis	1,689	,096
phBew	1,756	,084

<i>Modell ohne RAN</i>	T	Signifikanz
Kurzzeitgedächtnis	,406	,686
Wortschatz	,113	,911
Arbeitsgedächtnis	2,274	,026
phBew	2,038	,045

<i>Modell ohne RAN, AG</i>	T	Signifikanz
Kurzzeitgedächtnis	,671	,504
Wortschatz	,715	,477
phBew	2,584	,012

<i>Modell ohne RAN, AG, phBew</i>	T	Signifikanz
Kurzzeitgedächtnis	,921	,360
Wortschatz	2,148	,035

<i>Modell ohne RAN, AG, phBew, WS</i>	T	Signifikanz
Kurzzeitgedächtnis	2,178	,033

H1.1 T-Test bei hörbeeinträchtigen Kindern, die gut vs. schwach im Gedächtnis sind

	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
Lesegenauigkeit	,000	-19,1539	-25,056	-13,252
Lesegeschwindigkeit	,000	647,1837	508,789	785,579

H1.2 T-Test bei hörbeeinträchtigen Kindern, die gut vs. schwach in der phBew sind

	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
Lesegenauigkeit	,000	-20,1292	-27,129	-13,130
Lesegeschwindigkeit	,000	724,7179	598,022	851,414

Anhang 6: Analysen zu Hypothese 4

H4 T-Tests der hörbeeinträchtigten Untersuchungsgruppen zu den hörunauffälligen Kindern der (VG3)

	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
EG1_Lesezeit	,000	637,5905	435,674	839,507
EG2_Lesezeit	,507	94,9000	-205,694	395,494
VG1_Lesezeit	,000	546,8400	353,225	740,455
VG2_Lesezeit	,765	-38,0444	-301,887	225,798

	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
EG1_Lesegenauigkeit	,004	-13,1286	-21,404	-4,853
EG2_Lesegenauigkeit	,752	-,9214	-7,101	5,258
VG1_Lesegenauigkeit	,002	-13,8800	-22,155	-5,605
VG2_Lesegenauigkeit	,425	-4,0411	-14,470	6,388

	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
EG1_Kurzzeitgedächtnis	,004	-1,3000	-2,140	-,460
EG2_Kurzzeitgedächtnis	,378	-,3429	-1,155	,470
VG1_Kurzzeitgedächtnis	,001	-1,0920	-1,660	-,524
VG2_Kurzzeitgedächtnis	,167	-,4556	-1,121	,209

	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
EG1_RANgesamt	,092	,8773	-,158	1,913
EG2_RANgesamt	,056	-,5640	-1,145	,017
VG1_RANgesamt	,006	,9745	,308	1,641
VG2_RANgesamt	,170	-,5317	-1,316	,253

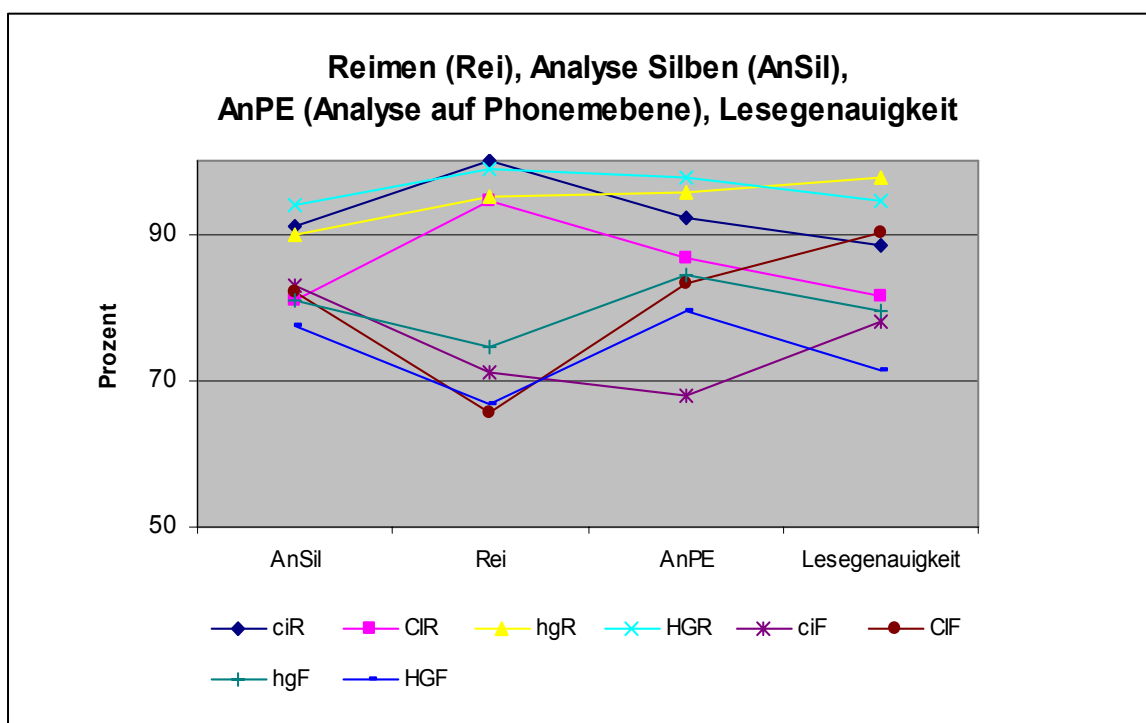
	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
EG1_Arbeitsgedächtnis	,002	-1,7381	-2,734	-,742
EG2_Arbeitsgedächtnis	,917	-,0714	-1,516	1,374
VG1_Arbeitsgedächtnis	,000	-1,5400	-2,298	-,782
VG2_Arbeitsgedächtnis	,877	-,0556	-,803	,692

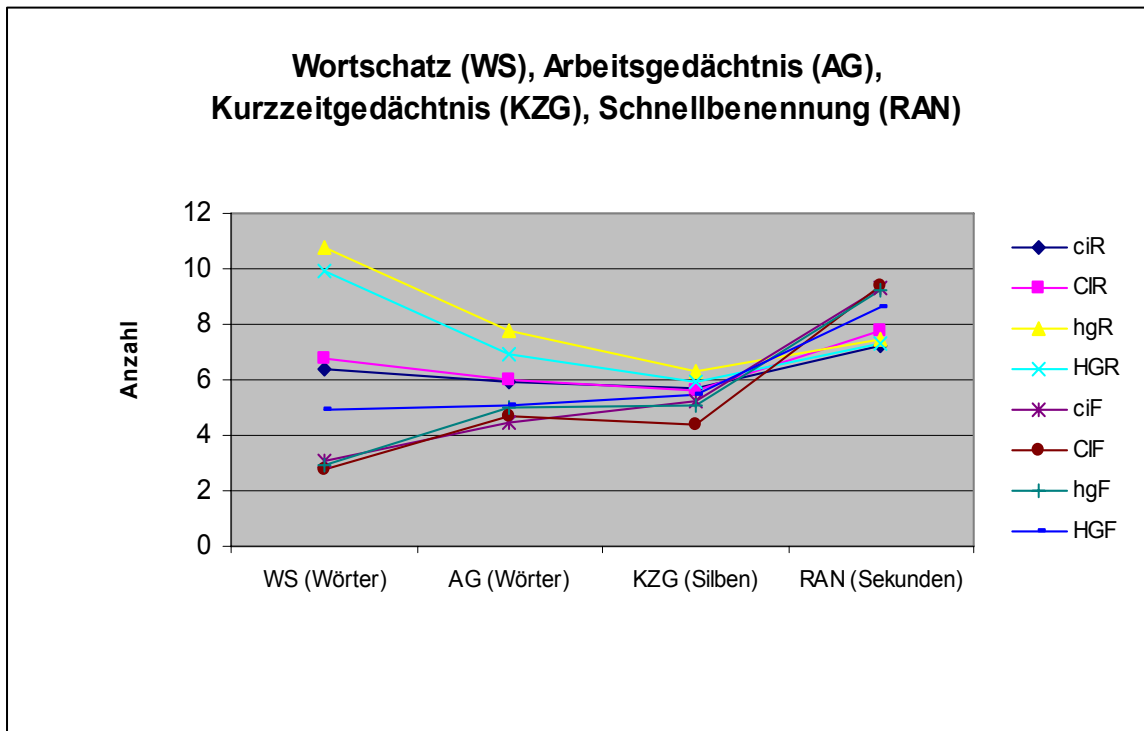
	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
EG1_phBew	,000	-16,95714	-23,9645	-9,9497
EG2_phBew	,999	,00256	-3,3026	3,3077
VG2_phBew	,431	-2,33529	-8,4585	3,7879
VG1_phBew	,000	-18,63333	-25,2783	-11,9884

	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
EG1_Wortschatz	,000	-7,9000	-8,447	-7,353
EG2_Wortschatz	,010	-3,2571	-5,595	-,919
VG1_Wortschatz	,000	-6,7333	-7,919	-5,548
VG2_Wortschatz	,011	-2,5667	-4,458	-,675

Ergänzung zu Hypothese 4:

Deskriptive Analyse der Kinder mit einer Hörbeeinträchtigung entlang der Kriterien Versorgungsalter, Versorgung (HG oder CI) und Beschulung





Beide Abbildungen verbildlichen lediglich die in bei H 4 ergänzenden, deskriptiven Resultate jeder Gruppe. Dabei schneiden die hgR und HGR im Schnitt am Besten ab. Gefolgt von den ciR, CIR, hgF, HGF, ciF, und den CIF.

Anhang 7: Analysen zu Hypothesen 6.1 und 6.2

T- Test: hörbeeinträchtigte Zweitklässler der Förderschule vs. hörbeeinträchtigte Erstklässler der Regelschule

	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
Lesegenauigkeit	,491	3,6333	-7,588	14,855
Lesezeit	,688	-72,6667	-460,261	314,928

Wortschatz	,002	3,8167	1,745	5,888
Kurzzeitgedächtnis	,120	,6833	-,208	1,575
RAN gesamt	,153	-,6856	-1,669	,298
Arbeitsgedächtnis	,105	,8000	-,195	1,795
phBew	,009	11,51212	3,6092	19,4151

Anhang 8: Analysen zu Hypothese 7

Korrelationsmatrix der EG1 und anschließend der EG2

KORRELATIONSMATRIX EG1	Leszeit	Sprechschwere	Wortschatz	Kurzzeitgedächtnis	RAN_Einsiber	RAN_phi&Einsiber	RAN_Fahen	RAN_Buchstaben	RAN_Zahlen	RAN_gesamt	Arbeitsgedächtnis	Silen seq.	Reimen	Analyse PE	ptBew
Lesegeräufigkeit	1														
Leszeit	1														
Sprachschwere		1													
Wortschatz			1												
Kurzzeitgedächtnis				1											
RAN_Einsiber					1										
RAN_phi&Einsiber						1									
RAN_Fahen							1								
RAN_Buchstaben								1							
RAN_Zahlen									1						
RAN_gesamt										1					
Arbeitsgedächtnis											1				
Silen seq.												1			
Reimen													1		
Analyse PE														1	

