



Universität Potsdam



Sandra Hanne | Tom Fritzsche | Susan Ott | Anne Adelt
(Hrsg.)

Spektrum Patholinguistik | 4

Schwerpunktthema:

Lesen lernen: Diagnostik und Therapie
bei Störungen des Leselerwerbs

Universitätsverlag Potsdam

Band 4 (2011)

Spektrum Patholinguistik

Schwerpunktthema

Lesen lernen: Diagnostik und Therapie bei
Störungen des Leseerwerbs

Universitätsverlag Potsdam

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.de/> abrufbar.

Universitätsverlag Potsdam 2011

<http://info.ub.uni-potsdam.de/verlag.htm>

Universitätsverlag Potsdam, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Tel.: +49 (0)331 977 2533 / Fax: -2292

E-Mail: verlag@uni-potsdam.de

Die Zeitschrift **Spektrum Patholinguistik** wird herausgegeben vom Vorstand des Verbandes für Patholinguistik e. V.

Das Manuskript ist urheberrechtlich geschützt.

Umschlagfotos: rickz, infactoweb, roxania (www.flickr.com)

ISSN (print) 1866-9085

ISSN (online) 1866-9433

Online veröffentlicht auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam

URL <http://pub.ub.uni-potsdam.de/volltexte/2011/5314/>

URN [urn:nbn:de:kobv:517-opus-53146](http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus-53146)

<http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus-53146>

Zugleich gedruckt erschienen im Universitätsverlag Potsdam

ISBN 978-3-86956-145-5

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Herausgeber.....	iv
------------------------------	----

Schwerpunktthema: Lesen lernen

Der Leseerwerb <i>Sylvia Costard</i>	1
Entwicklungsdyslexie im Rahmen kognitiv-orientierter Erklärungsansätze <i>Nicole Stadie</i>	23
Größere Verarbeitungseinheiten in der Therapie von Lese- schwierigkeiten bei älteren Grundschulkindern: Ein Fallbeispiel <i>Christiane Ritter</i>	33
Assoziationen und Dissoziationen von Störungen des Lesens und Rechtschreibens <i>Kristina Moll & Karin Landerl</i>	47

Themenblock: Spektrum Patholinguistik

Vernachlässigte Dyslexien: Visuell-orthographische Verarbeitung bei Lesestörungen <i>Saskia Kohnen</i>	75
Rhythmus-Syntax-Interaktion beim Lesen <i>Gerrit Kentner</i>	83
Produktion von Eigennamen: Eine fMRT-Untersuchung des Temporallappens <i>Anja Bethmann, Henning Scheich & André Brechmann</i>	95
Audiovisuelle Verarbeitung von Phonemen bei Aphasie <i>Dörte Hessler</i>	117

Die Fokusartikel ‚auch‘ im Erstspracherwerb: Früh vorhanden – spät verstanden? Methodologische Maßnahmen zum Nachweis eines frühen Verständnisses <i>Frauke Berger</i>	135
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Beiträge der Posterpräsentation

Dekanülierungsmanagement bei Patienten mit respiratorischen Beeinträchtigungen und Dysphagie <i>Heike Sticher, Christine Czepluch, Flurina Mätzener, Stefanie Wilmes, Sandra Hadert, Ulrike Frank & Mark Mäder</i>	141
Messung der Atem-Schluck-Koordination während normalem Schluck und unter Anwendung des Mendelsohn-Manövers <i>Antje Westermann, Nicole Stadie & Ulrike Frank</i>	143
Systematisches Review zur Ermittlung wissenschaftlicher Evidenzen der Dysphagie bei LKGS-Fehlbildungen <i>Miriam Meinusch & Sandra Neumann</i>	149
Das PNF-Konzept: Anwendung in der orofacialen Therapie <i>Stefanie Düsterhöft & Ulrike Frank</i>	171
Der Einfluss des Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) auf die Hypernasalität bei Dysarthrie <i>Dorothea Posse & Ulrike Frank</i>	185
Die Auswirkungen des Lee Silverman Voice Treatments (LSVT) auf die kortikalen Repräsentationen der Schluckmuskulatur bei Patienten mit Morbus Parkinson <i>Caroline Puritz, Rainer O. Seidl & Ulrike Frank</i>	189
Semantische versus wortform-spezifische Merkmalsanalyse in der Behandlung von Wortabrufstörungen bei Aphasie <i>Maria Etzien, Franziska Bachmann & Antje Lorenz</i>	193
Wirksamkeit von semantischer Komplexität bei der Therapie von Wortabrufstörungen? Eine Einzelfallstudie <i>Maria Höger, Nicole Stadie & Astrid Schröder</i>	199

Fehlerfreies Lernen als Methode der Aphasiotherapie: Theoretische Grundlagen, praktische Umsetzung und aktuelle Befunde zur Wirksamkeit <i>Tobias Busch & Judith Heide</i>	209
Sprache und Emotion bei Kindern und Jugendlichen mit Williams-Beuren-Syndrom <i>Tanja Tagoe</i>	217
Ausagieren von Sätzen versus Satz-Bild-Zuordnung: Vergleich zweier Methoden zur Untersuchung des Sprach- verständnisses anhand von semantisch reversiblen Sätzen mit Objektvoranstellung bei drei- und fünfjährigen Kindern <i>Melanie Watermeyer, Barbara Höhle & Christina Kauschke</i>	237

Vorwort der Herausgeber

Liebe vpl-Mitglieder, liebe KollegInnen,

unter dem Titel „Lesen lernen – Diagnostik und Therapie bei Störungen des Leseerwerbs“ fand am 20. November 2010 in Potsdam das 4. Herbsttreffen Patholinguistik statt. Knapp 230 TeilnehmerInnen aus den Bereichen Patholinguistik, Logopädie, Sprachheilpädagogik und angrenzenden Fachdisziplinen nutzten die Gelegenheit, durch die Hauptvorträge einen Einblick in den gesunden und gestörten Leseerwerb aus theoretischer und therapeutischer Sicht zu bekommen. Themenübergreifende Vorträge aus dem „Spektrum Patholinguistik“ sowie Posterpräsentationen ergänzten das Programm und konnten den BesucherInnen die breite Vielfalt der patholinguistischen Praxis und Forschung aufzeigen. Die Beiträge der Veranstaltung finden sich in diesem Tagungsband wieder.

In Deutschland sind ca. 5 Millionen Menschen von einer Legasthenie betroffen (Quelle: Bundesverband Legasthenie und Dyskalkulie e.V.). Neben dem Appell für mehr Toleranz und Akzeptanz gegenüber den Betroffenen wird von vielen Seiten zunehmend die Forderung nach einer detaillierten Erforschung des Leseerwerbs, seiner möglichen Störungen sowie adäquater und wirksamer Therapiemethoden laut. Die vier Referentinnen des Schwerpunktthemas widmen sich in ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit genau diesen Themen. Prof. Dr. Sylvia Costard (Hochschule für Gesundheit, Bochum) eröffnete die Vortragsreihe, indem sie in ihrem Beitrag den Ablauf des ungestörten Leseerwerbs und die dabei aufeinanderfolgenden Phasen sehr anschaulich erklärte. Im Anschluss daran thematisierte der Vortrag von Dr. Nicole Stadie (Universität Potsdam) die Beschreibung und Diagnostik von Entwicklungsdyslexien im Rahmen kognitiv-orientierter Erklärungsansätze. Anhand eines modellorientiert interpretierten Fallbeispiels verdeutlichte Dr. Stadie dabei sehr praxisnah die Variabilität und Heterogenität möglicher

Störungen des Leseerwerbs. Im dritten Hauptvortrag präsentierte Dr. Christiane Ritter (Universität Potsdam) detailliert das Trainingsprogramm „PotsBlitz“ zur Therapie von Leseschwierigkeiten bei älteren Grundschulkindern. Mit fundierten Ausführungen zu Assoziationen und Dissoziationen von Lese-, Rechtschreib- und Rechenstörungen auf Basis aktuellster Forschungsergebnisse rundete Dr. Kristina Moll (University of York) die Reihe der Hauptvorträge gelungen ab.

Im „Spektrum Patholinguistik“ boten verschiedene ReferentInnen Auszüge aus ihren aktuellen Forschungsarbeiten dar. Dr. Saskia Kohnen (Macquarie University, Sydney) stellte in ihrer Präsentation vernachlässigte Dyslexieformen vor, deren zugrundeliegende Störung in einer sehr frühen Stufe der visuell-orthographischen Verarbeitung liegt. Gerrit Kentner (Goethe-Universität, Frankfurt a. M.) präsentierte die Ergebnisse seiner Studien zum Einfluss der impliziten Prosodie beim Lesen. Im Anschluss referierte Anja Bethmann (Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg) über die Rolle des Temporallappens bei der Erkennung von Stimmen und dem Abruf von Eigennamen. Gegenstand des Vortrags von Dörte Hessler (Rijksuniversiteit Groningen) waren die audiovisuelle Verarbeitung von Phonemen und der sog. McGurk-Effekt bei Aphasie. Im letzten Vortrag des „Spektrum Patholinguistik“ erläuterte Frauke Berger anhand eines Experiments zum Erwerbs der Fokuspartikel „auch“, wie die Art der Testmethode bei der Messung kindlicher Sprachfähigkeiten das Ergebnis beeinflussen kann.

Einen großen Themenbereich der Posterpräsentationen stellten in diesem Jahr die Bereiche Schlucken und Dysphagie dar. Daneben gab es diverse Beiträge zu verschiedenen Behandlungsmethoden bei aphasischen Störungen sowie zur Kindersprache. Somit wurde die Vielfalt der Inhalte noch vergrößert und das Vortragsprogramm wunderbar ergänzt.

Der Tagungsband fasst die Beiträge einer erfolgreichen Konferenz abschließend zusammen, zu der natürlich viele Menschen beigetragen haben. An dieser Stelle möchten wir, die Herausgeber, diesen Menschen

vielmals danken. Ein ganz herzlicher Dank geht an die studentischen Hilfskräfte und unsere KollegInnen der AG Herbsttreffen, die für die Planung, Organisation und den reibungslosen Ablauf vor Ort verantwortlich waren. Darüber hinaus bedanken wir uns bei Herrn Rutschmann vom Audio-Visuellen Zentrum (AVZ), der – wie in jedem Jahr – eine große Hilfe bei den technischen Herausforderungen war. Ein Dank geht außerdem an Herrn Kersch von der ZEIK in Griebnitzsee, an Frau Kähler und das Team der Mensa Griebnitzsee sowie die MitarbeiterInnen des Wachschutzes, die uns schnell und unkompliziert unterstützt haben. Die Räumlichkeiten wurden uns freundlicherweise von der Universität Potsdam zur Verfügung gestellt. Auch dem Universitätsverlag Potsdam möchten wir unseren Dank aussprechen, insbesondere Dagmar Schobert und Marco Winkler, die uns in gewohnt professioneller Weise bei der Herstellung dieses Tagungsbandes unterstützten.

Nicht zuletzt gilt unser Dank natürlich den AutorInnen, die das 4. Herbsttreffen durch ihre tollen Beiträge inhaltlich mit Leben gefüllt haben sowie auch den TeilnehmerInnen, ohne deren aktives Mitwirken solch eine Veranstaltung nicht in der 4. Auflage stattgefunden hätte.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre und würden uns freuen, Sie am 19. November 2011 zum 5. Herbsttreffen Patholinguistik und zur Jubiläumsfeier des vpl e.V. wieder in Potsdam begrüßen zu dürfen!

Sandra Hanne, Tom Fritzsche, Susan Ott & Anne Adelt

Potsdam, im Juli 2011

Der Leseerwerb

Sylvia Costard

Hochschule für Gesundheit (HSG), Bochum

1 Einleitung

Die Fähigkeit, lesen zu können wird in unserem Kulturkreis sehr hoch eingeschätzt. Sie ist nicht nur für das Fach Deutsch wichtig, sondern sie schafft auch die Voraussetzung für die Aneignung der Grundlagen in allen anderen Schulfächern. Sie ist ebenfalls wichtig für die Aktivität und Teilhabe an der Gesellschaft (DIMDI, 2005; WHO, 2001) (Grötzbach & Iven, 2009; vgl. auch Donovan, Kendall & Young, 2008, zu den Empfehlungen der *American-Speech-Language-Hearing Association [ASHA]*). So ist die Fähigkeit, lesen zu können, eine notwendige Voraussetzung für Aktivitäten wie z. B. das Lesen der Zeitung, von Büchern, Warnhinweisen und Formularen. Auch der Umgang mit dem Computer, dem Internet, mit E-Mails und SMS ist nur bei einem erfolgreichen Leseerwerb gut möglich. In Bezug auf die Partizipation ermöglicht das Lesen u. a. die Teilhabe am Bildungswesen – also das Erreichen von Schul- und Berufsabschlüssen – und natürlich auch die spätere Ausübung des Berufs. Aber auch für die Mitgliedschaft in Vereinen oder die Aufrechterhaltung informeller Beziehungen, z. B. von Briefkontakten, spielt das Lesen eine zentrale Rolle.

Zum erfolgreichen Leseerwerb gehört das Erreichen von Lesegenauigkeit, Leseflüssigkeit und Lesesinnverständnis. Erstaunlich ist, wie schnell und automatisiert das Lesen abläuft, wenn es schließlich erworben wurde. So liest ein geübter Leser bei mittlerer Sprechgeschwindigkeit 360 Silben pro Minute, bei hoher Sprechgeschwindigkeit sogar 500 Silben pro Minute (Nerius, 2007, S. 413).

2 Das geübte Lesen

2.1 Überblick

Wie der Leseerwerb abläuft, kann man am besten verstehen, wenn man weiß, wie das geübte Lesen erfolgt. Die Vorstellung darüber, wie der geübte Leseprozess abläuft, kann in Form von kognitiven Verarbeitungsmodellen formuliert werden. Das einzige kognitive Verarbeitungsmodell, das bisher in der Lesediagnostik und -therapie routinemäßig eingesetzt wird, ist das Zwei-Wege-Modell. Daneben existieren auch Modelle des einfachen Zugangsweges, zu denen die interaktiven Modelle und die Analogiemodelle gehören, auf die im Weiteren jedoch nicht näher eingegangen wird.

Der Name *Zwei-Wege-Modell* resultiert daraus, dass in diesem Modell zwei grundlegend unterschiedliche Verarbeitungswege angenommen werden, über die Wörter verarbeitet werden können: die lexikalische und die segmentale Verarbeitungsrouten. Beide Verarbeitungswege werden parallel aktiviert und laufen in seriellen Varianten des Modells völlig unabhängig voneinander ab. Das Ergebnis des Leseprozesses wird von derjenigen Route geliefert, die am schnellsten durchlaufen wird. Welche dies ist, hängt von den Eigenschaften des Stimulus ab. Vertraute Wörter werden am schnellsten über die lexikalische Route verarbeitet, unbekannte Wörter oder Pseudowörter, also Wörter, die in einer bestimmten Sprache nicht existieren, die aber prinzipiell in ihr bildbar wären wie *Inenes*, können nur über die segmentale Route gelesen werden, da sie keinen Lexikoneintrag aufweisen. Wenig vertraute Wörter werden vermutlich auch oft über die segmentale Route am schnellsten verarbeitet. Dagegen können orthographisch-irreguläre Wörter wie *Garage* nur über das Lexikon normgerecht laut gelesen werden, da ihre phonologische Struktur nicht über die Buchstaben herleitbar ist. Eine Kernannahme, die Zwei-Wege-Modellen zugrunde liegt, besteht darin, dass die verschiedenen Informationen von Wörtern in jeweils eigenen Komponenten gespeichert sind: orthographische Informationen zu Wortformen im orthographischen Lexikon, semantische Informationen zu

Wörtern im semantischen System und phonologische Informationen zu Wortformen im phonologischen Lexikon. Die Lexika selbst enthalten also keine Informationen zur Bedeutung von Wörtern. Sie sind wiederum unterteilt in Input-Lexika, in denen das Wissen zur Sprachrezeption gespeichert ist, und Output-Lexika, die Informationen für die expressiven Prozesse enthalten (De Langen, 2001; Huber, 1997; Springer & Wucher, 2001, S. 55).

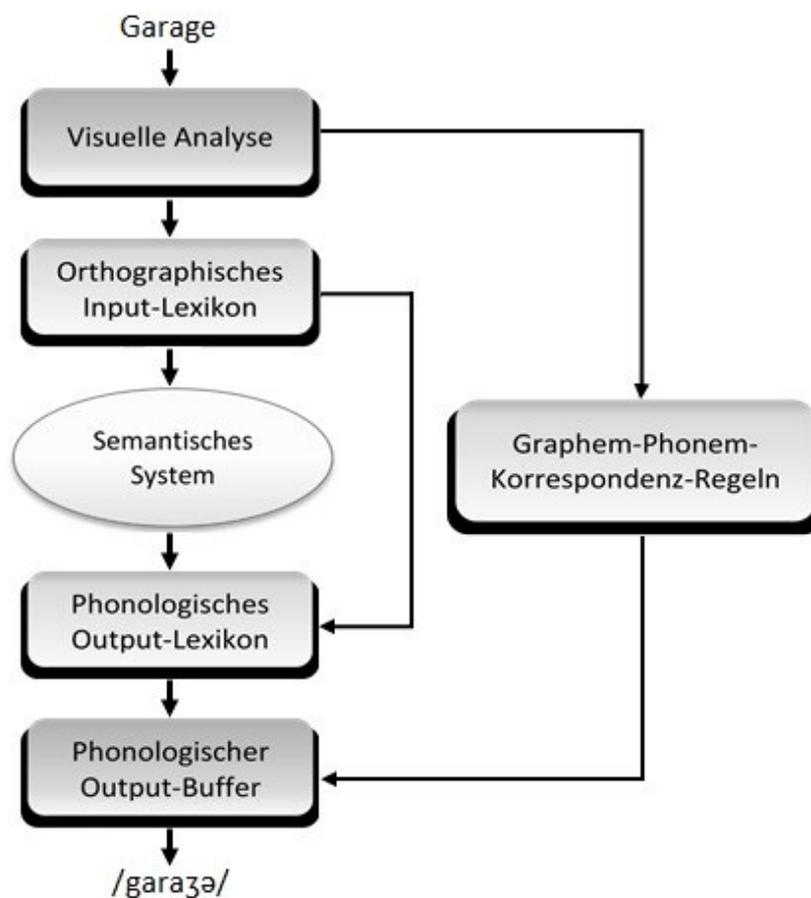


Abbildung 1. Das Zwei-Wege-Modell.

2.2 Die lexikalische Leseroute

Beim lexikalischen Lesen werden visuelle Wortformen von geübten Lesern ganzheitlich als lexikalische Einheiten erkannt. Das lexikalische Lesen beginnt mit der *visuell-graphematischen Analyse*, also der Überführung einer visuellen Einheit in eine graphematische. Zunächst erfolgt dabei die visuelle Mustererkennung, bei der ein visueller Reiz als Graph identifiziert

wird, also als ein Schriftzeichen des jeweiligen Schriftsystems. Gleichzeitig wird erkannt, an welcher Position dieser Graph im Wort steht. Es folgt die visuell-graphematische Konvertierung, und damit die Zuordnung des Graphen zu einer Graphemkategorie. Bei dieser wird der Graphemwert eines Buchstaben erkannt, unabhängig von dessen Auftretensform, also z. B. ob er in Druckschrift, Schreibschrift, groß, klein oder kursiv geschrieben ist. Die Zuordnung von Graphemen zu Phonemen erfolgt auf dieser Prozessstufe noch nicht. Die Informationen, die aus der visuell-graphematischen Analyse resultieren, dienen als Input für das *orthographische Input-Lexikon*, das den sog. „Sichtwortschatz“ umfasst (Huber, 1997, S. 182). Die Erfassung der zentralen visuellen Merkmale eines vertrauten Wortes löst im orthographischen Input-Lexikon schnell und automatisch die Aktivierung der entsprechenden lexikalischen Repräsentation aus. Diese Aktivierung ermöglicht auch, in lexikalischen Entscheidungsaufgaben schnell darüber zu entscheiden, ob es sich bei einem Stimulus um ein Wort handelt oder nicht. Im orthographischen Input-Lexikon können ständig neue Wörter kodiert werden. Es wächst also auch im Erwachsenenalter noch stetig an. Unmittelbar im Anschluss an die Aktivierung einer Einheit im orthographischen Input-Lexikon wird das geschriebene Wort im semantischen System mit der entsprechenden Wortbedeutung verknüpft. Die Einheiten des orthographischen Input-Lexikons bilden also den Input für das *semantische System*.

Aufgrund der im Laufe des Leseerwerbs immer stärkeren Verbindungen zwischen den Einheiten des orthographischen Input-Lexikons und des semantischen Systems führt die Aktivierung eines Eintrags im orthographischen Input-Lexikon i. d. R. dazu, dass die zugehörige Bedeutung äußerst schnell und sicher aktiviert wird. Diese hoch-automatisiert ablaufende Aktivierung der Wortbedeutung kann nicht bewusst unterdrückt werden.

Beim geübten lauten Lesen führt die Aktivierung im semantischen System zur Aktivierung von Einheiten im *phonologischen Output-Lexikon*, das das Wissen über die Aussprache von Wörtern bereithält. Damit wird

gleichzeitig deutlich, dass die orthographischen, semantischen und phonologischen Informationen eines Wortes im Zwei-Wege-Modell getrennt voneinander abgerufen werden. Ob die Aktivierung im semantischen System immer zu einer Aktivierung einer Einheit im phonologischen Output-Lexikon führt, ist umstritten. Alternativ kann beim Lesen auch die lexikalische Route ohne eine Aktivierung des semantischen Systems durchlaufen werden. In diesem Fall wird eine lexikalische Einheit des orthographischen Input-Lexikons unmittelbar mit einer lexikalischen Einheit des phonologischen Output-Lexikons verknüpft, ohne dass die Semantik aktiviert wird. Das Lesen verläuft dann also ohne Lesesinnverständnis, was sich bei geübten Lesern z. B. bei mangelnder Konzentration zeigen kann. Das lexikalische Lesen unter Einbezug des semantischen Systems wird auch als semantisch-lexikalisches Lesen bezeichnet, das Lesen mittels direkter Verbindung von orthographischen und phonologischen lexikalischen Einheiten als phonologisch-lexikalisches Lesen.

Die im phonologischen Input-Lexikon aktivierten Wörter werden schließlich im *phonologischen Buffer* (auch „phonematischer Arbeitsspeicher“, De Langen, 2001, S. 47) bereitgehalten. Der phonologische Buffer ist ein Speicher für Wörter, aber auch kleinerer Einheiten wie Phoneme. Die darin gespeicherten Informationen werden für nachfolgende Verarbeitungsprozesse wie die sprechmotorische Realisierung bereitgehalten. Anders als in den Lexika, in denen die orthographischen bzw. phonologischen Repräsentationen von Wörtern langfristig gespeichert sind, werden die Informationen im phonologischen Buffer nur kurzzeitig gespeichert. Das laute Lesen erfolgt schließlich, indem es über die *Planung und Ausführung der mundmotorischen Bewegungen* zu einer hörbaren Artikulation der aktivierten Einheiten kommt.

2.3 Die segmentale Leseroute

Beim segmentalen Lesen wird die graphematische Kodierung sequenziell in eine phonologische Kodierung umgesetzt. Die segmentale Route wird von geübten Lesern beim Lesen von unbekanntem Wörtern verwendet. Diese Wörter können nicht über die lexikalische Route gelesen werden, da sie keinen Eintrag im Lexikon aufweisen. Auch wenig vertraute Wörter werden über diese Route gelesen, wenn bei ihnen das Auffinden der lexikalischen Einheit zu viel Zeit in Anspruch nimmt. Beim segmentalen Lesen werden Wörter oder Pseudowörter sequenziell Graphem für Graphem verarbeitet und in Lautketten überführt. Die Umwandlung einer orthographischen in eine phonologische Form wird auch als *phonologisches Rekodieren* von Wörtern bezeichnet. Das segmentale Lesen spielt besonders beim Lesen wenig vertrauter und unbekannter Wörter eine wichtige Rolle. Es erfolgt, wie das lexikalische Lesen, über eine Reihe von Teilprozessen (Ellis & Young, 1991, S. 218ff). Als Input für die segmentale Verarbeitung dienen die gleichen Informationen, die aus der *visuell-graphematischen Analyse* auch beim lexikalischen Lesen bereitgestellt werden. Die aktivierten Grapheme werden jedoch nachfolgend nicht, wie beim lexikalischen Lesen, als ganzheitliche Ketten verarbeitet, sondern als Segmente.