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

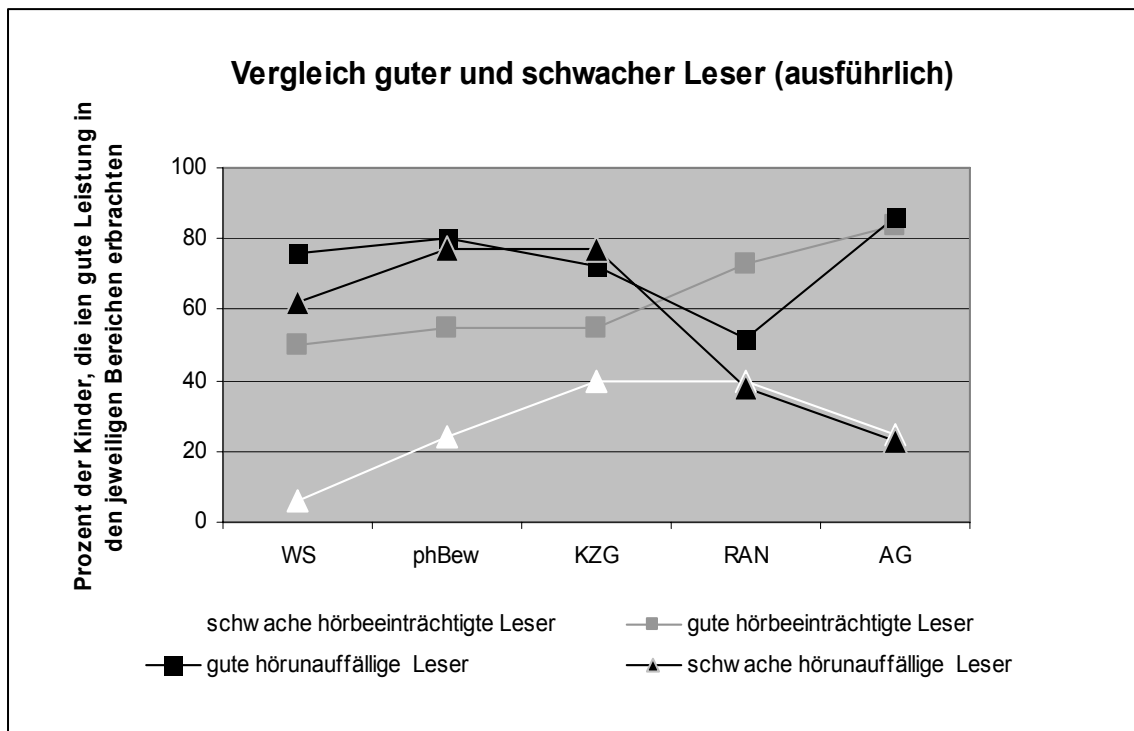
** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

KORRELATIONSMATRIX EGZ	Versorgungs- alter	Versorgungs- art	Leseg- naulkeit	Leszeit	Sprachür- schwile	Wort- schatz	Kurzzeit- gedächtnis	RAW_ Erstler	RAW_ ph.a.Erstler	RAW_ Famen	RAW_ Buchsaben	RAW_ Zahlen	RAW_ gesamt Zahlen	Abhegs- dächtnis	Silben Seq.	Reimen	Analyse PE	phBew
Chron. Alter																		
Korrelation nach Pearson	-0,152																	
Signifikanz (2-seitig)	0,620																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,479																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,068																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,001																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,006																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,006																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,047																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,049																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,869																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,265																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,346																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,201																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,642																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,004																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,001																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,004																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,001																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,001																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,001																	
Korrelation nach Pearson	1																	
Signifikanz (2-seitig)	0,001																	

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.
 ** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Anhang 9: Analysen zu Hypothese 8

Ergänzende Darstellung (detailliert)



Die Abbildung zeigt zusätzlich dass auch bei den schwachen hörunauffälligen Lesern weniger als die Hälfte gut in RAN oder dem AG sind.

H8: T-Test hörbeeinträchtigte, schwache Leser und hörbeeinträchtigte, gute Leser im Vergleich zur hörunauffälligen Peer (VG3)

Wortschatz	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall schwache Leser	
			Untere	Obere
SCHWACHE LESER	,000	-6,9000	-7,537	-6,263
GUTE LESER	,060	-1,6727	-3,425	,079

Kurzzeitgedächtnis	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall schwache Leser	
			Untere	Obere
SCHWACHE LESER	,000	-1,1782	-1,598	-,759
GUTE LESER	,811	-,0636	-,611	,483

RANgesamt	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall schwache Leser	
			Untere	Obere
SCHWACHE LESER	,004	,7521	,245	1,259
GUTE LESER	,013*	-,7580	-1,336	-,180

Arbeitsgedächtnis	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall schwache Leser	
			Untere	Obere
SCHWACHE LESER	,000	-1,6273	-2,195	-1,060
GUTE LESER	,003*	,6818	,257	1,107

phBew	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall schwache Leser	
			Untere	Obere
SCHWACHE LESER	,000	-16,74151	-21,1418	-12,3412
GUTE LESER	,123	1,20303	-,3543	2,7604

*Mittelwert der guten, hörbeeinträchtigten Leser liegt höher als der Mittelwert der hörunauffälligen Kinder

H8: T-Test zur Überprüfung der phonologischen Strategie schwache hörbeeinträchtigte Leser; RAN-phäE vs- RAN-E

	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
RAN_Einsilber	,337	-,2968	-,914	,320

gute hörbeeinträchtigte Leser; RANphä-E vs. RAN-E

	Signifikanz (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
RAN_Einsilber	,001	-1,5024	-2,273	-,732

H8.2: Wirkung der Fähigkeiten aufeinander (bei den schwachen hörbeeinträchtigten Lesern)

Bereich AG	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
KZG gut vs. KZG schwach	,272	1,1000	-5,253	7,453
phBew gut vs. phBew schwach	,000	-1,4571	-2,070	-,844
RAN gut vs. RAN schwach	,002	-1,1583	-1,846	-,471

Bereich KZG	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
AG gut vs. AG schwach	,316	,2174	-,222	,657
phBew gut vs. phBew schwach	,986	-,0042	-,482	,474
RAN gut vs. RAN schwach	,665	,1263	-,477	,730

Bereich RAN	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	95% Konfidenzintervall der Differenz	
			Untere	Obere
AG gut vs. AG schwach	,045	-1,0184	-1,990	-,047
KZG gut vs. KZG schwach	,025	1,1010	,153	2,049
phBew gut vs. phBew schwach	,005	1,0262	,331	1,722

H8: Zusätzliche Analysen

Korrelationen guter, hörgeschädigter Leser

		Lesegenauigkeit	Lesezeit	Sprach-Hörschwelle	Wortschatz	Kurzzeitgedächtnis	RAN gesamt	Arbeitsged.	phBew
Versorgungsalter	Korrelation nach Pearson	-,465(*)	-,230	,267	,292	,028	,077	-,250	,090
	Signifikanz (2-seitig)	,029	,303	,230	,187	,901	,740	,261	,691
Lesegenauigkeit	Korrelation nach Pearson	1	-,129	-,021	,154	,064	-,277	,298	,546(**)
	Signifikanz (2-seitig)		,557	,926	,484	,773	,213	,167	,007
Lesezeit	Korrelation nach Pearson		1	,022	-,129	-,109	,124	,141	-,333
	Signifikanz (2-seitig)			,921	,556	,621	,584	,520	,120
Sprachhörschwelle	Korrelation nach Pearson			1	-,242	-,628(**)	,072	-,402	,006
	Signifikanz (2-seitig)				,265	,001	,749	,057	,980
Wortschatz	Korrelation nach Pearson				1	,479(*)	-,345	,154	,329
	Signifikanz (2-seitig)					,021	,116	,484	,125
Kurzzeitgedächtnis	Korrelation nach Pearson					1	,006	,167	,216
	Signifikanz (2-seitig)						,978	,446	,323
RAN gesamt	Korrelation nach Pearson						1	-,329	-,211
	Signifikanz (2-seitig)							,135	,347
Arbeitsgedächtnis	Korrelation nach Pearson							1	,169
	Signifikanz (2-seitig)								,440

Korrelationen schwacher, hörbeeinträchtigte Leser

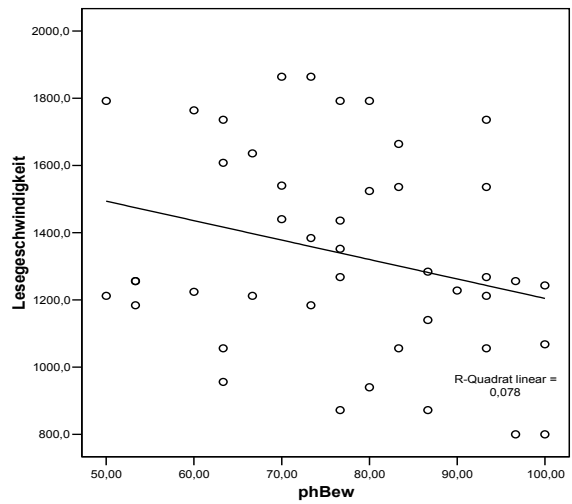
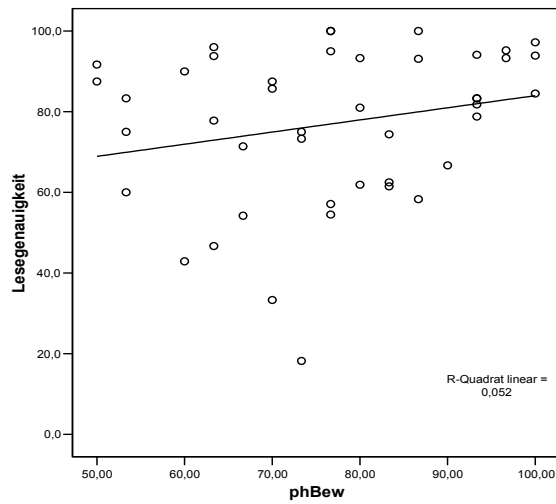
		Lesegenauigkeit	Lesezeit	Sprach-Hörschwelle	Wortschatz	Kurzzeitgedächtnis	RAN gesamt	Arbeitsged.	phBew
Versorgungsalter	Korrelation nach Pearson	-,070	-,097	-,263	,109	,010	,054	,024	-,100
	Signifikanz (2-seitig)	,642	,519	,078	,483	,948	,721	,874	,519
Lesegenauigkeit	Korrelation nach Pearson	1	-,390(**)	-,138	,178	,213	-,368(**)	,311(*)	,245
	Signifikanz (2-seitig)		,006	,346	,231	,141	,009	,030	,096
Lesezeit	Korrelation nach Pearson		1	,198	-,051	-,259	,585(**)	-,429(**)	-,363(*)
	Signifikanz (2-seitig)			,174	,736	,072	,000	,002	,012
Sprachhörschwelle	Korrelation nach Pearson			1	-,403(**)	-,256	,238	-,233	-,339(*)
	Signifikanz (2-seitig)				,005	,076	,100	,107	,020
Wortschatz	Korrelation nach Pearson				1	,243	-,215	,413(**)	,470(**)
	Signifikanz (2-seitig)					,100	,147	,004	,001
Kurzzeitgedächtnis	Korrelation nach Pearson					1	-,246	,175	,267
	Signifikanz (2-seitig)						,088	,229	,069
RAN gesamt	Korrelation nach Pearson						1	-,299(*)	-,236
	Signifikanz (2-seitig)							,037	,111
Arbeitsgedächtnis	Korrelation nach Pearson							1	,334(*)
	Signifikanz (2-seitig)								,022