Im Anschluss an die visuell-graphematische Analyse folgt die *Graphem-Phonem-Konvertierung*. Dabei wird jedem Graphem – unter Berücksichtigung von Bi- und Mehrgraphen wie <ch> und <sch> – über Graphem-Phonem-Korrespondenzregeln ein passendes Phonem zugeordnet. Bei Wörtern wie *Garage*, bei denen auf der Basis von Graphem-Phonem-Korrespondenzregeln (GPK-Regeln) nicht vorhersagbare Graphem-Phonem-Korrespondenzen auftreten, führt die alleinige Verwendung dieser Strategie zu Regularisierungen, also zu einer aus GPK-Regeln hergeleiteten Aussprache. Ein Wort wie *Garage* kann also bei alleiniger Verwendung der segmentalen Route und ohne Kontrolle durch das Lexikon nicht normgerecht als *Gara/sch/e* gelesen werden, sondern ausschließlich regelgerecht als *Gara/g/e*.

Anschließend werden die aktivierten Phoneme im *phonologischen Buffer* gespeichert. Während ein Wort, das über die lexikalische Route aktiviert wurde, als ganzheitliche lexikalische Einheit im phonologischen Buffer nur eine einzige Speichereinheit belegt, müssen beim segmentalen Lesen alle Phoneme des Wortes einzeln gespeichert werden, sodass beim segmentalen Lesen besonders hohe Anforderungen an die Speicherkapazität bestehen. Um Wörter und Pseudowörter über die segmentale Leseroute laut lesen zu können, müssen die im phonologischen Buffer gespeicherten Phoneme noch über die *Phonemsynthese* miteinander verbunden werden. Die Phonemsynthese und die Graphem-Phonem-Konvertierung sind voneinander unabhängige Prozesse. Dies zeigt eine Reihe von Therapiestudien, in denen zwar die Herstellung von Graphem-Phonem-Korrespondenzen erlernt wird, die Probleme bei der Phonemsynthese sich jedoch als sehr hartnäckig erweisen (Matthews, 1991; Mitchum & Berndt, 1991; Nickels, 1992).

Wie beim lexikalischen Lesen erfolgt das laute Lesen über die segmentale Route schließlich über die *Planung und Ausführung der mundmotorischen Bewegungen*.

Es bleibt noch anzumerken, dass die Vorstellungen, die dem Zwei-Wege-Modell zugrunde liegen, nur Teilaspekte der Realität widerspiegeln können, wie dies auch bei jedem anderen Modell der Fall ist. So ist z. B. mittlerweile unumstritten, dass die segmentale und die lexikalische Route sich gegenseitig beeinflussen, und dass zwischen zahlreichen Komponenten interaktive Beziehungen bestehen. Zudem liegt bisher keine eindeutige Evidenz dafür vor, dass Pseudowörter zwingend nicht-lexikalisch verarbeitet werden müssen. Ein detaillierter Überblick zu den Grenzen des Zwei-Wege-Modells findet sich in Costard (2007, S. 35ff). Dennoch ist es schon seit langem als einziges Modell in der sprachtherapeutischen Praxis sehr gut einsetzbar.

3 Das deutsche Schriftsystem

Das deutsche Schriftsystem ist sehr stark leserorientiert. Die Funktion von Schrift besteht vor allem darin, den Leser über die Vermittlung eindeutiger graphematischer Informationen darin zu unterstützen, einem geschriebenen Text schnell und mit geringem Aufwand Sinn zu entnehmen (Röber, 2006, S. 73), und verweist gleichzeitig auf die Wortfamilie und damit auf die Wortbedeutung. So gibt unsere Schrift sehr klar die phonologische Struktur von Wörtern wieder. Unser Schriftsystem gilt daher als orthographisch regulär, wobei der Begriff *orthographische Regularität* aktuell vor allem auf die Regelmäßigkeit und Eindeutigkeit, mit der Grapheme und Phoneme einander zugeordnet werden, bezogen wird (Fricke, Szczerbinski, Stackhouse & Fox-Boyer, 2008, S. 104; Ziegler et al., 2010). So sind im Deutschen die Phonem- und die Graphemstruktur recht gut voneinander abzuleiten, sodass die Aussprache eines Wortes beim lauten Lesen weitgehend aus seiner Graphemstruktur erschlossen werden kann (Röber, 2006, S. 73f). Hier spiegelt sich das *phonologische Prinzip* der Rechtschreibung wider. Allerdings ist die Herleitung von Phonemketten aus Graphemketten selbst in einer als sehr regelhaft geltenden Sprache wie dem Deutschen nur begrenzt möglich, und zwar auch bei scheinbar sehr regulären Wörtern. So ist das Wort *Kater* kaum zu erkennen, wenn die letzten beiden Grapheme genau in Phoneme überführt werden, da die Grapheme <er> am Wortende standardsprachlich als /a/ ausgesprochen werden. Bei den Wörtern *Wagen* und *Lage* ist in der Standardsprache kaum das sog. Schwa, also der e-Laut vor dem /n/ (bei *Wagen*) bzw. am Wortende (bei *Lage*) hörbar, und führt bei deutlicher Aussprache des /e/, wie sie für Leseanfänger typisch ist, dazu, dass das Wort nicht unmittelbar erkannt wird. In Wörtern wie *Garten* führt häufig das in der Standardsprache nicht gesprochene /r/ bei Leseanfängern dazu, dass dieses Wort zunächst nicht identifiziert werden kann.

Das phonologische Prinzip wird u. a. durch *silbische Beschränkungen* überlagert, durch die sichtbar wird, dass das graphematische System des

Deutschen eher leser- als schreiberorientiert ist. So müsste ein Wort wie *Strumpf* nach dem phonologischen Prinzip eigentlich als *Schtrumpf* geschrieben werden. Die Reduktion der Konsonantencluster <sch> am Wortanfang zu <st> erleichtert bei erfahrenen Lesern die Worterkennung. Zudem kennzeichnen Doppelvokal und Dehnungs-h aus Lesersicht eindeutig die Vokallänge. An Schreiber stellen diese Strukturen jedoch hohe Anforderungen, da lange Vokale dadurch uneinheitlich und auf Basis der Lautstruktur nicht vorhersagbar verschriftlicht werden wie die Wörter *kam*, *Sahne* und *Saal* zeigen.

Ein Wort wie *Mund* müsste nach dem phonologischen Prinzip der Rechtschreibung eigentlich als *Munt* geschrieben werden, denn am Wortende ist ein /t/ zu hören. Anders als in der mündlichen Sprache wird in der Schriftsprache jedoch angestrebt, ein Morphem immer konstant zu halten, und die verschiedenen phonologischen Realisationsformen eines Morphems wie z. B. /mund/ in *Mundes* oder /munt/ in *Mund* nicht zu übernehmen. Das phonologische Prinzip wird also durch das *morphologische Prinzip* überlagert (Fuhrhop, 2009, S. 12). Durch die Beibehaltung von Morphemen vermittelt die Schrift die Bedeutung eines Wortes. Diese Morphemkonstanz gehört zu den wichtigsten Merkmalen des deutschen Schriftsystems. Das phonologische und das morphologische Prinzip bilden zusammen „das grundlegende Gerüst für die Schreibung im Deutschen“ (Fuhrhop, 2009, S. 13). Die Morphemkonstanz stellt für Schreibanfänger häufig ein großes Problem dar, da gleiche Laute unterschiedlich geschrieben werden, und somit das graphematische System aus Schreibersicht hier wenig eindeutig ist. Dass Wörter, die zu einer Wortfamilie gehören, ein einheitliches Schriftbild aufweisen, ist allerdings aus Lesersicht ein großer Vorteil, denn geübte Leser können dadurch direkt, eindeutig, und damit sehr schnell die Wortfamilie, und damit auch die Wortbedeutung erkennen (Noack, 2010, S. 162f). Das Lesen erfolgt dadurch hocheffizient. Die grammatische Kategorie eines Wortes wird über die Groß- und Kleinschreibung deutlich gemacht, und auch Wortzwischenräume, Interpunktion, die Oberlänge als markante

Formeigenschaft (Nerius, 2007, S. 404) sind wichtige visuelle Identifizierungs- und Orientierungshilfen, die das schnelle Lesen von Schrift unterstützen (Nerius, 2007, S. 404).

Ein schnelles und effizientes Lesen ist nur möglich, wenn diese Besonderheiten des Schriftsystems beim Leseerwerb beachtet und mit zunehmender Leseerfahrung immer mehr als automatisiertes, verinnerlichtes Wissen abgerufen werden können.

Es bleibt noch anzumerken, dass die – trotz aller Einschränkungen – relativ hohe Konsistenz, die im deutschen Schriftsystem vorliegt, für Schriftsysteme wahrscheinlich eher typisch als außergewöhnlich ist (Share, 2008). Share (2008) betrachtet daher das englische Schriftsystem, das als sehr inkonsistent in Bezug auf die Zuordnung von Graphemen und Phonemen gilt, als eine Ausnahmeerscheinung. Entsprechend übt er Kritik an der Anglizentriertheit der bisherigen Leseforschung, was aktuell zu zahlreichen Studien zum Leseerwerb in eher konsistenten Sprachen führt (z. B. Fricke et al., 2008; Georgiou, Parilla & Papadopoulos, 2008).

4 Der Leseerwerb

4.1 Überblick

Der erfolgreiche Leseerwerb ist durch Lesegenauigkeit, Leseflüssigkeit und Lesesinnverständnis gekennzeichnet. Dazu, wie diese Merkmale erworben werden, bestehen unterschiedliche Ansichten.

4.2 Der Leseerwerb aus traditioneller Sicht

Traditionell wird der Leseerwerb in Form von Phasenmodellen (auch *Stufen-* oder *Entwicklungsmodelle*) beschrieben. In diesen Modellen wird eine Reihe von Phasen sequenziell durchlaufen, zwischen denen qualitative Unterschiede bestehen. Frith (1985) unterscheidet für den englischsprachigen Raum die logographische, die alphabetische und die

orthographische Phase. Der Eintritt in eine Phase erfolgt, je nach Phase, entweder über das Lesen oder das Schreiben. In der *logographischen Phase* werden visuell markanten Schriftformen Bedeutungen zugeordnet. Dieser Prozess läuft rein visuell ab, d. h. es werden keine Korrespondenzen zwischen Graphemen und Phonemen hergestellt. Die Kinder erkennen dabei auffällige visuelle Merkmale, z. B. das <x> im Wort *Taxi*. Andere Wörter, die ein <x> enthalten oder ähnliche markante Merkmale, werden fälschlicher Weise ebenfalls mit der entsprechenden Bedeutung in Verbindung gebracht. Frith (1985) geht davon aus, dass der Einstieg in die logographische Phase über das Lesen erfolgt, und Kinder kurze Zeit später beginnen, Wörter auch logographisch – also als visuelle Wortbilder – zu schreiben. Im deutschen Sprachraum erfolgt wahrscheinlich keine ausgedehnte logographische Vorgehensweise. Wenn überhaupt zeigt sich eine solche Lese- und Schreibstrategie wohl nur bei wenigen Kindern (Klicpera, Schabmann & Gasteiger-Klicpera, 2003, S. 28; Wimmer & Goswami, 1994).

Beim Lesen in der sog. *alphabetischen Phase* steht die Herstellung von Graphem-Phonem-Korrespondenzen im Vordergrund. Diese Phase zeigt sich nach Frith (1985) zunächst beim Schreiben, sobald die Kinder bemerken, dass die von ihnen logographisch geschriebenen Wörter für andere nicht verständlich sind. Da das Lesen anfangs vor allem über die segmentale Route erfolgt, weichen die Lese- und Schreibreaktionen, die dieser Phase zugeordnet werden, häufig von der normgerechten orthographisch-korrekten Form ab. In der *orthographischen Phase* gelingt es Kindern zunehmend, orthographisches explizites oder bereits verinnerlichtes Regelwissen anzuwenden, das über die Phonemebene hinausgeht, indem sie sich beim Lesen immer mehr vom rein graphemweisen sequenziellen Vorgehen lösen. Nach und nach können auch orthographisch irreguläre Wörter normgerecht gelesen werden (Dürscheid, 2006, S. 244).

Günther übernahm 1986 das Drei-Phasen-Modell von Frith (1985) für den deutschsprachigen Raum. Er stellte allerdings der logographischen Phase

eine *präliterale-symbolische Phase* voran, die noch nicht dem eigentlichen Leseprozess zugeordnet ist, jedoch eine wichtige Vorausläuferfähigkeit für diesen darstellt. In dieser Phase ahmt das Kind das Lesen und Schreiben nach und zeigt damit, dass bei ihm eine Vorstellung von der Funktion der Schriftsprache vorliegt. Eine weitere Modifikation des Modells von Frith (1985) besteht darin, dass der Schriftspracherwerb in dem Modell von Günther mit einer *integrativ-automatisierten Phase* abschließt, in der sich der Leseprozess immer mehr automatisiert, also immer schneller und mit weniger Aufwand abläuft. Diese Phase stellt aber eigentlich keine neue Strategie dar, sondern beschreibt vielmehr den Sprachgebrauch (Dürscheid, 2006, S. 245; Günther, 1986).

4.3 Eine kognitiv-orientierte Sicht des Leseerwerbs

Phasenmodelle beschreiben den Leseerwerb, erklären ihn aber nicht. Sie machen keine Aussagen zu zugrunde liegenden Verarbeitungsprozessen, und damit auch nicht zu möglichen Defiziten bei Entwicklungsdyslexie. Aus diesem Grund genügen sie den aktuellen Anforderungen an die Diagnostik und Therapie nicht. So wird mittlerweile davon ausgegangen, dass bei entwicklungsbedingten Schriftsprachstörungen individuell unterschiedliche Defizite zugrunde liegen (Cholewa, Mantey, Heber & Hollweg, 2010, S. 99) und eine Therapie nur dann effektiv ist, wenn sie an der zugrunde liegenden Ursache ansetzt (Bredel, Müller & Hinney, 2010, S. 3; Costard, 2007, S. 118ff).

Eine kognitive Sicht des Leseerwerbs findet sich in Jackson und Coltheart (2001). Hier wird der Schriftspracherwerb im Rahmen eines kognitiven Verarbeitungsmodells erklärt (auch: *Prozessmodell*), nämlich im Zwei-Wege-Modell. Alle Komponenten, die am geübten Lesen beteiligt sind, sind auch im Schriftspracherwerb von Anfang an vorhanden. Das phonologische Input- und Output-Lexikon und das semantische System sind bereits zu Beginn des Schriftspracherwerbs sehr differenziert. Dagegen enthält das orthographische Input- und Output-Lexikon, wenn überhaupt,

nur wenige Einträge. Beim Leseerwerb werden u. a. die Verbindungen zwischen den Einheiten des orthographischen Input-Lexikons und des phonologischen Output-Lexikons aufgebaut. Diese ermöglichen das normgerechte Lesen von Wörtern mit ungewöhnlichen Graphem-Phonem-Zuordnungen wie *Garage*. Das gleiche gilt für die Verbindungen zwischen den Einheiten des orthographischen Input-Lexikons und des semantischen Systems, die zur schnellen Sinnentnahme und damit zum Lesesinnverständnis führen. Obwohl im Verlauf des Leseerwerbs scheinbar eine Lesestrategie zu bestimmten Zeitpunkten stärker im Vordergrund steht als die andere, werden die segmentale und die lexikalische Route von Anfang an parallel aufgebaut. So zeigen Berninger, Abbott, Nagy und Carlisle (2010, S. 158), dass das phonologische, orthographische und morphologische Wissen in den ersten drei Schuljahren parallel erworben wird. Entsprechend können beim Rechtschreiberwerb auch starke Doppeldissoziationen zwischen lexikalischen und segmentalen Fähigkeiten bestehen (Cholewa, Mantey, Heber & Hollweg, 2010).

Dies widerspricht der zentralen Annahme der Phasenmodelle, dass sich der Schriftspracherwerb in aufeinander folgenden, klar voneinander abgrenzbaren Phasen vollzieht, und das Wortwissen erst im Anschluss an das phonographische Kodieren erworben wird. Gleichzeitig ist damit zu erklären, dass sich ein Einbezug orthographischer Regularitäten bereits in den frühen Anfangsunterricht als günstig erweist (Blatt, Müller & Voss, 2010; Krauß, 2010).

In der sog. alphabetischen Phase, die dem 1. und 2. Schuljahr zugeordnet wird, steht der Erwerb der *segmentalen Lesestrategie*, und damit der *Lesegenauigkeit* auf Graphem-Phonem-Ebene im Vordergrund. Leseanfänger arbeiten ein Wort zunächst sequenziell ab, indem sie jedes Graphem über Graphem-Phonem-Korrespondenzregeln möglichst genau in das entsprechende Phonem überführen. Aufgrund des segmentalen Vorgehens sind lange Wörter schwieriger zu bewältigen als kurze. Die Grapheme werden beim Lesen laut vorgesprochen und es sind häufig mehrere Durchgänge nötig, um ein Wort zu erkennen (Nerius, 2007,

S. 410f). Oft schon nach wenigen Monaten erfolgt dann nur noch das stumme Mitbewegen der Artikulatoren (Nerius, 2007, S. 411). Diese Lesestrategie wird besonders beim Lesen von Wörtern mit orthographischen Besonderheiten deutlich wie *Spiel* oder *Garage*, die aufgrund des stark segmentalen Vorgehens noch nicht normgerecht gelesen werden können. Teilweise werden aber auch solche Wörter, womöglich nach mehreren Leseversuchen, identifiziert. Das liegt daran, dass im Deutschen selbst bei stark irregulären Wörtern wie *Garage* immer nur einzelne Graphem-Phonem-Korrespondenzen ungewöhnlich sind. Eine hohe Lesegenauigkeit wird von Leseanfängern in orthographisch-transparenten Schriftsystemen häufig selbst dann schnell und sicher erreicht, wenn sie an einer Entwicklungsdyslexie leiden.

Der Erwerb der segmentalen Route ist eng mit der phonologischen Bewusstheit auf Phonemebene verbunden (Mannhaupt & Jansen, 1989; Schmalohr, 1968; 1976; Schneider, Visé, Reimers & Blaesser, 1994; Schulte-Körne, 2002), da ja der Zugriff auf Phoneme eine entscheidende Rolle beim Verständnis von Graphem-Phonem-Korrespondenzen spielt. Die phonologische Bewusstheit selbst ist die Fähigkeit, einen bewussten Zugriff auf Wortformen, ihre kleineren Einheiten *Silbenansatz*, *Koda*, *Reim* und auch auf Phoneme zu haben, diese phonologischen Einheiten zu analysieren und sie durch Ersetzungen, Umstellungen usw. zu verändern. Entsprechend gilt die phonologische Bewusstheit auf Phonemebene im deutschsprachigen Raum als ein zuverlässiger Prädiktor für die spätere Lesefähigkeit (Fricke et al., 2008, S. 131). Die Lesegenauigkeit ist in orthographisch-transparenten Sprachen wie dem Deutschen häufig nach wenigen Monaten Schriftsprachunterricht hoch (Aro & Wimmer, 2003; Seymour, Aro & Erskine, 2003).

Das segmentale Lesen erfolgt zunächst sehr kontrolliert, d. h. es wird sehr bewusst durchgeführt, erfordert eine große Aufmerksamkeit, läuft sehr langsam ab und kann nicht parallel zu anderen Prozessen stattfinden (LaBerge & Samuels, 1974). Allerdings kann ein Kind bereits nach wenigen Durchgliederungen eines Wortes die für dieses Wort kritischen

orthographischen Merkmale herausfiltern und immer mehr für die direkte visuell-graphematische Worterkennung nutzen (*self teaching-hypothesis*, Cunningham, 2006; Share, 1999). Damit ist der Beginn des *lexikalischen Lesens* markiert. Vertraute Wörter können zunehmend mit immer geringerer Unterstützung durch die segmentale Route erkannt werden. Dies gelingt umso besser, je leichter einem Kind das phonographische Rekodieren fällt. Da häufig gelesene Wörter dadurch bereits sehr früh einen Eintrag im orthographischen Lexikon aufweisen, wenig vertraute Wörter dagegen nicht (Brunsdon, Coltheart & Nickels, 2005), können bereits im frühen Schriftspracherwerb lexikalische Effekte nachgewiesen werden (Burani, Marcolini & Stella, 2002; Zoccolotti et al., 2005). Im weiteren Verlauf können Kinder dann durch den weiteren Aufbau der Verbindungen zwischen dem orthographischen Input-Lexikon und dem phonologischen Output-Lexikon auch orthographisch-irreguläre Wörter wie *Garage* immer schneller normgerecht lesen. Die Aneignung und Automatisierung orthographischen Wissens, das über die Graphem-Phonem-Ebene hinausgeht, ist aber, anders als es der Begriff *orthographische Phase* impliziert, ein kontinuierlicher Prozess, der, bei entsprechender Instruktion, bereits im frühen Anfangsunterricht einsetzt. Im Laufe des Leseerwerbs wird der Leseprozess zunehmend flüssig.

Der Erwerb der *Lese flüssigkeit* ist mittlerweile ein zentrales Thema in der Leseerwerbsforschung (Landerl & Wimmer, 2008, S. 150). Probleme beim Erwerb der Lese flüssigkeit sind möglicherweise in orthographisch-transparenten Sprachen eine der Hauptursachen für entwicklungsbedingte Dyslexien (Landerl & Wimmer, 2008; Moll, Fussenegger & Willburger, 2009; Wimmer & Mayringer, 2002). Der Erwerb der Lese flüssigkeit ist eng mit der erfolgreichen Automatisierung des Leseprozesses verbunden (Mayer, 2008). Automatisierte Leseprozesse müssen nicht mehr bewusst eingeleitet oder gesteuert werden. Sie laufen schnell ab, beanspruchen nur eine geringe Aufmerksamkeit (LaBerge & Samuels, 1974) und können parallel zu anderen Prozessen durchgeführt werden (Posner & Snyder, 1975). Je stärker das Lesen eines Wortes automatisiert

ist, desto weniger bedeutend ist seine Wortlänge. Die zunehmende Automatisierung der segmentalen Route ermöglicht z. B. einen immer schnelleren Zugriff auf Pseudowörter wie *Inenes*, die nach den Vorstellungen des Zwei-Wege-Modells nicht über die lexikalische Route verarbeitet werden können. Die Automatisierung der lexikalischen Route ermöglicht den schnellen Zugriff auf die Bedeutung von Wörtern und ihre Wortform – auch bei orthographisch irregulären Wörtern.

Als Maß für die Leseflüssigkeit gilt z. B. die Anzahl korrekt gelesener Silben in einer bestimmten Zeit, z. B. pro Minute (De Jong & Van der Leij, 2002; Wimmer & Mayringer, 2002). Als ein Prädiktor für die spätere Leseflüssigkeit (Landerl & Wimmer, 2008; Moll et al., 2009) wird das *Rapid Automated Naming (RAN)* diskutiert. RAN ist vermutlich ein Indikator für die Fähigkeit, Verbindungen zwischen den Einheiten des orthographischen Input-Lexikons und des phonologischen Output-Lexikons aufzubauen bzw. zu nutzen. In RAN-Aufgaben sollen Stimuli, von denen bekannt oder wahrscheinlich ist, dass sie benannt werden können, in einer vorgegebenen Zeit möglichst schnell und genau benannt werden. Bei den Stimuli handelt es sich z. B. um Objekte, Farben, Zahlen oder Buchstaben. Eine hohe Leseflüssigkeit ist allerdings nicht notwendig damit verbunden, dass das Lesen mit Lesesinnverständnis erfolgt. Dazu, wie stark automatisiert die Verbindungen zwischen dem orthographischen Input-Lexikon und dem semantischen System sind, lassen RAN-Aufgaben keine Aussagen zu.

5 Ausblick

Es wurde gezeigt, dass der Leseerwerb auf der Basis eines kognitiven Verarbeitungsmodells wie dem Zwei-Wege-Modell erklärbar ist. Damit ist eine Abkehr von der zentralen Vorstellung, die den Phasenmodellen zugrunde liegt, verbunden, dass lexikalisches Wortwissen erst nach dem Abschluss des Erwerbs des phonologischen Rekodierens erfolgt. Der Erwerb beider Lesestrategien, der segmentalen und der lexikalischen, findet von Anfang an statt. In weiteren Studien sollte die Verarbeitung verschiedener orthographischer Wissensstrukturen untersucht werden, die in Schriftsprachsystemen wie dem Deutschen eine große Bedeutung haben (Eisenberg & Fuhrhop, 2007; Fuhrhop, 2009; Primus, 2010). Auch von sprachvergleichenden Studien in unterschiedlichen Schriftsprachsystemen sind weitere Erkenntnisse zum Leseerwerb zu erwarten.