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

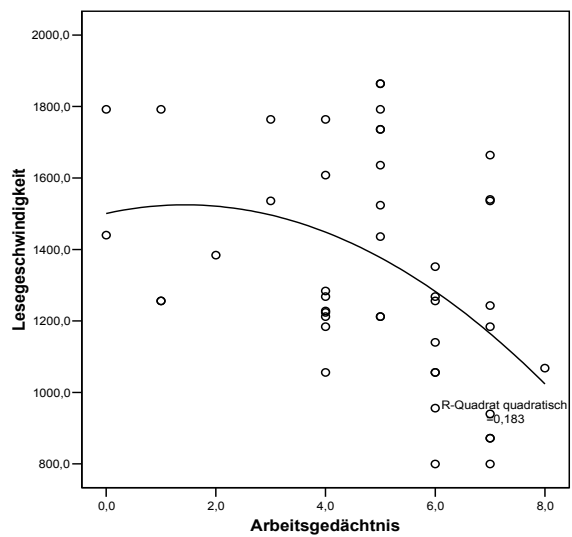
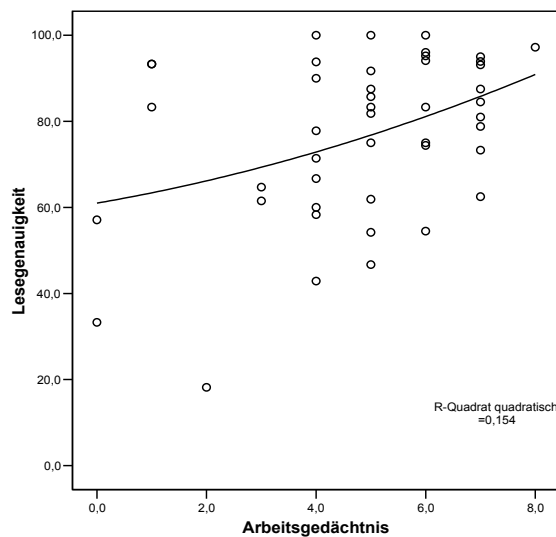
* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant

H8: Streudiagramme der hörauffälligen schwachen Leser

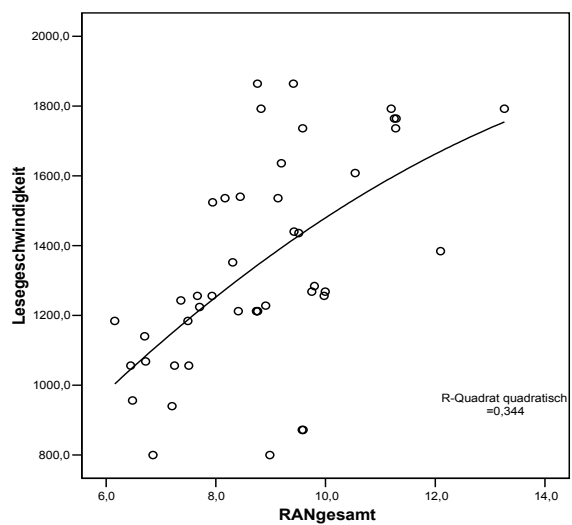
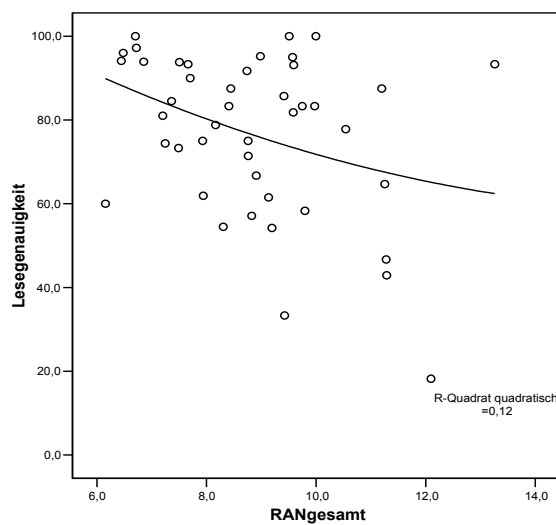
1. PhBew – Lesen



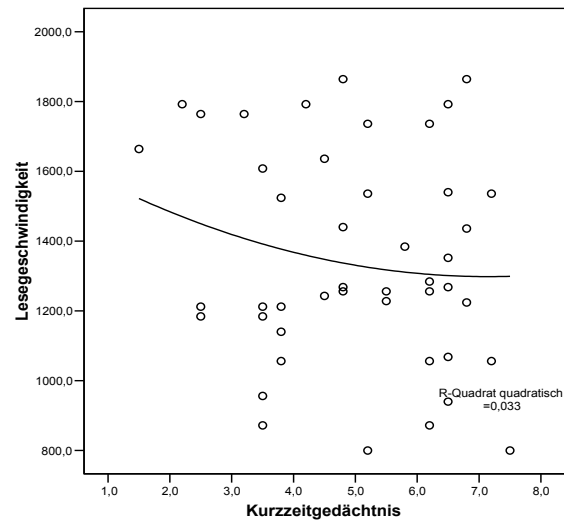
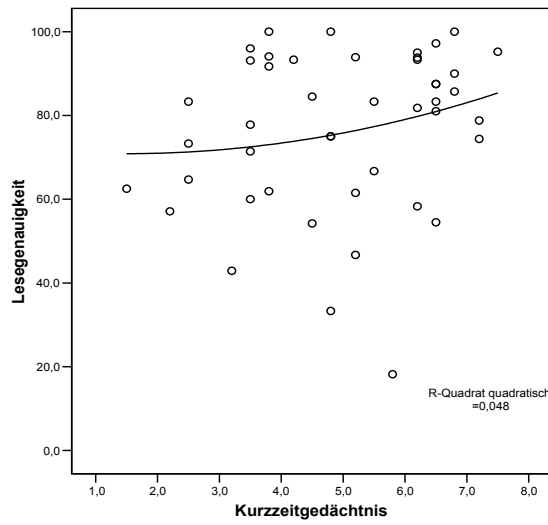
2. AG - Lesen



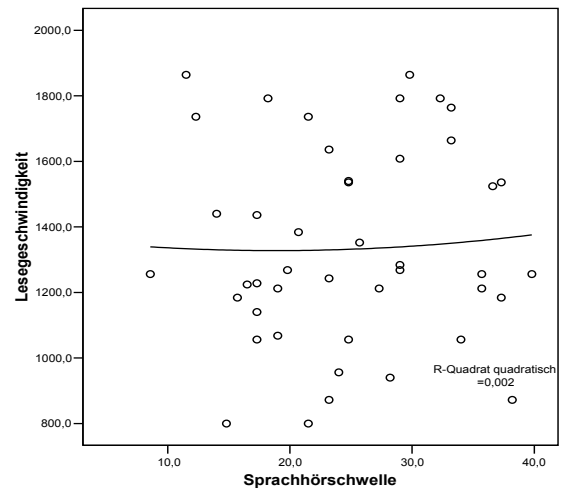
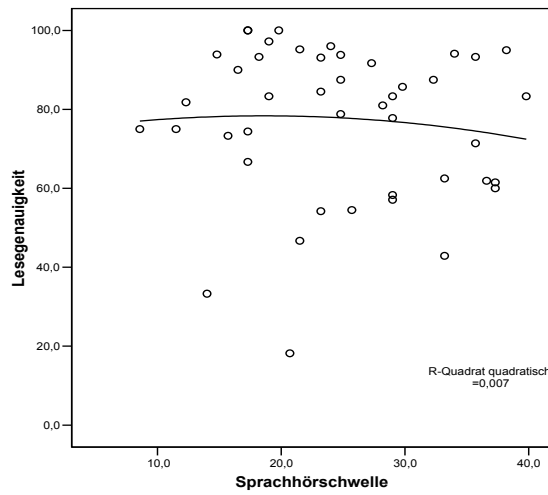
3. RAN- Lesen



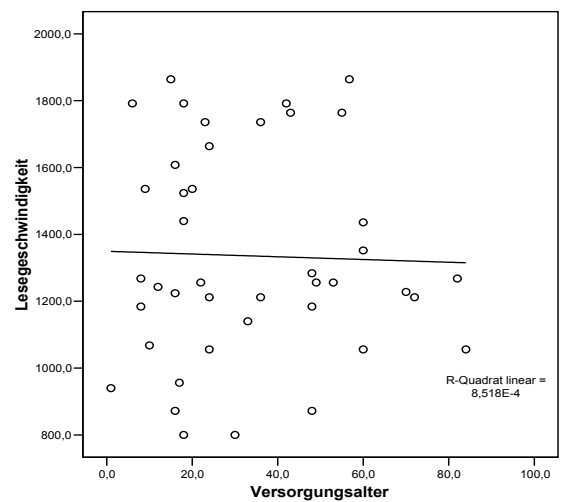
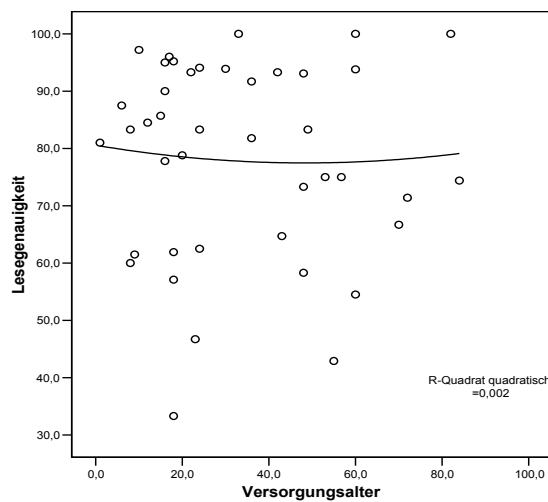
4. KZG- Lesen



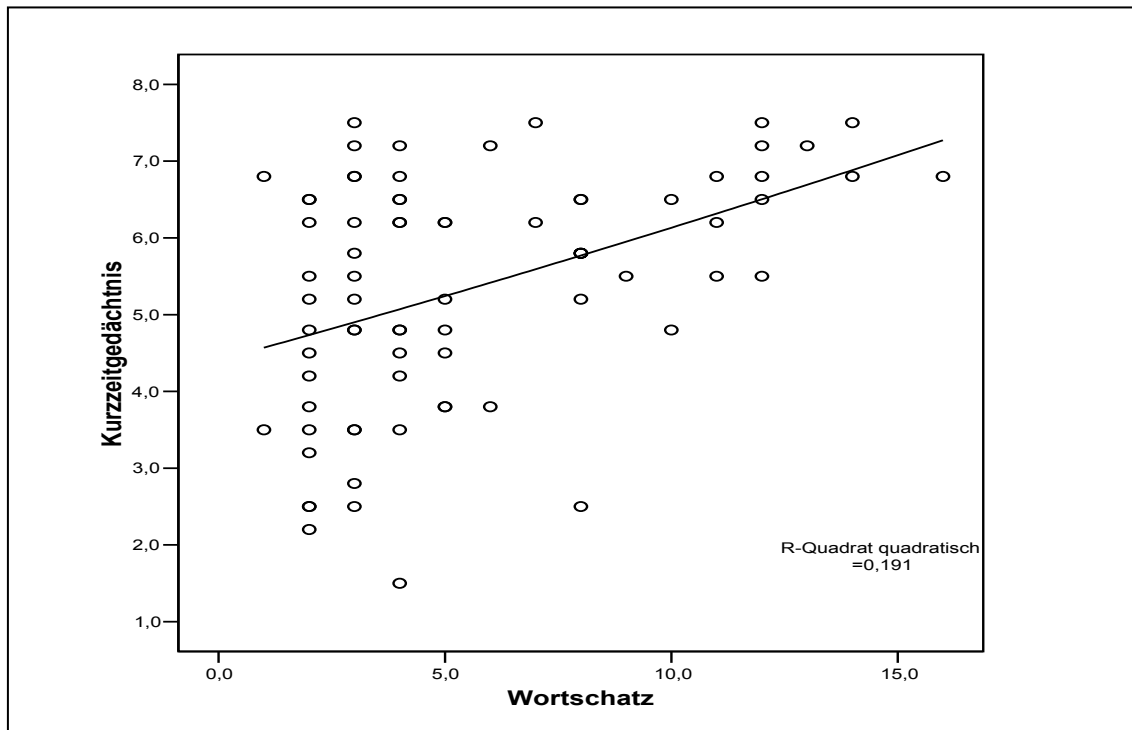
5. Sprachhörschwelle- Lesen



6. Versorgungsalter- Lesen



Anhang 10: Streudiagramm Wortschatz- Kurzzeitgedächtnis (alle hörbeeinträchtigteten Kinder)



Das Streudiagramm zeigt alle hörbeeinträchtigten Kinder und deren Korrelation von der Kurzzeitgedächtnisleistungen mit den Wortschatzleistungen. Die Darstellung wurde aufgrund der Ergebnisse von Gathercole et al. (1999), die einen engen Zusammenhang zwischen Kurzzeitgedächtnis und Wortschatz belegten, angelegt. Die Darstellung verdeutlicht für die vorliegende Untersuchungsgruppe, dass Kinder, die einen guten Wortschatz haben auch ein gutes Kurzzeitgedächtnis aufweisen. Der Umkehrschluss trifft jedoch nicht zu. So können Kinder im Kurzzeitgedächtnis gut sein, aber dennoch schwach im Bereich Wortschatz abschneiden. Es gilt allerdings zu berücksichtigen, dass der Wortschatz hier nur grob untersucht wurde.

Anhang 11: Schreiben an die Eltern

EINLADUNG



*zur kostenfreien Überprüfung lautsprachlicher und kognitiver Fähigkeit sowie des Lesevermögens
von Kindern mit Hörhilfen der ersten und zweiten Klasse mit deutsch als Muttersprache*

Liebe Eltern,

Seit vielen Jahren sind stetige Verbesserungen bei der Erfassung und Versorgung hörbeeinträchtigter Kinder vorgenommen worden. Dies beruht in der Regel auf der tatkräftigen Hilfe und Unterstützung betroffener Kinder und deren Eltern.

Das Institut für Audiopädagogik beschäftigte sich in den letzten Jahren mit den Schriftsprachkompetenzen von Vorschulkindern. Wir möchten nun unsere Erfahrungen und Untersuchungen auf die deutschsprachigen Kinder mit Hörhilfen der ersten und zweiten Klasse ausdehnen und bitten Sie hierbei um Unterstützung.

Unser Studienvorhaben zeichnet sich durch seine spielerische Gestaltung, Belohnung der Kinder und den Einsatz gezielt ausgewählter, qualifizierter und liebevoller TesterInnen aus. Erste Erfahrung mit den einzelnen *Aufgaben zur Sprache, zum Lesen und Denken* zeigen, dass die Kinder *großes Vergnügen* an der Durchführung haben und diese nicht als „Test“ empfinden. Die Kinder dieser Studie sollten deutschsprachige Erst- und Zweitklässler mit Hörgerät und/oder Cochlea Implantat eines Hörverlustes von mindestens 50 dB sein und wurden durch kooperierende Institutionen herausgesucht und angeschrieben. Die Resultate der Untersuchung geben nicht nur Informationen über die Fähigkeiten Ihres Kindes, sondern ermöglichen bei einer ausreichend großen Teilnehmerzahl sehr gute und weiterführende Hinweise auch für die Förderung und Unterrichtung zukünftig betroffener Kinder. *Es ist demnach besonders wichtig, möglichst jedes in Frage kommende Kind für die Teilnahme an der Studie zu gewinnen.*

Wir würden uns daher sehr freuen wenn Sie und ihr Kind eine Möglichkeit finden würden uns in dem dargelegten Vorhaben zu unterstützen.

Die beigefügten Blätter geben genauere Informationen über Hintergrund, Ziel und Ablauf der Studie.

Mit freundlichen Grüßen,

**Einverständniserklärung für
die Teilnahme an der wissenschaftlichen Studie:**

Untersuchung der phonologischen Informationsverarbeitung
als Prädiktor der Lesekompetenz bei Schulkinder mit Hörhilfen (CI/ HG)

Name des Teilnehmers: _____

geb.: _____

Ich habe den Sinn und Zweck der oben genannten Studie, sowie das Wesen, die Bedeutung und Tragweite der Untersuchung verstanden. Den Text der Aufklärung und der Einverständniserklärung habe ich gelesen und ebenfalls verstanden.

Ich behalte mir und meinem Kind vor meine freiwillige Mitwirkung jederzeit zu beenden ohne dass mir daraus Nachteile entstehen.

Die erhobenen Daten werden nur in verschlüsselter Form von den Leitern der Studie bearbeitet. Bei Veröffentlichung der Studienergebnisse wird stets nur die Gruppe als Gesamtheit dargestellt. Rückschlüsse auf mein Kind sind nicht möglich.

Ort, Datum

Unterschrift der Erziehungsberechtigten

11 Literaturverzeichnis

- Ach, N. (1910). Über den Willensakt und das Temperament. Leipzig: Quelle & Meyer.
- Adams, A.M.; Gathercole, S.E. (1996). Phonological working memory and spoken language development in young children. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A, 216-233.
- Aghababian, V.; Nazir, T.A. (2000). Developing normal reading skills: aspects of the visual processes underlying word recognition. *Journal of Experimental Child Psychology*, 76 (2), 123-50.
- Allen, M.; Nikolopoulos, T.; O'Donoghue, G. (1998). Speech intelligibility in children after cochlear implantation. *The American Journal of Otolaryngology*, 19, 742-746.
- Allen, T. (1986). Patterns of academic achievement among hearing impaired students. In Schildroth, S.; Karchmer, M. (eds.), *Deaf Children in America* (S. 161-206). San Diego: Little and Brown.
- Anthony, J.L.; Lonigan, C.J.; Burgess, S.R.; Driscoll, K.; Phillips, B.M.; Cantor, B.G. (2002). Structure of preschool phonological sensitivity to rhyme, words, syllables, and phonemes. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, 65- 92.
- Arnold, P.; Mason, A (1992). Is hearing- impaired children`s reading delayed or different? *Journal of Research in Reading*, 15 (2), 104-116.
- Atkinson, R.C.; Shiffrin, R.M. (1968). Human memory. A proposed System and its control processes. In Spence, K.W.; Spence, J.Z. (eds.), *The psychology of learning and motivation*, edition 2, (p. 90- 197). New York: Academic Press.
- AWMF (2005). Zugriff am 05.05.2006 unter: <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/II/049-010I.htm> und <http://www.medizin.fu-berlin.de/audio/de/krankenversorgung/hoerstoerungen/kinder#Zahl>
- Baddeley, A. (1990). *Human memory*. London: Lawrence Erlbaum.
- Baddeley, A. (1993). Working memory and conscious awareness. In Collins, A.; Gathercole, E.; Conway, M.A.; Morris, P.E. (eds.), *Theories of memory* (p. 11- 28). Hove: Erlbaum.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends Cognitive Science*, 4, 417- 423.
- Baddeley, A. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews/ Neuroscience*, 4, 829- 839.
- Baddeley, A.; Hitch, G.J. (1974). Working memory. In Bower, G.H. (ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*, edition 8 (47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A.; Wilson, B.A. (1985). Phonological coding and short- term memory in patients with speech disabilities. *Journal of Memory and Language*, 24, 490-502.
- Baddeley, A.; Logie, R.H. (1999). Working memory: The Multiple- Component Model. In Miyake, A.; Shah, P. (Eds.), *Models of working memory, Mechanisms of active maintenance and executive control* (p. 28-61). Cambridge: Cambridge University Press.
- Baddeley, A.; Gathercole, S.E.; Papagno, C. (1998). The phonological loop as a language device. *Psychology Review*, 105, 158-173.
- Baddeley, A.; Chincotta, D.; Stalford, L; Turk, D. (2002). Is the word length effect in STM entirely attributable to output delay? *Quarterly Journal of Experimental Child Psychology*, 55 A, 353-369.
- Banks, J.; Gray, D.; Fyfe, R. (1990). The written recall of primed stories by severely deaf children. *British Journal of Educational Psychology*, 60, 192-206.
- Bayliss, D.M. (2006). Persönlicher Mailkontakt am 23.03.2006.

- Bayliss, D.M.; Jarrold, C.; Baddeley A.D.; Leigh, E. (2005). Differential constraints on the working memory and reading abilities of individuals with learning difficulties and typically developing children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92, 76- 99.
- Bayliss, D.M.; Jarrold, C.; Baddeley A.D.; Gunn, D. (2005a). The relationship between short- term memory and working memory: Complex span made simple? *Memory*, 13 (3/4), 414- 421.
- Bayliss, D.M.; Jarrold, C.; Gunn, D.M.; Baddeley A.D.; Leigh, E. (2003). The complexities of complex span: Explaining individual differences in working memory in children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology: General*, 132, 71- 92.
- Beaton, A.A. (2004). *Dyslexia, Reading and the Brain. A Sourcebook of Psychological and Biological Research*. Hove and New York: Psychology Press.
- Blamey, P. J., Sarant, J. Z., Paatsch, L. E., Barry, J. G., Bow, C. P., Wales, R. J., Wright, M., Psarros, C.; Rattign, K.; Tooher, R. (2001). Relationships among speech perception, production, language, hearing loss and age in children with impaired hearing. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44, 264–285.
- Böhme, G.; Welzl- Müller, K. (1993). *Audiometrie. Hörprüfungen im Erwachsenen- und Kindesalter. Ein Lehrbuch. 3. Auflage*. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Huber.
- Booth, J.R.; Perfetti, C.A.; MacWhinney, B. (1999). Quick, automatic and general activation of silent word reading and phonological representations in young readers. *Developmental Psychology*, 35, 3-19.
- Boudia, B.; Koenig, O.; Bedoin, N.; Collet, L. (1999). Phonological representations in postlingual deaf subjects using a multichannel cochlear implant. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 47, 157-164.
- Bowers, G.P.; Newby- Clark (2002). The role of naming speed within a model of reading acquisition. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 109-126.
- Bowey, J. (1986). Syntactic awareness in relation to reading skill and ongoing comprehension monitoring. *Journal of Experimental Child Psychology*, 41, 282-299.
- Bowey, J.A. (1994). Phonological sensitivity in novice readers and nonreaders. *Journal of Experimental Child Psychology*, 58, 134-159.
- Bowey, J.A. (2001). Nonword repetition and young childrens receptive vocabulary: a Longitudinal study. *Applied Psycholinguistics*, 22, 441- 469.
- Bowey, J.A. (2002). Reflections on Onset- Rime and Phoneme Sensitivity as Predictors of Beginning Word Reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82. 29- 40.
- Bowey, J.A. (2005). Predicting Individual Differences in Learning to Read. In Snowling, M.; Hulme, C. (eds.), *The Science of Reading: A Handbook* (p. 155-172). Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing Ltd.
- Bradley, L.; Bryant, P.E. (1983). Categorizing sounds and learning to read- A causal connection. *Nature* 31. 419- 421.
- Brown, C.; McDowall, D. (1999). Speech production results in children implanted with the CLARION implant. *Annals of Otolaryngology, Rhinology and Laryngology* 177. 110–112.
- Bryant, P. (2002). It doesn't matter wheather onset and rime predicts reading better than phoneme awareness does or vice versa. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, 41- 46.
- Bryant, P.; MacLean, M.; Bradley, L.L.; Crossland, J. (1990). Rhyme, alliteration, phoneme detection and learning to read. *Developmental Psychology*, 26, 429- 438.
- Burkholder, R.A.; Pisoni, D.B. (2003). Speech timing and working memory in profoundly deaf children after cochlear implantation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 63- 88.
- Burt, L.; Holm, A.; Dodd, B. (1999). Phonological awareness skills of 4-year-old British children: an assessment and developmental data. *International Journal of language and Communication disorders* 34 (3), 311- 335.
- Büttner, G. (1992). *Verarbeitung von simultan und sukzessiv dargebotenem Material im visuellen Kurzzeitgedächtnis Gehörloser. 1. Auflage*. Frankfurt a.M., Berlin, Bern: Peter Lang.