6 Literatur

- Aro, M. & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, *24*, 621–635.
- Berninger, V. W., Abbott, R. D., Nagy, W. & Carlisle, J. (2010). Growth in phonological, orthographic, and morphological awareness in grades 1 to 6. *Journal of Psycholinguistic Research*, *39*, 141–163.
- Blatt, I., Müller, A. & Voss, A. (2010). Schriftstruktur als Lesehilfe. Konzeption und Ergebnisse eines Hamburger Leseförderprojektes in Klasse 5 (HeLp). In U. Bredel, A. Müller & G. Hinney (Hrsg.), *Schriftsystem und Schrifterwerb. Linguistisch – Didaktisch – Empirisch* (171–202). Berlin: De Gruyter.
- Bredel, U., Müller, A. & Hinney, G. (Hrsg.). (2010). *Schriftsystem und Schrifterwerb. Linguistisch – Didaktisch – Empirisch*. Berlin: De Gruyter.
- Brunsdon, R., Coltheart, M. & Nickels, L. (2005). Treatment of irregular word spelling in developmental surface dysgraphia. *Cognitive Neuropsychology*, *22* (2), 213–251.

- Burani, C., Marcolini, S. & Stella, G. (2002). How early does morpholexical reading develop in readers of a shallow orthography? *Brain and Language, 81*, 568–586.
- Cholewa, J., Mantey, S., Heber, S. & Hollweg, W. (2010). Developmental surface and phonological dysgraphia in German 3rd graders. *Reading and Writing, 23*, 97–127.
- Costard, S. (2007). *Störungen der Schriftsprache. Modellgeleitete Diagnostik und Therapie*. Stuttgart: Thieme.
- Cunningham, A. E. (2006). Accounting for children's orthographic learning while reading text: Do children self-teach? *Journal of Experimental Child Psychology, 95*, 56–77.
- De Jong, P. F. & Van der Leij, A. (2002). Effects of phonological abilities and linguistic comprehension on the development of reading. *Scientific Studies of Reading, 6*, 51–77.
- De Langen, E. G. (2001). Kognitive und klinische Aspekte der Schriftsprache aus neurolinguistischer und neuropsychologischer Sicht. *Neurolinguistik, 15* (1–2), 7–195.
- DIMDI (2005). ICF. *Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit*. <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icf/index.htm> (06.01.2011).
- Donavan, N. J., Kendall, D. L. & Young, M. E. (2008). The communicative effectiveness survey: preliminary evidence of construct validity. *American Journal of Speech and Language Pathology, 17*, 335–347.
- Dürscheid, C. (2006). *Einführung in die Schriftlinguistik*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Eisenberg, P. & Fuhrhop, N. (2007). Schulorthographie und Graphematik. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft, 26*, 15–41.
- Ellis, A. W. & Young, A. W. (1991). *Einführung in die kognitive Neuropsychologie*. Bern: Hans Huber.
- Fricke S., Szczerbinski, M., Stackhouse, J. & Fox-Boyer, A. V. (2008). Predicting individual differences in early literacy acquisition in German. The role of speech and language processing skills and letter knowledge. *Written Language & Literacy, 11* (2), 103–146.

- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In K. E. Patterson, J. C. Marshall & M. Coltheart (Hrsg.), *Surface dyslexia: Neuropsychological and cognitive studies of phonological reading* (301–330). London: Erlbaum.
- Fuhrhop, N. (2009). *Orthografie*. Heidelberg: Winkler.
- Georgiou, G. K., Parilla, R. & Papadopoulos, T. C. (2008). Predictors of word decoding and reading fluency across languages varying in orthographic consistency. *Journal of Educational Psychology, 100* (3), 566–580.
- Grötzbach, H. & Iven, C. (2009). *ICF in der Sprachtherapie. Umsetzung und Anwendung in der logopädischen Praxis*. Idstein: Schulz-Kirchner.
- Günther, K. B. (1986). Ein Stufenmodell der Entwicklung kindlicher Lese- und Schreibstrategien. In H. Brügelmann (Hrsg.), *ABC und Schriftsprache. Rätsel für Kinder, Lehrer und Forscher* (32–54). Konstanz: Faude.
- Huber, W. (1997). Alexie und Agraphie. In W. Hartje & K. Poeck (Hrsg.), *Klinische Neuropsychologie* (169–190). Stuttgart: Thieme.
- Jackson, N. E. & Coltheart, M. (2001). *Routes to Reading Success and Failure: Toward an Integrated Cognitive Psychology of Atypical Reading*. New York: Psychology Press.
- Klicpera, C., Schabmann, A. & Gasteiger-Klicpera, B. (2003). *Legasthenie. Modelle, Diagnose, Therapie und Förderung*. München: Ernst Reinhardt.
- Krauß, A. (2010). Orthographieerwerb von Beginn an. Ein silbenorientiertes Konzept für den Anfangsunterricht. In U. Bredel, A. Müller & G. Hinney (Hrsg.), *Schriftsystem und Schrifterwerb. Linguistisch – Didaktisch – Empirisch* (133–150). Berlin: De Gruyter.
- LaBerge, D. & Samuels, S. J. (1974). Towards a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology, 6*, 293–323.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and orthographic spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology, 100*, 150–161.

- Mannhaupt, G. & Jansen, H. (1989). Phonologische Bewußtheit: Aufgabenentwicklung und Leistungen im Vorschulalter. *Heilpädagogische Forschung, 15*, 50–56.
- Matthews, C. (1991). Serial processing and the "phonetic route": Lessons learned in the functional reorganization of deep dyslexia. *Journal of Communication Disorders, 24*, 21–39.
- Mayer, A. (2008). *Phonologische Bewusstheit, Benennungsgeschwindigkeit und automatisierte Leseprozesse. Aufarbeitung des Forschungsstandes und praktische Möglichkeiten*. Aachen: Shaker.
- Mitchum, C. C. & Berndt, R. S. (1991). Diagnosis and treatment of the non-lexical route in acquired dyslexia: An illustration of the cognitive neuropsychological approach. *Journal of Neurolinguistics, 6* (2), 101–137.
- Moll, K., Fussenegger, B. & Willburger, E. (2009). RAN is not a measure of orthographic processing. Evidence from the asymmetric German orthography. *Scientific Studies of Reading, 13* (1), 1–25.
- Nerius, D. (2007). *Deutsche Orthographie*. Hildesheim: Georg Olms.
- Nickels, L. (1992). The autocue? Self-generated phonemic cues in the treatment of a disorder of reading and naming. *Cognitive Neuropsychology, 9*, 155–182.
- Noack, C. (2010). Orthographie als Leserinstruktion. Die Leistung schriftsprachlicher Strukturen für den Dekodierprozess. In U. Bredel, A. Müller & G. Hinney (Hrsg.), *Schriftsystem und Schriffterwerb. Linguistisch – Didaktisch – Empirisch* (151–170). Berlin: De Gruyter.
- Posner, M. I. & Snyder, C. R. (1975). Attention and cognitive control. In R. L. Solso (Hrsg.), *Theories in information processing* (55–85). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Primus, B. (2010). Strukturelle Grundlagen des deutschen Schriftsystems. In U. Bredel, A. Müller & G. Hinney (Hrsg.), *Schriftsystem und Schriffterwerb. Linguistisch – Didaktisch – Empirisch* (9–45). Berlin: De Gruyter.
- Röber, C. (2006). Die Systematik der Orthographie als Basis von Analysen von Kinderschreibungen. Eine empirische Untersuchung zur Schreibung der i-Laute. In U. Bredel & H. Günther (Hrsg.), *Orthographietheorie und Rechtschreibunterricht. Linguistische Arbeiten, Bd. 509* (71–101). Tübingen: Niemeyer.

- Schmalohr, E. (1968). Zur akustischen Durchgliederungsfähigkeit als Voraussetzung des Lesenlernens bei 4- bis 6-jährigen Kindern. *Schule und Psychologie, 15*, 295–303.
- Schmalohr, E. (1976). *Psychologie des Erstlese- und Schreibunterrichts* (3. Auflage). München: Ernst Reinhardt.
- Schneider, W., Visé, M., Reimers, P. & Blaesser, B. (1994). Auswirkungen eines Trainings der sprachlichen Bewusstheit auf den Schriftspracherwerb in der Schule. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 8*, 177–188.
- Schulte-Körne, G. (2002). Neurobiologie und Genetik der Lese-Rechtschreibstörung (Legasthenie). In G. Schulte-Körne (Hrsg.), *Legasthenie: Zum aktuellen Stand der Ursachenforschung, der diagnostischen Methoden und der Förderkonzepte* (13–42). Bochum: Dr. Dieter Winkler.
- Seymour, P. H., Aro, M. & Erskine, J. (2003). Foundation literacy acquisition in European orthographies. *British Journal of Psychology, 94*, 143–174.
- Share, D. L. (1999). Phonological recoding and orthographic learning: A direct test of the self-teaching hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology, 72*, 95–129.
- Share, D. L. (2008). On the anglocentricities of current reading research and practice: The perils of overreliance on an "outlier" orthography. *Psychological Bulletin, 134* (4), 584–615.
- Springer, L. & Wucher, K. (2001). Therapie der Entwicklungsdyslexie und -dysgraphie (Lese-Rechtschreibschwäche). In G. Böhme (Hrsg.), *Sprach-, Sprech-, Stimm- und Schluckstörungen. Band 2: Therapie* (3. Auflage) (48–66). München: Urban & Fischer.
- Wimmer, H. & Goswami, U. (1994). The influence of orthographic consistency on reading development: Word recognition in English and German children. *Cognition, 51*, 91–103.
- Wimmer, H. & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology, 94*, 272–277.
- World Health Organization (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health: ICF*. Geneva: WHO Publishing.
- Ziegler, J. C., Bertrand, D., Tóth, D., Csépe, V., Reis, A., Faisca, L., Saine, N., Lyytinen, H., Vaessen, A. & Blomert, L. (2010). Orthographic

depth and its impact on universal predictors of reading: A cross linguistic investigation. *Psycholinguistic Science*, 21 (4), 551–559.

Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Pace, E., Gasperini, F., Judica, A. & Spinelli, D. (2005). Word length effect in early reading and in developmental dyslexia. *Brain and Language*, 93, 369–373.

Kontakt

Sylvia Costard

sylvia.costard@hs-gesundheit.de

Entwicklungsdyslexie im Rahmen kognitiv-orientierter Erklärungsansätze

Nicole Stadie

Department Linguistik, Universität Potsdam

1 Einleitung

Die Interpretation unterschiedlicher Lese- und Schreibfähigkeiten von Kindern mit Entwicklungsdyslexien und -dysgraphien stellt eine große Herausforderung dar. Dabei haben auch zahlreiche Autoren versucht eine einheitliche Ursache für alle Kinder mit Entwicklungsdyslexie zu finden. Die Untersuchung kausaler Erklärungen, die *alle* Aspekte von Entwicklungsdyslexie abdecken soll, hat teilweise zu empirischen Problemen, inkonsistenten Ergebnissen und auch erfolglosen Replikationen spezifischer Befunde geführt. Ziel des Beitrags ist es deutlich zu machen, dass der Schlüssel zur Erklärung unterschiedlicher Erscheinungsformen von Entwicklungsdyslexien ganz besonders in der Selektivität, Heterogenität und Variabilität zu suchen ist. Die Entstehungsmechanismen werden auf der kognitiven Ebene erläutert und die Erscheinungsformen auf der Grundlage kognitiver Vorgänge und Teilfähigkeiten interpretiert (vgl. Stadie, 2010). Von zentraler Bedeutung hierbei sind außerdem die Annahmen, dass es nicht nur *eine* Ursache für Entwicklungsdyslexie gibt, Defizite in der phonologischen Bewusstheit nicht immer die Ursache für Entwicklungsdyslexie darstellen und dass zahlreiche Mischformen von Entwicklungsdyslexie zu beobachten sind. Die praktische Konsequenz daraus ist, dass eine ausführliche Diagnostik unterschiedlicher kognitiver Teilfähigkeiten notwendig ist, d. h. es muss für jedes Kind mit Entwicklungsdyslexie individuell untersucht werden, welche Ursache auf der kognitiven Ebene zutrifft.

2 Kognitive Vorgänge und Entstehungsmechanismen für Entwicklungsdyslexie

Für die Untersuchung und Ermittlung kognitiver Vorgänge beim Lesen ist es notwendig die hierbei beteiligten Fähigkeiten zu zergliedern. Dies lässt sich gegenwärtig am besten in manipulierbaren, d. h. lenkbaren Lesesituationen untersuchen, z. B. mit Hilfe spezifischer Aufgaben. Beispielweise stellt die sog. visuelle Worterkennung eine kognitive Fähigkeit beim Lesen dar, die mit Hilfe der Aufgabe: *Lexikalisches Entscheiden* untersucht werden kann. Die Tatsache, dass Menschen in der Lage sind schnell zu entscheiden, ob eine ihnen visuell dargebotene Buchstabenreihe ein Wort ist oder nicht, wird als visuelle Worterkennung, also dem Finden eines geschriebenen Wortes im mentalen Lexikon gedeutet. Derartige Annahmen können grafisch in sog. Verarbeitungsmodellen abgebildet werden (vgl. Abb. 1). Der Vorteil dabei ist, dass somit empirisch begründete Annahmen für diejenigen Teilfähigkeiten, die an der Umwandlung von Information beim gesunden Leser beteiligt sind, aufgezeigt werden können. Außerdem können einzelne sprachliche Aktivitäten, wie z. B. das laute Lesen von Wörtern (im Gegensatz zu Nichtwörtern) und auch die beim Lesen und insbesondere beim Leseerwerb agierenden sog. monitoring Prozesse, also die Rückkoppelung und Überwachung eigener Leseschritte abgebildet werden. Nicht zuletzt bietet es die Interpretationsgrundlage für die Deutung selektiver Auffälligkeiten bzw. Unauffälligkeiten beim Lesen.

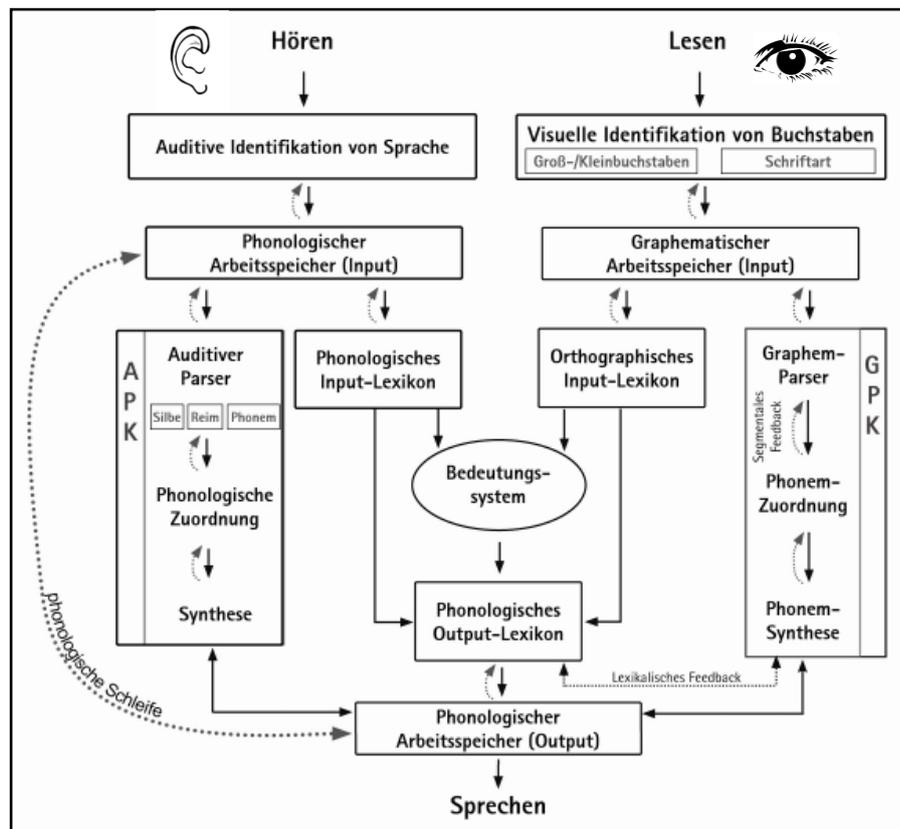


Abbildung 1. Darstellung kognitiver Komponenten, die beim Lesen und bei der Verarbeitung phonologischer Strukturen involviert sind (In Anlehnung an Marshall, 1984; Temple, 1997; Stadie, 2010).
 APK = auditiv-phonologische Korrespondenz
 GPK = Graphem-Phonem-Korrespondenz

Im Folgenden wird auf fünf unterschiedliche kognitive Teilfähigkeiten als Ursache für die Entstehung einer Entwicklungsdyslexie eingegangen. Hierzu zählen das semantische System, die Identifikation von Buchstaben, die Anwendung der Buchstabe-Laut-Regeln (vgl. GPK in Abb. 1), der Umgang mit phonologischen Strukturen (vgl. linke Seite des Modells in Abb. 1) und die visuelle Worterkennung (vgl. Orthographisches Input-Lexikon in Abb. 1). Während bei einem defizitären Funktionsstand der kognitiven Komponente *semantisches System* vor allem Auffälligkeiten in Aufgaben auftreten, die das Sprach- und Lesesinnverständnis prüfen, können die Leistungsmuster in anderen Aufgaben, wie z. B. dem lauten Lesen von Wörtern, Nichtwörtern und auch dem lexikalischen Entscheiden unauffällig sein. Die Existenz eines derartigen Störungs- und Leistungsprofils unterstützt die teilweise modulare Struktur des Lese-

prozesses und folglich die Unabhängigkeit von anderen sprachlich-kognitiven Leistungen (vgl. u. a. Castles, Crichton & Prior, 2010). D. h., dass bei verzögerter Entwicklung des semantischen Systems die restlichen Teilsysteme durchaus altersentsprechend entwickelt sein können. Kinder, die spezifische Schwierigkeiten beim *Identifizieren von Buchstaben* (vgl. Abb. 1) aufweisen, sollten unauffällige Leistungen beim Diskriminieren von nicht-sprachlichem Material und auch beim Zuordnen allographischer Varianten von Buchstaben haben. Gegensätzlich dazu zeigen sie Defizite beim Identifizieren, beim Benennen, Lautieren und auch Transponieren von Buchstaben (vgl. u. a. Brundson, Coltheart & Nickels, 2006). Die Aufdeckung von isolierten Defiziten bei der Anwendung von Buchstabe-Laut-Regeln (vgl. GPK in Abb. 1) erfordert die Untersuchung des Lesens von Wörtern und Pseudowörtern sowie möglicherweise die Betrachtung spezifischer Lesefehler. Indizien für eine Funktionsstörung der GPK sind beispielsweise bessere Leseleistungen für Wörter mit einfachen (im Gegensatz zu komplexen) graphematischen Einheiten und auch für kontextunabhängige (im Gegensatz zu abhängigen) Buchstabe-Laut-Verbindungen. Zahlreiche Phonemauslassungen bzw. buchstabierendes Leseverhalten sowie der Einfluss von Wortlänge werden als Indizien für eine Funktionsstörung der Phonem-synthese bzw. des phonologischen Output-Buffers gedeutet (vgl. u. a. Kipp & Mohr, 2008). Werden jedoch vermehrt Lesefehler beobachtet, die einen semantischen Bezug zum intendierten Zielwort aufweisen, bzw. die zeigen, dass bestimmte Wortarten besser gelesen werden können als andere (obwohl die phonologische Struktur und Länge der unterschiedlichen Wortarten vergleichbar sind), so wird ein derartiges Muster als Indiz für die selektive Verwendung der lexikalischen Leserouten, bedingt durch Defizite der nicht-lexikalischen Route (vgl. GPK in Abb. 1) gewertet (vgl. u. a. Landerl & Klicpera, 1997). Indizien für eine selektive Funktionschwäche bzw. -störung des Sichtwortschatzes, d. h. der *visuellen Worterkennung* (vgl. orthographisches Input-Lexikon in Abb. 1) liegen dann vor, wenn ein Kind beispielsweise alters- und der Besuchsdauer

entsprechende Leistungen beim Lesen von Pseudowörtern und regelmäßigen Wörter zeigt, jedoch auffällige Leistungen beim Lesen von GPK-unregelmäßigen Wörtern sowie Defizite beim lexikalischen Entscheiden aufweist (vgl. u. a. Dubois, Lafaye de Michaud, Noël & Valdois, 2007). Auch die Prüfung der an der *phonologischen Bewusstheit* beteiligten Fähigkeiten erfordert eine detaillierte Untersuchung. Darüber hinaus werden in der Literatur sowohl Kinder beschrieben, die recht früh über gute Leistungen bei Aufgaben zur Phonembewusstheit verfügen, während die Leseschwäche bestehen bleibt, als auch über Kinder, die deutliche Defizite in der phonologischen Bewusstheit aufweisen, jedoch unauffällig beim Lesen sind. Zusammenfassend ist es wichtig zu erwähnen, dass auffällige und unauffällige Leistungen mehr als eine kognitive Teilfähigkeit betreffen können, und folglich *gemischte* Leistungsmuster bei den Kindern zu beobachten sind. Gerade weil sowohl Schwächen in der Buchstabe-Laut-Zuordnung als auch bei der ganzheitlichen visuellen Worterkennung, manchmal mit und manchmal ohne Schwächen in der phonologischen Verarbeitung bei Kindern vorkommen können, ist eine detaillierte und auf die einzelnen Teilfähigkeiten abzielende Untersuchung unabdingbar, um therapeutische Schritte einleiten zu können. Fazit ist, dass diese modellorientierte Vorgehensweise eine systematische Bestandsaufnahme ermöglicht und weiterhin der Bezug zu den grundlegenden Teilfähigkeiten kompetenter Leser eine Hilfe bei der Auswahl bzw. Durchführung kognitiv orientierter Diagnostik- und Interventionsmöglichkeiten (Förderung bzw. Therapie) bietet.

3 Illustration anhand eines Fallbeispiels: Alexeij

Das nachfolgend skizzierte Fallbeispiel soll die praktische Konsequenz des kognitiv-orientierten Ansatzes bei der Ermittlung unterschiedlicher Entstehungsmechanismen bei Entwicklungsdyslexie verdeutlichen. Insbesondere soll aufgezeigt werden, dass eine modellorientierte und hypothesengeleitete Vorgehensweise die Entwicklung von (lern-)therapeutischen

Verfahren möglich macht, mit dem Ziel die kognitiven Teilfunktionen individuell durch gezieltes Training positiv zu beeinflussen. Der Ansatz bietet darüber hinaus die (notwendige) Möglichkeit individuelle Lernfortschritte kontinuierlich sichtbar zu machen; die Grundlage für eine Evaluation.

Alexej war zum Zeitpunkt der 1. Untersuchung 8;8 Jahre alt und besuchte die 3. Schulklasse. Im SLRT (Salzburger Lese-Rechtschreibtest, Landerl, Wimmer & Moser, 1997) zeigte er deutliche Auffälligkeiten, insgesamt erzielte er beim Lesen von Wörtern und Nichtwörtern jeweils einen Prozentrang von 1. Dieser Befund könnte aufgrund von Defiziten der auf den lexikalischen und nicht-lexikalischen Leserouten operierenden Teilsysteme entstehen (vgl. durchgestrichene Komponenten in Abb. 2). Zum damaligen Zeitpunkt wurde angenommen, Alexejs schlechte Leseleistungen seien auf spezifische Defizite in der phonologischen Bewusstheit zurückführbar. Folglich wurden mit einem Verfahren zur modellorientierten Untersuchung (vgl. PhoMo-Kids, Stadie & Schöppe, in Vorbereitung), die bei der phonologischen Bewusstheit involvierten kognitiven Teilfähigkeiten untersucht. Hierbei zeigte Alexej auffällige Leistungen in spezifischen Aufgaben, für deren Lösung die Funktionsfähigkeit folgender Teilfähigkeiten angenommen wird: phonologisches Input-Lexikon, APK (Auditiver Parser und Synthese), phonologischer Arbeitsspeicher (Output) sowie phonologische Schleife (vgl. Hervorhebungen in Abb. 2).