- Byrne, B.; Fielding- Barnsley, R. (1990). Acquiring the alphabetic principle: A case for teaching the recognition of phoneme identity. *Journal of Educational Psychology*, 82, 802- 812.
- Callu, D.; Giannopulu, I.; Escolano, S.; Cusin, F.; Jacquier- Roux, M.; Dellatolas, G. (2005). Smooth pursuit eye movements are associated with phonological awareness in preschool children. *Brain and Cognition*, 58 (2), 217-225.
- Carey, S. (1978). The child as word- learner. In Halle, M.; Bresnan, J.; Miller, G.A. (eds.). *Linguistic theory and psychological reality*. Cambridge: MIT Press.
- Carlesimo, G.A.; Galloni, F.; Bonanni, R.; Sabbadini, M. (2006). Verbal short- term memory in individuals with congenital articulatory disorders: new empirical data and review of the literature. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50, 81- 91.
- Case, R. (1999). *Die geistige Entwicklung des Menschen*. Heidelberg: Uni- Verlag Winter.
- Catell, R.B.; Weiß, R.H.; Osterland, J. (1998). *Culture Faire Intelligence Test (CFT 1)*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Catts, H.W.; Gillispie, M.; Leonard, L.B.; Kail, R.V.; Miller, C.A. (2002). The Role of Speed of Processing, Rapid Naming, and Phonological Awareness in Reading Achievement. *Journal of Learning Disabilities*, 35 (6), 510- 525.
- Chall, J. S. (1979). The great debate: Ten years later, with a modest proposal for reading stages. In L. B. Resnick; P. A. Weaver (Eds.), *Theory and Practice of Early Reading*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Clearly, M.; Pisoni, D.; Geers, A. (2001). Some Measures of Verbal and Spatial Working Memory in Eight- and Nine- Year- Old Hearings- Impaired Children with Cochlear Implants. *Ear and Hearing*, 22 (5), 395-411.
- Coltheart (2005). *Modeling Reading: The Dual- Route Approach*. In Snowling, M.; Hulme, C. (eds.), *The Science of Reading: A Handbook*, First edition (p. 6-23). Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing.
- Coltheart, M. (2006). The genetics of learning to read. *Journal of Research in Reading*, 29 (1), 124-132.
- Coltheart, M.; Rastle, K.; Perry, C. Langdon, R.; Ziegler, J. (2001). DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review*, 108, 204-256.
- Coninx, F. (2004). *Die Hörentwicklung in den ersten zwei Jahren*. In Horsch, U. (Hrsg.). *Frühe Dialoge- Früherziehung hörgeschädigter Säuglinge und Kleinkinder*. Ein Handbuch. Hamburg: Verlag hörgeschädigte Kinder.
- Coninx, F. (2005). *Konstruktion und Normierung des Adaptiven Auditiven Sprach-Test (AAST)*. 100 Jahre Phoniatrie in Deutschland. 22. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Phoniatrie und Pädaudiologie, 24. Kongress der Union der Europäischen Phoniater. Berlin, 16.-18.09.2005.
- Coninx, F.; Wiesner, T. (2002). Hörgeräteversorgung o.k.- Was dann? *Hören Heute*, 1, 19- 23.
- Coninx, F.; Stumpf, P (2005). *SEPI Solinger Erfassung der phonologischen Informationsverarbeitung*. In Bearbeitung.
- Coninx, F.; Stumpf, P. (2006). *Hören, Sehen, Lernen. Das Solinger Hörtraining zur phonologischen Bewusstheit*. Göttingen: Vandenhoeck & Rupprecht.
- Connors, F.A.; Carr, M.D.; Willis, S. (1998). Is the phonological loop responsible for intelligence- related differences in forward digit span? *American Journal on Mental Retardation*, 103 (1), 1- 11.
- Cornwall, A. (1992). The relationship of phonological awareness, rapid naming, and verbal memory to severe reading and spelling disability. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 532- 538.
- Craik, F.I.M.; Lockhart, R.S. (1972). Levels of processing. A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671- 684.
- Cutting, L.E.; Denckla, M.B. (2001). The relationship of rapid serial naming and word reading in normally developing readers: An exploratory model. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 14, 673-705.

- De Jong, P.F.; Olson, R.K. (2004). Early predictors of letter knowledge. *Journal of Experimental Child Psychology*, 88, 254-273.
- Denckla, M.B.; Rudel, R.G. (1974). Rapid 'automized' naming of pictured objects, colours, letters and numbers by normal children. *Cortex*, 10, 186-202.
- Diehl, J.M.; Staufenbühl, T. (2002). *Statistik mit SPSS. Version 10 + 11. 1. Auflage.* Eschborn: Klotz Verlag.
- Dillier, N. (2001): Heutiger Entwicklungsstand bei Cochlea-Implantaten. Manuskript der CRS-Tagung (Schweizerisches Rotes Kreuz) Zürich.
- Dillon, C.M.; Burgholder, R.A.; Clearly, M.; Pisoni, D. (2004). Nonword repetition by Children with Cochlear Implants: Accuracy Ratings from Normal- Hearing Listeners. *Journal of Speech, Language and Hearing research*, 47, 1103-1116.
- Duncan, L.G.; Seymour, P.H.; Hill, S. (1997). How important are rhyme and analogy in beginning reading? *Cognition*, 63, 171-208.
- Duncan, L.G.; Seymour, P.H.; Hill, S. (2000). A small- to large unit progression in metaphonological awareness and reading? *The Quarterly Journal of Experimental child Psychology*, 53 A (4), 1081- 1104.
- Dyer, A., MacSweeney, M.; Szcerbinski, M.; Green, L.; Campbell, R. (2003). Predictors of reading delay in deaf adolescents: the relative contributions of naming speed and phonological awareness and decoding. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8, 215-229.
- DZH (2006). Deutsches Zentralregister für kindliche Hörstörungen. Zugriff am 01.06.2006 unter: <http://www.medizin.fu-berlin.de/audio/de/forschung/schwerpunkte/dzh> und <http://www.medizin.fu-berlin.de/audio/de/krankenversorgung/hoerstoerungen/kinder>
- Ehri, L.C. (1995). Phases of development in learning to read words by sight. *Journal of Research in Reading*, 18, 116-125.
- Ehri, L.C. (1997). Learning to read and learning to spell are one and the same, almost. In Perfetti, G.A.; Rieben, L; Fayol, M. (eds.), *Learning to spell: Research, theory and practice across languages.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ehri, L.C. (2005). Development of Sight Word Reading: Phases and Findings. In Snowling, M.; Hulme, C. (eds.). *The Science of Reading: A Handbook* (p. 135-154). Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing Ltd.
- Eisenberg, L.S.; Kirk, K.I.; Schäfer- Martinez, A.; Ying, E.; Myamoto, R.T. (2004). *Arch Otolaryngol head neck surg*, 130, 563- 569.
- Engel- Eldar, R.; Rosenhouse, J. (2000). Reading Difficulty Characteristics in Dyslexic and Hearing-impaired Students. *Educational Psychology*, 20 (4), 459-482.
- Ertmer, D.; Mellon, J. (2001). Beginning to talk at 20 months. Early vocal development in a young cochlear implant recipient. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 44, 192–206.
- Ettrich, C. (1998). *Konzentrationsstrainsprogramm für Kinder I: Vorschulkinder.* Göttingen: Vandenhoeck & Rupprecht.
- Felton, R.H.; Brown, I.S. (1990). Phonological processes as predictors of specific reading skills in children at risk of reading failure. *Reading and Writing. An Interdisciplinary Journal*, 2, 39-59.
- Ferguson, A.N.; Bowey, J.A. (2005). Global processing speed as a mediator of developmental changes in children`s auditory memory span. In *Journal of Experimental Child Psychology*, 91, 89-112.
- Fowler, A. (1991). How early phonological development might set the stage for phoneme awareness. In Brady, S.; Shankweiler, D. (eds.), *Phonological process in Literacy. A Tribute to I.Y. Liberman* (p. 97-117). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Franke, U. 1998. *Logopädische Handlexikon. 5. überarbeitete Auflage.* München, Basel: Reinhardt Verlag.
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In Patterson, K.E.; Marshall, J.C.; Coltheart, M. (eds.), *Surface dyslexia* (p. 301- 322). London: Lawrence Erlbaum Associates.

- Fröhlich, W.O. (1968). Wörterbuch der Psychologie. München: Deutscher Taschenbuchverlag.
- Gathercole, S.E. (1993). Word learning in language-impaired children. *Child Language Teaching and Therapy*, 9, 187-199.
- Gathercole, S.E.; Baddeley, A. (1989). Evaluation of the role of the phonological STM in the development of vocabulary in children: A longitudinal study. *Journal of Memory and Language*, 28, 200-213.
- Gathercole, S.E.; Baddeley, A. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29, 336-360.
- Gathercole, S.E.; Alloway, T.P.; Willis, C.; Adams, A. (2005). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93 (3), 265-281.
- Gathercole, S.E.; Service, E.; Hitch, G.J.; Adams, A.M.; Martin, A.J. (1999). Phonological short-term memory and vocabulary development: Further evidence on the nature of the relationship. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 65-77.
- Gathercole, S.E.; Tiffany, C.; Briscoe, J.; Thorn, A.; ALSPA team (2005). Developmental consequences of poor phonological short-term memory function in childhood: a longitudinal study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46 (6), 598-611.
- Geers, A. (2003). Predictors of Reading Skill Development in Children with Early Cochlear Implantation. *Ear and Hearing*, 24, 59-68.
- Geers, A.; Brenner, C.; Davidson, L. (2003). Factors associated with development of speech perception skills in children implanted by age 5. *Ear and Hearing*, 24 (Suppl.), 24-35.
- Gibbs, M. (2004). The skills in reading shown by young children with permanent and moderate hearing impairment. *Educational Research*, 46 (1), 17-27.
- Glück, W.C. (2005). Kindliche Wortfindungsstörungen. Ein Bericht des aktuellen Erkenntnisstandes zu Grundlagen, Diagnostik und Therapie. Münchner Beiträge zur Sonderpädagogik. 3. Auflage. Frankfurt a.M., Berlin, Bern et al.: Peter Lang Verlag.
- Gombert, M. (1992). Metalinguistic development. Hertfordshire, Chicago: Harvester Wheatsheaf.
- Goswami, U. (1993) Towards an interactive analogy model of reading development: Decoding vowel graphemes in beginning reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 443-475.
- Goswami, U.; Bryant, P. (1990). Phonological skills and learning to read. Hove: Erlbaum.
- Goswami, U.; Mead, F. (1992). Onset and rime and analogies in reading: *Reading Research Quarterly*, 27, 152-162.
- Goswami, U.; Ziegler, J.C.; Richardson, U. (2005). The effects of spelling consistency on phonological awareness: A comparison of English and German. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92, 345-365.
- Grimm, H. (1995). Gestörter Sprachlernprozeß. Ursachen und schulische Folgen. In Niemeyer, W. (Hrsg.), *Kommunikation und Lese-Rechtschreibschwäche*. Bochum: Verlag Dr. Dieter Winkler.
- Grimm, H. (1995 a). Sprachentwicklung – allgemeintheoretisch und differentiell betrachtet. In Oerter, R.; Montada, L. (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie*, 3. Auflage, München: Psychologie Verlags Union.
- Grimm, H. (Hrsg.) (1999). *Störungen der Sprachentwicklung*. 1. Auflage. Göttingen, Bern, Wien, Toronto, Seattle, Oxford, Prag: Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Groeben, N.; Hurrelmann, B. (2002). *Lesekompetenz, Bedingungen, Dimensionen, Funktionen*. München, Weinheim: Juventa.
- Gross, M.; Spormann-Lagodzinski, M.E.; Lange, K. (2002). Deutsches Zentralregister für kindliche Hörstörungen – permanente Hörstörungen. *Hören Heute*, 1, 4-10.
- Günther, K.B. (1986). Ein Stufenmodell der Entwicklung kindlicher Lese- und Schreibstrategien. In Brügelmann, H. (Hrsg.), *ABC und Schriftsprache: Rätsel für Kinder, Lehrer und Forscher* (32 – 54). Konstanz: Faude.
- Hacker, D. (1999). Phonologie. In Baumgartner, S.; Füssenich, I. (Hrsg.), *Sprachtherapie mit Kindern* (S. 12-62). München, Basel: Ernst Reinhardt Verlag.