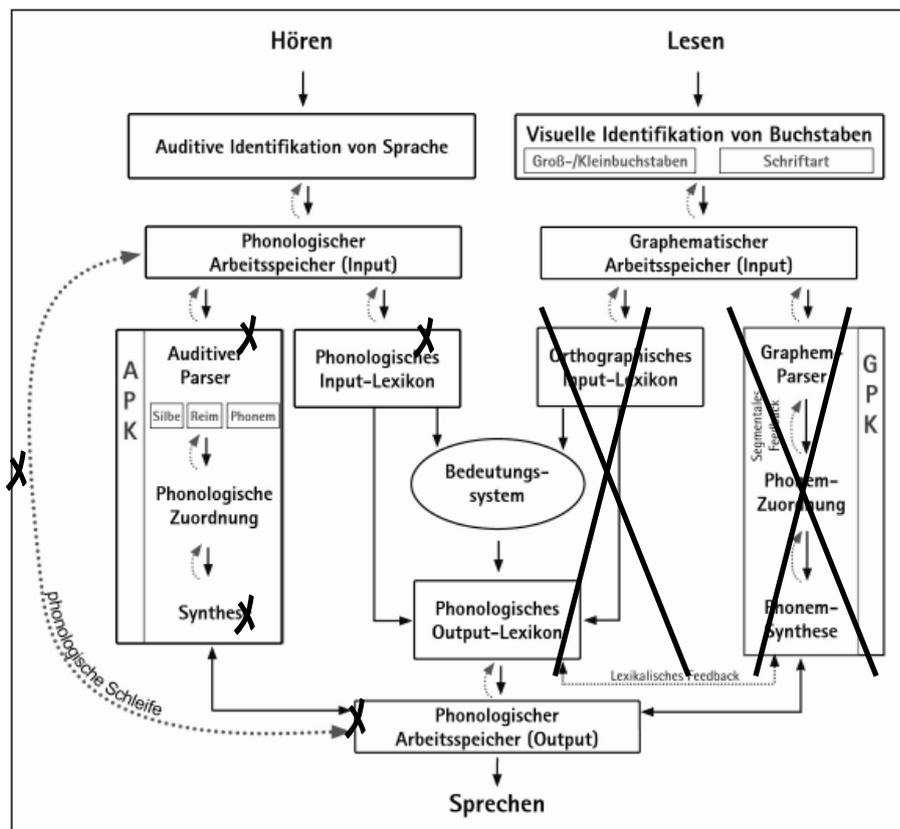


Abbildung 2. Fallbeispiel Alexej: Hervorhebung defizitärer kognitiver Komponenten (In Anlehnung an Marshall, 1984; Temple, 1997, Stodie 2010).
 APK= auditiv-phonologische Korrespondenz
 GPK= Graphem-Phonem-Korrespondenz

Nach einem Jahr wurde Alexej im Alter von 9;9 Jahren erneut untersucht. Zu diesem Zeitpunkt besuchte er die 4. Schulklasse. Zwischenzeitlich wurde er hinsichtlich seiner Defizite in der phonologischen Bewusstheit und dem rezeptiven Wortschatz behandelt. Die erneute Untersuchung mit PhoMo-Kids ergab signifikante Verbesserungen und altersentsprechende Leistungen in den Aufgaben zur Prüfung der Teilfunktionen: phonologisches Input-Lexikon, APK, Synthese und phonologische Schleife. Seine Leistungen im auditiven Parser verbesserten sich zwar überzufällig, lagen jedoch noch nicht innerhalb des Leistungsspektrums der Kontrollgruppe. Während im Rahmen der phonologischen Bewusstheit deutliche Verbesserungen zu verzeichnen waren, blieben seine Leistungen beim Lesen unverändert und stark auffällig (PR: 1 bei Wörtern und Nichtwörtern, SLRT II, Moll & Landerl, 2010). Zur Eingrenzung möglicher Störungsursachen wurden die

Fähigkeiten derjenigen Teilsysteme überprüft, die ebenfalls zu Auffälligkeiten beim Lesen führen können, z. B. die prälexikalische Verarbeitung (vgl. Abb. 1 und 2: visuelle Identifikation von Buchstaben). In spezifischen Aufgaben zum Diskriminieren, Identifizieren usw. zeigte Alexej merkliche Defizite, insbesondere bei der Verarbeitung von Bi- und Mehrgraphemen (vgl. Lorenz, Hoffmeier & Stadie, in Vorbereitung).

Die individuellen Fähigkeiten (auffällig sowie unauffällig) von Alexej zeigen offenkundig, dass selektive Defizite in der phonologischen Bewusstheit vorliegen können, hieraus jedoch *nicht* eindeutig auf die Ursache der Entwicklungsdyslexie geschlossen werden kann. Hierfür ist vielmehr die Untersuchung *aller* beim Lesen beteiligten Teilfunktionen notwendig.

4 Literatur

- Brunsdon, R., Coltheart, M. & Nickels, L. (2006). Severe Developmental Letter Processing Impairment: A Treatment Case Study. *Cognitive Neuropsychology*, *23*, 795–821.
- Castles, A., Crichton, A. & Prior, M. (2010). Developmental dissociations between reading and comprehension: Evidence from two cases of hyperlexia. *Cortex*, *46*, 1238–1247.
- Dubois, M., Lafaye de Micheaux, P., Noël, M. P., & Valdois, S. (2007). Preorthographical constraints on visual word recognition: Evidence from a case study of developmental surface dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, *24*, 623–660.
- Kipp, K. & Mohr, G. (2008). Remediation of developmental dyslexia: Tackling a basic memory deficit. *Cognitive Neuropsychology*, *25*, 38–55.
- Landerl, K., Wimmer, H. & Moser, E. (1997). *Der Salzburger Lese- und Rechtschreibtest, SLRT*. Huber: Bern.
- Landerl, K. & Klicpera, C. (1997). Lese- und Rechtschreibstörungen. In F. Petermann (Hrsg.), *Fallbuch der Klinischen Kinderpsychologie* (175–189). Göttingen: Hogrefe.

- Lorenz, A. Hoffmeier, J. & Stadie, N. (in Vorbereitung). *Visuelle und graphematische Verarbeitungsleistungen bei Entwicklungsdyslexie: Eine Einzelfallstudie.*
- Marshall, John C. (1984). Toward a rational taxonomy of the developmental dyslexias. In R. N. Malatesha & H. A. Withaker (Hrsg.), *Dyslexia: A global issue* (45–58). The Hague: Martinus Nijhoff.
- Moll, K. & Landerl, K. (2010). *SLRT-II: Verfahren zur Differentialdiagnose von Störungen der Teilkomponenten des Lesens und Schreibens.* Bern: Hans Huber.
- Stadie, N. & Schöppe, D. (in Vorbereitung). *PhoMo-Kids. Phonologie Modellorientiert. Modellorientierte Aufgaben zur Überprüfung phonologischer und dyslektischer Störungen bei Kindern.* Köln: Prolog Verlag.
- Stadie, N. (2010). Entwicklungsdyslexie im Rahmen kognitiv-orientierter Erklärungsansätze. In M. Lutjeharms & C. Schmidt (Hrsg.), *Lesekompetenz in Erst-Zweit- und Fremdsprache* (53–74). Tübingen: Gunter Narr Verlag.
- Temple, Christine M. (1997). *Developmental Cognitive Neuropsychology.* Hove: Psychology Press.

Kontakt

Nicole Stadie

nstadie@uni-potsdam.de

Größere Verarbeitungseinheiten in der Therapie von Leseschwierigkeiten bei älteren Grundschulkindern: Ein Fallbeispiel

Christiane Ritter

Department für Lehrerbildung, Universität Potsdam
Lerntherapeutische Praxis Katrin Hübner Berlin

1 Einleitung

Leseschwierigkeiten bei deutschsprachigen Kindern in den höheren Grundschulklassen sind vor allem durch mühsames und langsames, aber weitgehend korrektes Lesen gekennzeichnet (Landerl & Wimmer, 2008; Wimmer, 1993; Wimmer et al., 1998). Als Hauptursache der Leseschwierigkeiten wird ein phonologisches Defizit angenommen (Bekebrede et al., 2009; Rack et al., 1992; Wagner & Torgesen, 1987; Wimmer & Schurz, 2010). Dieses wirkt sich im Erwerb des Lesens auf den Aneignungsprozess aus und erschwert die Einsicht in den Aneignungsgegenstand, die Struktur der Schriftsprache.

Der Aneignungsprozess mit seinen unterschiedlichen Anforderungen wird als Abfolge von Stufen modelliert: logographisch, alphabetisch und orthographisch (z. B. Ehri, 1992; Scheerer-Neumann, 2004). Während Kinder Wörter auf der alphabetischen Stufe zunächst über einzelne Graphem-Phonem-Beziehungen rekodieren, lernen sie auf der orthographischen Stufe das Zusammenfassen von Buchstabengruppen zu größeren funktionalen Einheiten (z. B. Silben oder Morpheme). Auf diese Weise können Kinder die Intrawortredundanz¹ nutzen und Wörter deutlich schneller erlesen (Klicpera & Gasteiger-Klicpera, 1995; Walter, 2001). Die übergeordneten Einheiten können als Superzeichen aufgefasst werden,

¹ Als Intrawortredundanz werden Regelmäßigkeiten in Buchstabenfolgen bezeichnet, die vom Leser erkannt und zu größeren Einheiten zusammengefasst werden können.

die im Vergleich zu kleineren Einheiten den Vorteil haben, dass sie bei der Informationsspeicherung weniger Speicherkapazität benötigen (Walter, 2001). Die Nutzung größerer funktionaler Einheiten stellt einen wichtigen Schritt beim Erwerb des flüssigen Lesens dar (May, 1986; Scheerer-Neumann, 1981). Gelingt es Kindern nicht, größere Verarbeitungseinheiten selbständig zu erkennen und zu nutzen, stagniert die Leseentwicklung (May, 1986; Mewhort & Beal, 1977; Scheerer-Neumann, 1981; Scheerer-Neumann et al., 1978; Valtin, 2000; Walter, 2001). Sie lesen dann häufig entweder sehr langsam oder entwickeln eine Ratelesestrategie, das heißt, sie versuchen die Bedeutung des Wortes über das Erlesen von Wortteilen oder visuelle Merkmale zu erkennen. Besonders auffällig sind Schwierigkeiten beim Lesen von längeren unbekanntem Wörtern, z. B. in Sachtexten, oder Pseudowörtern.

Stark verlangsamtes oder unvollständiges Rekodieren führt dazu, dass Wörter nicht oder nur unvollständig im Langzeitgedächtnis abgespeichert werden. Erst das mehrfache selbständige und vollständige Rekodieren von Wörtern ermöglicht den Aufbau wortspezifischer Kenntnisse und damit die Automatisierung des Leseprozesses (self-teaching hypothesis: de Jong & Share, 2007; Share, 1995). Das direkte Worterkennen baut demnach auf dem phonologischen Rekodieren auf (Aaron et al., 1999; Ehri, 1992). Share nimmt an, dass self-teaching über das Rekodieren mit Graphem-Phonem-Korrespondenzen erfolgt, schließt aber auch größere Verarbeitungseinheiten, wie z. B. Silben, nicht aus (persönliche Mitteilung, 24.8.2005). Welche funktionalen Einheiten sinnvoll genutzt werden können, hängt nach der Grain-Size Theorie von der Struktur der jeweiligen Schriftsprache ab (Goswami & Ziegler, 2006; Ziegler & Goswami, 2005). Kinder müssen die zentralen Verarbeitungseinheiten in ihrer Sprache finden, um flüssig lesen zu lernen. Erkenntnisse zum Aneignungsgegenstand der Struktur der spezifischen Schriftsprache finden sich vor allem in der linguistischen Forschung. In den letzten Jahren richtete sich die Aufmerksamkeit der deutsch-didaktischen Forschung deshalb zunehmend auf die Einbeziehung sprachwissen-

schaftlicher Erkenntnisse für ein besseres Verständnis des Schriftspracherwerbs (Hinney, 2004; Ritter, 2010; Röber-Siekmeyer & Spiekermann, 2000; Röber-Siekmeyer, 2002).

Als funktionale Verarbeitungseinheiten werden besonders die Silbe und das Morphem thematisiert. Niederländische und deutsche Studien konnten die Silbe als wichtige Verarbeitungseinheit nachweisen (Dehn, 1984; May, 1986; Röber-Siekmeyer, 2002; Scheerer-Neumann, 1981; Wentink et al., 1997). Sie hat eine Doppelrolle, weil sie sowohl für den mündlichen Spracherwerb als auch für den Schriftspracherwerb eine zentrale Einheit darstellt. Dabei kann zwischen Sprechsilben als Einheit der gesprochenen Sprache und Schreibsilben als Einheit der geschriebenen Sprache unterschieden werden (Butt & Eisenberg, 1990; Eisenberg, 1998). Während bereits Kindergartenkinder in der Mehrzahl in der Lage sind, Wörter intuitiv in Sprechsilben zu segmentieren (Kretschmann, 1989; Liberman et al., 1974; Tophinke, 2002), ist die visuelle Gliederung von Wörtern in Schreibsilben deutlich schwieriger. Die Trennung von Wörtern in Schreibsilben folgt der Ein-Graphem-Regel (Eisenberg, 1998), nach der jede Silbe (ausgenommen die Anfangsilbe) mit jeweils einem Konsonantengraphem beginnt.