- Halford, G.S. (1993). *Children's understanding: The development of mental models*. Hillsdale, New York: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Halliday, L.F.; Bishop, D.V.M. (2006). Is poor frequency modulation detection linked to literacy problems? A comparison of specific reading disability and mild to moderate sensorineural hearing loss. *Brain and Language*, 97, 200-213.
- Hammes D.; Novak, M.; Rotz, L. Willis, M.; Thomas, J.; Wirth, J. (2002). Early identification and cochlear implantation: critical factors for spoken language development. *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl*, 189, 74-108.
- Hanson, V.L. (1991). Phonological processing without sound. In Brady, S.A.; Shankweiler, D.P. (Eds.). *Phonological processes in literacy* (p. 153-161). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hansson, K; Forsberg, J.; Löfqvist, A.; Mäki-Torkko, E.; Sahlen, B. (2004). Working memory and novel word learning in children with hearing impairment and children with specific language impairment. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 39 (3), 401-422.
- Harris, M.; Beach, J.R. (1998). Implicit phonological awareness and early reading development in pre-lingually deaf children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 3, 205-216.
- Hartmann, E. (2003). LRS- Prävention bei sprachentwicklungsgestörten Kindern durch vorschulische Förderung phonologischer Bewusstheit: Grundlagen, Forschungsbilanz und Perspektiven. *Mit Sprache*, 1, 7–37.
- Hasselhorn, M.; Grube, D. (2003). Das Arbeitsgedächtnis: Funktionsweise, Entwicklung und Bedeutung für kognitive Leistungsstörungen. *Sprache, Stimme, Gehör*, 27, 31-37.
- Hayes, P.; Arnold, P. (1992). Is hearing-impaired children's reading delayed or different? *Journal of Research in Reading*, 15 (2), 104-116.
- Hebb, D.O. (1949). *The Organisation of Behavior*. New York: John Wiley.
- Hoeren- heute (2006). Zugriff am 06.06.2006 unter: <http://www.hoeren-heute.de/hoergeraet/hoergeraet2.htm> und <http://www.hoeren-heute.de/hoergeraet/hoergeraet1.htm>
- Holt, R.F.; Kirk, K.I.; Eisenberg, L.S.; Martinez, A.S.; Campbell, W. (2005). Spoken language development in children with residual hearing using cochlear implants and hearing aids in opposite ears. *Ear and Hearing*, 26 (4), 82-91.
<http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/III/017-065.htm>
- Huckauf, A.; Heller, D. (1999). Buchstaben- und Worterkennung bei Gehörlosen und Hörenden. *Zeitschrift für Sprache und Kognition*, 18 (1/2), 53-66.
- Hulme, C.; Hatcher, P.J.; Nation, K.; Brown, A.; Adams, J.; Stuart, G. (2002). Phoneme awareness is a better predictor than onset- rime awareness. *Journal of Experimental Child Psychology*, 82, 2-28.
- Hulme, C.; Snowling, M. (1992). Deficits in output phonology: An explanation of reading failure. *Cognitive Neuropsychology*, 9 (1), 47-72.
- Humphreys, G.W.; Riddoch, J.M.; Quinlan, P.K. (1988). Cascade processes in picture naming. *Cognitive Neuropsychology*, 5, 67-104.
- Hurrelmann, B. (2002). Leseleistung– Lesekompetenz. *Praxis Deutsch*, 29, 176-118.
- ISSCC (2006). International Solid- State Circuits Conference. Zugriff am 01.06.2006 unter: <http://www.heise.de/newsticker/result.xhtml?url=/newsticker/meldung/69326&words=Cochlea>
- Izzo, A. (2002). Phonemic awareness and reading ability: an investigation with young readers who are deaf. *American Annals of the Deaf*, 147 (4), 18-28.
- James, D.; Rajput, K.; Brown, T.; Sirimanna, T.; Brinton, J.; Goswami, U. (2005). Phonological awareness in deaf children who use Cochlear Implants. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 48, 1511-1528.
- James, W. (1890). *The principles of psychology* . Volume 1. New York: Holt.

- Janczyk, M.; Schöler, H.; Grabowski, J. (2004). Arbeitsgedächtnis und Aufmerksamkeit bei Vorschulkindern mit gestörter und unauffälliger Sprachentwicklung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 36 (4), 200-206.
- Jansen, H.; Marx, H. (1999). Phonologische Bewusstheit und ihre Bedeutung für den Schriftspracherwerb. *Forum Logopädie*, 2, 7-15.
- Janus, L. (2005). *Wie Baby die Welt sieht: Dokumentation*. Regie: Bernard George-Synchronfassung. Frankreich: ARTE F. Ausstrahlung am: 27/ 28.04.2006.
- Kail, R. (1997). Phonological Skill and articulation time independently contribute to the development of memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 67, 57-68.
- Kail, R.; Leonard, L.B. (1986). *Word-finding abilities in language-impaired children*. Rockville: ASHA.
- Kamhi, A. G.; Catts, H. W. (2002). The language basis of reading. Implications for classification and treatment of children with reading disabilities. In Bulter, K. G.; Silliman E. R. (eds.). *Speaking, Reading, and Writing in Children with Language Learning Disabilities, New Paradigms in Research and Practice* (p. 45–72). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Karmiloff-Smith, A. (1994). *Precis of <Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science>*. *Behavioural and Brain Sciences*, 17, 693-745.
- Klauer, K.J. (1989). *Denktraining für Kinder I*. Göttingen: Hogrefe.
- Kroese, J.; Lotz, W.; Puffer, C.; Osberger, M. J. (1986). Language and learning skills of hearing impaired children. *ASHA Monographs*, 23, 66–77.
- Krüger, M. (1983). Der Personenkreis. In Jussen, H.; Kröhnert, O. (Hrsg.), *Handbuch der Sonderpädagogik: Pädagogik der Gehörlosen und Schwerhörigen* (S. 3-26). Berlin.
- Kultusministerkonferenz (1996). *Empfehlungen zum Förderschwerpunkt Hören*. Zugriff am 06.06.2006 unter: www.kmk.org/doc/beschl/hoeren.pdf
- Kürschner, C.; Schnotz, W.; Eid, M. (2006). Konstruktion mentaler Repräsentationen beim Hör- und Leseverstehen. *Zeitschrift für Medienpsychologie*, 18 (2), 48-59.
- Küspert, P.; Roth, E.; Ennemoser, M.; Schneider, W. (2005). *Hören, Lauschen, Lernen. Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter*. Würzburger Trainingsprogramm zur Vorbereitung auf den Erwerb der Schriftsprache. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- LaSasso, C.; Crain, K.; Leybaert, J. (2003). Rhyme generation in deaf students: The effects of exposure to cued speech. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8, 250-270.
- Lauer, N. (2001). *Zentral-auditive Verarbeitungsstörungen im Kindesalter*. Stuttgart, New York: Thieme.
- Leather, C.V.; Henry, L.A. (1994). Working memory span and phonological awareness tasks as predictors of early reading ability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 58, 88-111.
- Lenarz, T.; Bertram B.; Lesinski A. (1996). Cochlea-Implant bei mehrfachgeschädigten Kindern. *Sprache-Stimme-Gehör*, 20, 175-180.
- Lenarz, T. (2005). Cochlear Implant. Indikation und Entwicklung. Zugriff am 01.06.2006 unter: www.lkhd.de/file_download/13.
- Lenarz, T.; Lesinsky-Schiedat, A.; Haar-Heise, S.v.d.; Illg, A.; Bertram, B.; Battmer, R. D. (1999). Cochlear implantation in children under the age of two. The MHH experience with the CLARION cochlear implant. *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*, 108, 4-49.
- Lenel, J.C.; Cantor, J.H. (1981). Rhyme recognition and phonemic perception in young children. *Journal of Psycholinguistic Research*, 10, 57-68.
- Lenhard, W.; Schneider, W. (2005). *Eine Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE)*. Göttingen, Bern, Wien, Toronto, Seattle, Oxford, Prag: Hogrefe.
- Lenneberg, E.H. (Hrsg.) (1967). *Biological foundations of language*. New York: Wiley.
- Leonhardt, A. (1999). *Einführung in die Hörgeschädigtenpädagogik*. München: Ernst Reinhardt.

- Lepach, A.C.; Heubrock, D.; Muth, D.; Petermann, F. (2003). Training für Kinder mit Gedächtnisstörungen. Das neuropsychologische Einzeltraining. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Levelt, W.J.M. (1989). Speaking. From Intention to Articulation. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Leybaert, J. (2005). Learning to read with hearing impairment. In Snowling, M.J.; Hulme, C., The science of reading: A handbook (p. 379-396). Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing.
- Liberman, I.Y.; Shankweiler, D.; Liberman, A.M. (1977). Phonetic segmentation and recording in the beginning reader. In Reber, A.S.; Scarborough, D.L. (Hrsg.), Toward a psychology of reading, Vol. 1. Hillsdale, New York: Erlbaum.
- Lichtheim, L. (1885). On Aphasia. In Beaton, A.A. (2004), Dyslexia, Reading and the Brain, A Sourcebook of Psychological and Biological Research. Hove, New York: Psychology Press.
- Locke, J.L. (1997). A theory of neurolinguistic development. *Brain & Language*, 58, 265-326.
- Logie, R.H.; Della Sala, S.; Laiacina, M.; Chalmers, P.; Wynn, V. (1996). The case of verbal short-term memory. *Memory and Cognition*, 24, 305-321.
- Löwe, A. (1982). Ein Leben im Dienste der Lautspracherziehung gehörloser Kinder. *Hörpädagogik*, 82, 264-268.
- Löwe, A. (1995). Praxisorientierte pädagogische Forschung bestätigt den hohen Stellenwert einer konsequent durchgeführten Hör-Spracherziehung. In Schmid-Giovannini, S. (Hrsg.), Die Entwicklung des menschlichen Gehirns und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten für die auditiv verbale Erziehung (S. 26-53). Meggen, Luzern: Internationales Beratungszentrum.
- Löwe, A. (1996). Pädagogische Hilfen für hörgeschädigte Kinder in der Regelschule: Eine Handreichung für Lehrer sowie für Eltern und Therapeuten gehörloser und schwerhöriger Regelschüler. Heidelberg: Universitätsverlag C. Winter.
- Löwe, A.; Hildmann, A. (1994). Hörmessungen bei Kindern. 3. Auflage. Heidelberg: Universitätsverlag Winter.
- Lundberg, I.; Frost, J.; Petersen, O.P. (1988). Effects of an extensive program for simulating phonological awareness in preschool children. *Reading Research Quarterly*, 23, 263-284.
- Lürßen, U. (2001). Untersuchung zum Wortschatz und phonologischen Gedächtnis bei Cochlear-Implant- versorgten Kindern. Frankfurt a.M., Berlin, Bern et al.: Peter Lang.
- MacLean, M.; Bryant, P.E.; Bradley, L. (1987). Rhymes, nursery rhymes and reading in early childhood. *Merrill- Palmer Quarterly*, 33, 255-282.
- Manis, F.R.; Doi, L.M.; Bhadha, B. (2000). Naming speed, phonological awareness, and orthographic knowledge in second graders. *Journal of Learning Disabilities*, 33 (4), 325-333.
- Marschark, M.; Harris, M. (1996). Success and failure in learning to read: The special case of deaf children. In Cornoldi, C.; Oakhill, J. (Eds.), *Reading Comprehension Difficulties: Process and Intervention* (p. 279-300). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Marsh, G; Friedman, M.P.; Welch, V.; Desberg, P. (1981). A cognitive- developmental approach to reading acquisition. In MacKinnon, G.E.; Waller, T.G. (eds.), *Reading research, Advances in theory and practice* 3 (p. 199- 221). New York: Academic Press.
- Marx, E. (2005). Kognitive Entwicklungsförderung bei hörgeschädigten Kindern. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 1, 36-45.
- Matschke, R.G.; Stenzel, C.; Plath, P. (1991): Anatomische und elektrophysiologische Befunde der Hörbahnreifung des Menschen. *Arch Otorhinolaryngol*, Suppl II, 147-149.
- McBride-Chang, C.; Cho, J.R.; Liu, H.; Wagner, R.K.; Shu, H.; Zhou, A.; Cheuk, C.S.M.; Muse, A. (2005). Changing models across cultures: Associations of phonological awareness and morphological structure awareness with vocabulary and word recognition in second graders from Beijing, Hong Kong, Korea, and the United States. *Journal of Experimental Child Psychology*, 92, 140-160.

- McConkey, A.; Burton, D.; Osberger, M.J.; Zimmerman- Philips, S.; Kishon- Rabin, L. (2004). Effect of Age at Cochlear Implantation on Auditory Skill Development in Infants and Toddlers. *Archotolaryngol Head Neck Surg*, 130, 570-574.
- McDougall, S.; Hulme, C.; Ellis, A.; Monk, A. (1994). Learning to Read: The Role of Short- Term Memory and Phonological Skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 58, 112-133.
- McSweeney, M. (1998). The development of short- term memory in deaf children. PhD thesis. University of London.
- Mehler, J.; Juszyk, P.; Lambertz, G.; Halsted, N.; Bertoncinc, J.; Amiel- Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition*, 29, 143-178.
- Miller, P. (2004). The word decoding strategies of Hebrew readers with and without hearing impairments: Some insight from an associative learning task. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 17, 823-845.
- Moeller, M.P. (2000). Early Intervention and Language Development in Children Who are Deaf and Hard of Hearing. *Pediatrics*, 106 (3).
- Morais, J.; Cary, L.; Algeria, J.; Bertelson, P. (1979). Does awareness of speech as a sequence of phones arise spontaneously? *Cognition*, 7, 323–331.
- Müller, C.; Nußbeck, S. (2006). Informationsverarbeitung bei Kindern mit Autismus. Eine Studie zur zentralen Kohärenz mit Puzzleaufgaben. *Studien zur Kindheits- und Jugendforschung. Band 42.* Hamburg: Kovac.
- Müller- Deile, J. (2004). Versorgung mit Cochlear Implantaten. *Sprache, Stimme, Gehör*, 28, 157-170.
- Musselman, C. (2000). How do children who can't hear learn to read an alphabetic script? A review of the literature on reading and deafness. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 5, 9–31.
- Muter, V. (2003). *Early Reading Development and Dyslexia.* London, Philadelphia: Whurr Publishers.
- Muter, V. (2006). The prediction and screening of children`s reading difficulties. In Snowling, M.J.; Stackhouse, J. (eds.), *Dyslexia- Speech and Language, A Practitioner`s Handbook*, Second edition (p. 54- 73). London, Philadelphia: Whurr Publishers.
- Muter, V.; Hulme, C.; Snowling, M.; Taylor, S. (1998). Segmentation, Not Rhyming, Predicts Early Progress in Learning to Read. *Journal of Experimental Psychology*, 71, 3-27.
- Muter, V.; Snowling, M. (1998). Concurrent and longitudinal predictors of reading: the role of metalinguistic and short- term- memory skills. *Reading Research Quarterly*, 33, 320-37.
- MXM LABS (2006): Zugriff am 26.05.2006 unter <http://www.mxmlab.com/en/produits/tds.html> und <http://www.mxmlab.com/en/candidats/indications.html>
- Näslund, J.C.; Schneider, W. (1996). Kindergarten Letter Knowledge, Phonological Skills, and Memory Process: Relative Effects on Early Literacy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 62, 30-59.
- Neuhaus, G.; Foorman, B.R.; Francis, D.J.; Carlson, C.D. (2001). Measures of Information Processing in Rapid Automiced Naming (RAN) and Their Relation to Reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 78, 359-373.
- Neuhaus, G.F.; Swank, P.R. (2002). Understanding the Relations Between RAN Letter Subtest Components and Word Reading in First- Grade Students. *Journal of Learning Disabilities*, 35 (2), 158-174.
- Nickisch, A.; Heber, D.; Burger- Gartner, J. (Hrsg.) (2001). *Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen bei Schulkindern.* Dortmund: Verlag Modernes lernen.
- Nicolson, R.L.; Fawcett, A.J. (1994). Reaction Times and dyslexia. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47, 29-48.
- Nielsen, D.C.; Luetke- Stahlmann, B. (2002). Phonological awareness: One key to the reading proficiency of deaf children. *American Annals of the Deaf*, 147 (3), 11-19.

- Nikolopoulos, D.; Goulandris, N.; Hulme, C.; Snowling, M.J. (2006). The cognitive basis of learning to read and spell in Greek: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 94, 1-17.
- Oakhill, J.; Kyle, F. (2000). The Relation between Phonological Awareness and Working Memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 75, 152-164.
- O'Donoghue, G.; Nikolopoulos, T.; Archbold, S. M.; Tait, M. (1999). Cochlear implants in young children: The relationship between speech perception and speech intelligibility. *Ear and Hearing*, 20, 419-425.
- Paris, S.G. (2005). Reinterpreting the development of reading skills. *Reading Research Quarterly*, 40 (2), 184-202.
- Pasual- Leone, J. (1970). A mathematical model for the transition rule in Piaget's developmental stages. *Acta Psychologica*, 32, 301-345.
- Paul, V. (1998). *Literacy and deafness: The development of reading, writing and literate thought*. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Perfetti, C.; Beck, I.; Bell, L.; Hughes, C. (1987). Phonemic knowledge and learning to read are reciprocal: A longitudinal study of first grade children. *Merrill- Palmer Quarterly*, 33, 283-320.
- Perfetti, C.; Bell, L.; Delaney, S. (1988). Automatic phonetic activation in silent word reading. Evidence from backward masking. *Journal of Memory and Language*, 27, 59-70.
- Pisoni, D.B. (2000). Cognitive factors and cochlear implant: Some thoughts on perception, learning, and memory in speech perception. *Ear and Hearing*, 20, 419-425.
- Pittmann, A.L.; Lewis, D.E.; Hoover, B.M.; Stelmachowicz, P.G. (2005). Rapid word learning in normal- hearing and hearing- impaired children: Effects of age, receptive vocabulary, and high-frequency amplification. *Ear and Hearing*, 26 (6), 619-629.
- Plaza, M.; Cohen, C. (2003). The interaction between phonological processing, syntactic awareness, and naming speed in the reading and spelling performance of first- grade children. *Brain and Cognition*, 53, 287-292.
- Plaza, M.; Cohen, H. (2004). Predictive influence of phonological processing, morphological/ syntactic skill, and naming speed on spelling performance. *Brain and Cognition*, 55, 368-373.
- Ptok, M. (2000). *Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen*. *Sprache, Stimme, Gehör*, 24, 90-94.
- Rack, J.P.; Hulme, C.; Snowling, M.J. (1993). Learning to read: a theoretical synthesis. *Advances in Child Development and Behaviour*, 24, 99-127.
- Rack, J.P.; Snowling, M.J.; Olson, R.K. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia. *Reading Research Quarterly*, 27 (1), 29-53.
- Rapala, M.M.; Brady, S. (1990). Reading ability and short- term memory: The role of phonological processing. *Reading and Writing*, 2, 1-25.
- Reber (2006). Zugriff am 10.09.2006 unter <http://www.karin-reber.de/>
- Robbins, A.M.; Koch, D.B.; Osberger, M.J.; Zimmerman- Phillips, S.; Kishon- Rabin, L. (2004). Effect of age at cochlear implantation on auditory skill development in infants and toddlers. *Arch Otolaryngol Head Neck Surgery*, 130, 570-574.
- Rohl, M; Pratt, C. (1995). Phonological memory, verbal working memory and the acquisition of literacy. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 7, 327-360.
- Romonath, R.; Wahn, C.; Gregg, N. (2005). Phonologische und orthographische Verarbeitungsfähigkeit in der Worterkennung und Rechtschreibung legasthener Jugendlicher und junger Erwachsener im Deutschen und im Englischen. *Folia Phoniatische Logopädie*, 57, 96-110.
- Roodenrys, S.; Hulme, C.; Brown, G. (1993). The development of short- term memory span: Separable effects of speech rate and long- term memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 56, 431-442.
- Rosahl (2006). *Das CI*. Zugriff am 13.05.2006 unter http://www.taubenschlag.de/pics/abi_rosahl.gif

- Rosebock, C. (2003). Literale Sozialisation und Schule. In Fritz, K.; Sting, S.; Vollbracht, R. (Hrsg.), *Mediensozialisation, Pädagogische Perspektiven des Aufwachsens in Medienwelten* (S. 117-132). Opladen: Leseke + Budrich.
- Roth, E. (1998). Prävention von Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten. Evaluation einer vorschulischen Förderung der phonologischen Bewusstheit und der Buchstabenkenntnis. 1. Auflage. Frankfurt a.M.: Peter Lang GmbH.
- Rüter, M. (2003). Spracherwerb mit CI– Merkmale und Bedeutung der natürlichen Kommunikation. *Hörgeschädigtenpädagogik*, 3, 106-112.
- Savage, R.; Frederickson, N. (2005). Evidence of a highly specific relationship between rapid automatic naming of digits and text- reading speed. *Brain and Language*, 93, 152-159.
- Savage, R.; Frederickson, N.; Goodwin, R.; Patni, U.; Smith, N.; Tuersley, L. (2005). Relationships among rapid digit naming, phonological processing, motor automaticity, and speech perception in poor, average, and good readers and spellers. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 12-28.
- Schatschneider, C.; Carlson, C.D.; Francis, D.J.; Foorman, B.R.; Fletcher, J.M. (2002). Relationship of Rapid automatized Naming and Phonological Awareness in Early Reading Development: Implications for the Double- Deficit Hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 35 (3), 245-256.
- Schneider, W. (1997). Rechtschreiben und Rechtschreibschwierigkeiten. In Weinert, F. (Hrsg.). *Psychologie des Unterrichts und der Schule*, Band 3, 327- 363. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe.
- Schneider, W.; Büttner, G. (1995). Entwicklung des Gedächtnisses. In Oerter, R; Montada, L. (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie*, 3. Auflage, 654-704. München: Psychologie Verlags Union.
- Schneider, W.; Näslund, J.C. (1993). The impact of early metalinguistic competencies and memory capacities on reading and spelling in elementary school. Results of the Munich Longitudinal Study on the Genesis of Individual Competencies (LOGIC). *European Journal of Psychology and Education*, 8, 273-288.
- Seidenberg, M.S.; McClelland, J.L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review*, 97, 447-452.
- Semrud- Clikeman, M.; Guy, K.; Griffin, J.D. (2000). Rapid naming deficits in children and adolescents with reading disabilities and attention deficit hyperactivity disorder. *Brain and Language*, 74, 70-83.
- Seymour, P.H.K.; Aro, M.; Erskine, J.M. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology*, 94, 143-174.
- Shallice, T; Warrington, E.K.; Mc Carthy, R. (1983). Reading without semantics. *Quarterly Journal of Experimental Child Psychology*, 35A, 111-138.
- Sharma, A.; Dorman, M.F.; Spahr, A.J. (2002). A Sensitive Period of Development of the Central Auditory System in children with Cochlear Implants: Implications for Age of Implantation. *Ear and Hearing*, 23 (6), 533-539.
- Skowronek, H.; Marx, H. (1989). Die Bielefelder Längsschnittstudie zur Früherkennung der Lese-Rechtschreibschwäche. Theoretischer Hintergrund und erste Befunde. *Heilpädagogische Forschung*, 15, 38-49.
- Skowronek, H.; Marx, H. (1993). Disorders of written language development: Definitions and overview. In Blanken, G.; Dittmann, J.; Grimm, H.; Marshall, J.C.; Wallesch, C.W. (Eds.), *Linguistic Disorders and Pathologies, An international Handbook* (p. 711-724). Berlin, New York: de Gruyter.
- Slobin, Dan I. 1974. Einführung in die Psycholinguistik. 1. Auflage. Kronberg. Scriptor Verlag GmbH & Co KG.
- Snik, A. F.; Vermeulen, A., M.; Geelen, C. P.; Brokx, J. P.; van der Broek, P. (1997). Speech perception performance of congenitally deaf patients with a cochlear implant: the effect of age at implantation. *American Journal of Otology*, 18 (6), 138–139.

- Snowling, M.J. (2006). Language skills and learning to read: the dyslexia spectrum. In Snowling, M.J.; Stackhouse, J. (eds.), *Dyslexia- Speech and Language, A Practitioner's Handbook*, Second edition (p. 1-14). London, Philadelphia: Whurr Publishers.
- Snowling, M.J.; Hulme, C. (ed.) (2005). *The Science of Reading: A Handbook*. Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing
- Snowling, M.J.; Hulme, C.; Smith, A.; Thomas, J. (1994). The effects of phonetic similarity and list length on children's sound categorization performance. *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 175-190.
- Speece, D.L.; Case, L.P.; Ritchey, K.D.; Hillmann, E. (2003). Initial evidence that letter fluency tasks are valid indicators of early reading skill. *The Journal of Special Education*, 36, 223-233.
- Speece, D.L.; Ritchey, K.D. (2005). A Longitudinal Study of the Development of Oral Reading Fluency in Young Children At Risk for Reading Failure. *Journal of Learning Disabilities*, 38 (5), 387-399.
- Spencer, L.; Barker, B.; Tomblin, J. (2003). Exploring the Language and Literacy Outcomes of Pediatric Cochlear Implant Users. *Ear and Hearing*, 24 (3). 236-247.
- Spitzer, Manfred (2000). *Geist, Gehirn und Nervenheilkunde. Grenzgänge zwischen Neurobiologie, Psychopathologie und Gesellschaft*. 1. Auflage. Stuttgart et al.: Schattauer.
- Sprenger-Charolles, L.; Siegel, L.S.; Bechennec, D.; Serniclaes, W. (2003). Development of phonological and orthographic processing in reading aloud, in silent reading, and in spelling: A four-year longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 84, 194-217.
- Stackhouse, J. (1989). *Phonological dyslexia in children with development verbal dyspraxia*. Doctoral thesis. London: University College, Psychology department.
- Stackhouse, J.; Wells, B.; Pascoe, M.; Rees, R. (2002). Von der phonologischen Therapie zur phonologischen Bewusstheit. *Sprache, Stimme, Gehör*, 26, 157-165.
- Stage, S.A.; Abbott, R.D.; Jenkins J.R.; Berninger V.W. (2003). Predicting Response to Early Reading Intervention From Verbal IQ, Reading-Related Language Abilities, Attention Ratings, and Verbal IQ- Word Reading Discrepancy: Failure to Validate Discrepancy Method. *Journal of Learning Disabilities*, 36 (1), 24-33.
- Stelmachowicz, P.; Pittmann, A.L.; Hoover, B.M.; Lewis, D.; Moeller, M.P. (2004). The importance of high-frequency audibility in the speech and language development of children with hearing loss. *Arch Otolaryngol head neck surg*, 130, 556-562.
- Sterne, A. (1996). *Phonological awareness, memory and reading in deaf children*. PhD thesis. University of Cambridge.
- Sterne, A.; Goswami, U. (2000). Phonological awareness of syllables, rhymes and phonemes in deaf children. *Journal of Child Psychology*, 41 (5), 609-625.
- Streppel (2005). Podiumsvortrag der Jahrestagung Pädiatref 2005 in Köln.
- Stumpf, P.; Coninx, F. (2005). Solinger Erfassung der phonologischen Informationsverarbeitung/ Solinger Evaluation of phonological information processing. (in Normierung)
- Stumpf, P.; Coninx, F. (2005a). Das Ravensburger Projekt zur Sprachförderung im Vorschulalter. *Die Sprachheilarbeit*, 6, 300-309.
- Svirsky, M.; Teoh, S.; Neuburger, H. (2004). Development of language and speech perception in congenitally profoundly deaf children as a function of age at cochlear implantation. *Audiology & Neuro-Otology*. 9. 224-233.
- Swan, D.; Goswami, U. (1997). Picture naming deficits in Developmental Dyslexia: The Phonological Representations Hypothesis. *Brain and Language*, 56, 334-353.
- Swanson, H.L. (1994). Short-term memory and working memory: Do both contribute to our understanding of academic achievement in children and adults with learning disabilities? *Journal of Learning Disabilities*, 27, 34-50.
- Swanson, H.L. (2003). Age-related differences in learning disabled and skilled readers' working memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85, 1-31.

- Szagan, G. (1996). Sprachentwicklung beim Kind. 6. Auflage. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Szagan, G. (1997). Some aspects of language development in normal- hearing children and children with Cochlea- Implant. *American Journal of Otology*, 18 (6), 131-134.
- Szagan, G. (2001). Spracherwerb bei Kindern mit Cochlea- Implantat im Vergleich mit normal hörenden Kindern. *Sprache, Stimme, Gehör*, 25, 124-131.
- Tewes, U.; Rossmann, P.; Schallberger, U. (2000). Hamburg- Wechsler- Intelligenztest für Kinder III (HAWIK III). Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe Verlag für Psychologie.
- Thiel, M. (2000). Logopädie bei kindlichen Hörstörungen. Ein mehrdimensionales Konzept für Therapie und Beratung. Berlin, Heidelberg, New York et al.: Springer.
- Tomblin, J. B.; Spencer L.; Flock, S.; Tyler, R.; Gantz, B. J. (1999). A comparison of language achievement in children with cochlear implants and children using hearing aids. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 42, 497-511.
- Tractenberg, R. (2002). Exploring Hypotheses about phonological awareness, memory, and reading achievement. *Journal of learning disabilities*, 35 (5), 407-424.
- Tunmer, W.E (1989). The role of language- related factors in reading disability. In Shankweiler, D.; Liberman, I.Y. (eds.), *Phonology and Reading Disability: Solving the reading puzzle* (p. 91-131). Arbor: University of Michigan.
- Tunmer, W.E; Bowey, J.A. (1984). Metalinguistic awareness and reading acquisition. In Tunmer, W.E.; Pratt, C.; Herriam, M.C. (Hrsg.), *Metalinguistic awareness in children, Theory, research and implications* (p. 144-168). Berlin: Springer Verlag.
- Vellutino, F.; Fletcher, M. (2005). Developmental Dyslexia. In Snowling, M.; Hulme, C. (eds.), *The Science of Reading: A Handbook, First Edition* (p. 362-379). Malden, Oxford, Carlton: Blackwell Publishing.
- Wagner, R.K. ; Torgesen, J.K. (1987). The Nature of Phonological Processing and Its Causal Role in the Acquisition of Reading Skills. *Psychological Bulletin*, 101 (2), 192-212.
- Wagner, R.K.; Torgesen, J.K.; Rashotte, C.A. (1994). Development of reading- related phonological processing abilities: New evidence of bi- directional causality from a latent variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 30, 73-87.
- Wagner, R.K.; Torgesen, J.K.; Rashotte, C.A.; Hecht, S.A. Barker, T.A. Burgess, S.R.; Donahue, J.; Garon, T. (1997). Changing relations between phonological processing abilities and word- level reading as children develop from beginning to skilled readers: a 5- year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 33, 468-479.
- Waltzman, S.; Roland, J.; Thomas, J. (2005). Cochlear Implantation in Children Younger Than 12 Months. *Pediatrics*, 116 (4), 487-493.
- Watson, B.U.; Miller, T.K. (1993). Auditory Perception, Phonological Processing, and Reading Ability/ Disability. *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 850-863.
- Wernicke, Carl (1874). *Der aphasische Symptomenkomplex*. Berlin: Springer.
- Wimmer, H.; Hummer, P. (1990). How german speaking first graders read and spell: Doubts on the importants of th logographic stage. *Applied Psycholinguistics* 11. 349- 368.
- Wimmer, H.; Landerl, K.; Schneider, W. (1991). The role of alliteration and rhyme in learning to read a regular orthography. University of Salzburg.
- Wirth, G. (Hrsg.) (1983). *Sprachstörungen, Sprechstörungen, Kindliche Hörstörungen*. 2. Auflage. Köln: Deutscher Ärzte- Verlag.
- Wolf, M.; Bowers, P. (1999). The double deficit hypothesis for the developmental dyslexia. *Journal of Educational Psychology*, 91, 415-438.
- World Health Organisation (1980). *International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps*. Genf.
- Wudke, H. (1993). Schriftspracherwerb: Schreibentwicklung gehörloser Kinder (Teil 1). *Das Zeichen* 24. 332-341.

- Yopp, H.K.(1988). The validity and reliability of phonemic awareness tests. *Reading Research Quarterly*, 13, 159-177.
- Young, N.; Grohne, K.; Carrasco, V.; Brown, C. (1999). Speech perception of young children using nucleus 22-channel or CLARION cochlear implants. *Annals of Otology, Rhinology, Laryngology*, 118, 99-103.