Im Rahmen dieses Beitrags soll anhand eines Fallbeispiels untersucht werden, inwiefern die Vermittlung und Übung expliziter Segmentierungsstrategien eine Möglichkeit darstellt, die Lesegeschwindigkeit und -genauigkeit eines leseschwachen Kindes zu verbessern. Als Material wird ein Training zur visuellen Gliederung von Wörtern in Schreibsilben eingesetzt, das zu einer Verbesserung des phonologischen Rekodierens und damit zu einer besseren Nutzung der Intrawortredundanz führen soll.

2 Fallbeispiel und Methode

Daniel wurde im Mai 2009 an der Universität vorgestellt. Zu diesem Zeitpunkt war er 9 Jahre und 2 Monate alt und besuchte die 3. Jahrgangsstufe einer Regelschule. Die Mutter berichtete, dass er trotz mehr-

jähriger schulischer Förderung nach wie vor große Schwierigkeiten im Lesen habe. Es würde ihm schwer fallen im Unterricht Texte und Aufgabenstellungen zu lesen und zu verstehen und er leide sehr darunter.

Die Fähigkeit zum lauten Lesen wurde mit dem Salzburger Lesetest (SLRT: Landerl, Wimmer & Moser, 2006) erfasst. Der SLRT besteht aus zwei Untertests zum direkten Erkennen von Wörtern (*Häufige Wörter* und *Zusammengesetzte Wörter*) und zwei Untertests zum phonologischen Rekodieren (*Wortunähnliche Pseudowörter* und *Wortähnliche Pseudowörter*) sowie einer Aufgabe zum Textlesen. Zusätzlich wurden Aufgaben zur phonologischen Informationsverarbeitung aus dem QUIL(D) (Hofmann, 2000) und der Raven CPM (Schmidtke, Schaller & Becker, 1978) zur Erfassung der kognitiven Fähigkeiten sowie die HSP3 (Hamburger Schreibprobe: May, 1998) zur Überprüfung der Rechtschreibfähigkeiten durchgeführt. Bei der Bearbeitung der Aufgaben zeigte Daniel sich sehr motiviert und ausdauernd.

Aus dem QUIL(D) wurden drei Teilaufgaben bearbeitet: *Silben segmentieren*, *Auditiver Reim* und *Phoneme manipulieren*. Die Ergebnisse zeigen Auffälligkeiten bei den Aufgaben auf der Silben- und der Phonemebene: In der Aufgabe *Silben segmentieren*, in der jeweils die Silbenanzahl mündlich vorgesprochener Wörter genannt werden muss, erreichte er mit 7/12 richtig gelösten Aufgaben ein unterdurchschnittliches Ergebnis für seine Klassenstufe. Auch in der Aufgabe *Phoneme manipulieren*, in der mündlich vorgesprochene Wörter jeweils ohne einen ebenfalls vorgegebenen Anfangs-, Mittel- oder Endlaut genannt werden müssen, erreichte er mit 6/10 richtig gelösten Aufgaben ein unterdurchschnittliches Ergebnis für seine Klassenstufe. Die Aufgabe *Auditiver Reim* bewältigte er dagegen fehlerfrei. Der Raven CPM ergab mit Prozentrang 60 ein Ergebnis im durchschnittlichen Bereich. In der HSP erreichte er mit Prozentrang 30 ebenfalls ein durchschnittliches Resultat.

Die Ergebnisse der einzelnen Untertests des SLRT (Form B) sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1

Ergebnisse der Untertests des SLRT (Form B) für Ende der dritten Klassenstufe

Aufgabe	Zeit (sec)	Fehler	Fehler Krit. Wert	PR Ende Kl. 3
Häufige Wörter (30 W.)	186	4	2	<1
Zusammengesetzte Wörter (11 W.)	283	7	3	<1
Langer Text (57 W.)	368	15	3	<1
Wortunähnliche Pseudowörter (24 W.)	109	20	6	2–3
Wortähnliche Pseudowörter (30 W.)	105	17	5	2–3

PR: Prozentrang, W.: Wörter, Krit. Wert: Kritischer Fehlerwert, der nach Angabe der Autoren PR 10 entspricht.

Sowohl die Lesezeit in den einzelnen Untertests des SLRT als auch die Fehlerzahl sind auffällig und liegen im stark unterdurchschnittlichen Bereich. In den beiden Untertests zum direkten Worterkennen steigt die Fehlerzahl mit der Wortlänge und -komplexität: In der Aufgabe *Häufige Wörter* liest Daniel die Mehrzahl der Wörter richtig (26/30), während in der Aufgabe *Zusammengesetzte Wörter* mehr als die Hälfte der Wörter (7/11) falsch gelesen werden. Dabei zeigt eine Analyse der fehlerhaft gelesenen Wörter, dass der Anfang der Wörter meist richtig erlesen wird (Kuh–*Kurich, Mädchen–*Mätechen, Krankenschwester–*Krankenschwer, Wohnungsschlüssel–*Wohn...[Rest unverständlich]). Es entstehen in der Mehrzahl Pseudowörter. Auffällig ist, dass viele Wörter von ihm stark gedehnt erlesen werden. Zwischen den einzelnen Wörtern bestehen deutliche Pausen, in denen zum Teil hörbar ist, dass er die Wörter zunächst flüsternd zu erlesen versucht.

In den beiden Untertests zum phonologischen Rekodieren liest Daniel fast alle *Wortunähnlichen Pseudowörter* (20/24) und mehr als die Hälfte der

Wortähnlichen Pseudowörter (17/30) falsch. Da Pseudowörter sinnlose Buchstabenfolgen sind, stellen sie besonders hohe phonologische Anforderungen an den Leser und geben einen guten Aufschluss über Strategien und Herangehensweisen an unbekannte Wörter. Die Aufgabe zum Lesen der *Wortunähnlichen Pseudowörter* ist die einzige Aufgabe im SLRT, mit der überprüft werden kann, ob Kinder in der Lage sind, die Struktur mehrsilbiger, morphologisch einfacher Wörter zu nutzen und sie mit Hilfe von Schreibsilben zu erlesen.

Daniel liest 20 von 24 dieser Wörter falsch und ist nicht in der Lage, die regelmäßige KV-Struktur der Wörter zum Lesen zu nutzen. Eine genauere Analyse der falsch gelesenen Pseudowörter ergibt, dass die Mehrzahl der Fehler aus Hinzufügungen besteht (z. B. heleki-*heldeti, tanes-*trandes, tewanu-*tewantu). Interessant ist dabei, dass durch die Hinzufügungen bei sechs Wörtern jeweils KVK-Silben entstehen: Er liest jeweils bis zum Konsonanten und fügt dann einen weiteren als Anfang der folgenden Silbe ein. Bei zwei weiteren Wörtern (onak-*on-at, neraf-*ner-auf) liest Daniel ebenfalls bis zum Konsonanten, fügt dann allerdings keinen weiteren Konsonanten ein. Auffällig ist weiter, dass in neun Wörtern jeweils <t> und <k> verwechselt werden.

Eine Einordnung der beobachteten Lesestrategien nach dem Stufenmodell der Leseentwicklung ergibt, dass Daniel versucht, Wörter über eine alphabetische Strategie zu erlesen und dabei vor allem Graphem-Phonem-Korrespondenzen als Verarbeitungseinheit nutzt. Diese Strategie erweist sich bei den kurzen *Häufigen Wörtern* zum Teil als erfolgreich, bei den *Zusammengesetzten Wörtern* und den Pseudowörtern führt sie dagegen zu Umstellungen der Buchstabenfolge, zu Auslassungen und Hinzufügungen. Damit stagniert seine Entwicklung auf der alphabetischen Stufe, der Übergang zur orthographischen Stufe, auf der Wörter mit größeren funktionalen Verarbeitungseinheiten gelesen werden, gelingt nicht.

Aufgrund der Ergebnisse der Diagnostik wurde entschieden, mit Daniel das Trainingsprogramm PotsBlitz – Das Potsdamer Lesetraining (Ritter & Scheerer-Neumann, 2009) durchzuführen. Zentrale Inhalte dieses Trainings sind die Vermittlung und Übung expliziter Segmentierungsstrategien zur visuellen Gliederung von Wörtern in größere funktionale Einheiten (Silben, einzelne Wortmorpheme [bei Zusammensetzungen], Präfixe). Zentrales Element ist die Ein-Graphem-Regel. Ziel ist das selbständige Erlesen von Wörtern in Schreibsilben, das es den Kindern ermöglichen soll, auch unbekannte Wörter mit Hilfe der Silbenregel zu erlesen. Im ersten Teil des Trainings werden Silben als Verarbeitungseinheit eingeführt und geübt, im zweiten Teil größere Morpheme. Der Unterschied zu anderen Trainings, die Silben einbeziehen, ist, dass die Schreibsilbe als Einheit explizit thematisiert wird. In Tabelle 2 sind die Übungsschwerpunkte der einzelnen Trainingsabschnitte aufgeführt.

Mit Daniel wurde nur der erste Teil des Trainings (10 Einheiten) durchgeführt, da nach dem ersten Teil die Sommerferien begannen und er in ein anderes Bundesland verzog. Während des Trainings arbeitete Daniel sehr motiviert mit und setzte die gelernten Inhalte gut um. Die Silbenregel wurde von ihm sofort verstanden und konsequent angewendet. Dies ging so weit, dass er bei einer Aufgabe zur mündlichen Silbensegmentierung das Wort *Bausteine* nach der Silbenregel zerlegte und meinte, dass diese auf das Wort nicht zutreffen würde. Während er in den ersten drei Stunden den vorsegmentierten Text bevorzugte, entschied er sich danach für den unsegmentierten Text und erlas Wörter, die er nicht sofort erlesen konnte, mit Hilfe der Silbenregel. Außerdem berichtete er, dass er auch zu Hause und in der Schule versuchen würde, die Regel anzuwenden. Während er zu Beginn der Förderung sehr zurückhaltend war, berichtete er im Verlauf der Sitzungen offener von seinen Problemen in der Schule und erzählte von Dingen, die ihn beschäftigten. Er gab selbst an, sich jeweils auf die Sitzungen zu freuen, weil sie ihm helfen würden, besser zu lesen.

Tabelle 2

*Übersicht über die Trainingsinhalte des PotsBlitz-Trainings
(Ritter & Scheerer-Neumann, 2009)*

Teil 1: Sprechsilben und Schreibsilben

-  Mündliche Silbengliederung
-  Silbenbögen zeichnen, Selbstlaute eintragen und vorlesen
-  Segmentierung in Silben mit Buchstabenplättchen
-  Silbensegmentierung an geschriebenen Wörtern

Teil 2: Zusammengesetzte Wörter und Wörter mit Vorsilben

-  Zusammengesetzte Wörter segmentieren und lesen
-  Pyramidenwörter, Auf- und Abbauwörter
-  Finde ein Wort mit Vorsilben
-  Vorsilben abtrennen

Teil 1 und 2

-  Wiederholtes Lesen eines Text(abschnitt)es
 -  Blitzwörter (am PC)
 -  Spiele, Hausaufgaben
-

3 Ergebnisse und Interpretation

Nach zehn Trainingseinheiten war der erste Teil des Trainings abgeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt wurde ein Zwischentest durchgeführt, um mögliche Fortschritte festzustellen. Der Zwischentest bestand aus zwei Aufgaben: *Zusammengesetzte Wörter* und *Wortunähnliche Pseudowörter* (s. Anhang). Diese beiden Aufgaben geben Aufschluss darüber, inwiefern Kinder in der Lage sind, Wörter mit größeren Einheiten (Silben und größeren Morphemen) zu erlesen. Beide Aufgaben stellen selbst entwickelte Parallelversionen zu den Aufgaben aus dem SLRT (B) dar, es sind also jeweils ungeübte Wörter. Es wurde erwartet, dass sich das Ergebnis für die Aufgabe *Wortunähnliche Pseudowörter* vor allem in Bezug auf die Lesegenauigkeit deutlich verbessert, während für die Aufgabe *Zusammengesetzte Wörter* geringere Fortschritte im Bereich der

Lesegenauigkeit erwartet wurden. In Abbildung 1 sind die Veränderungen vom Vortest zum Zwischentest dargestellt.

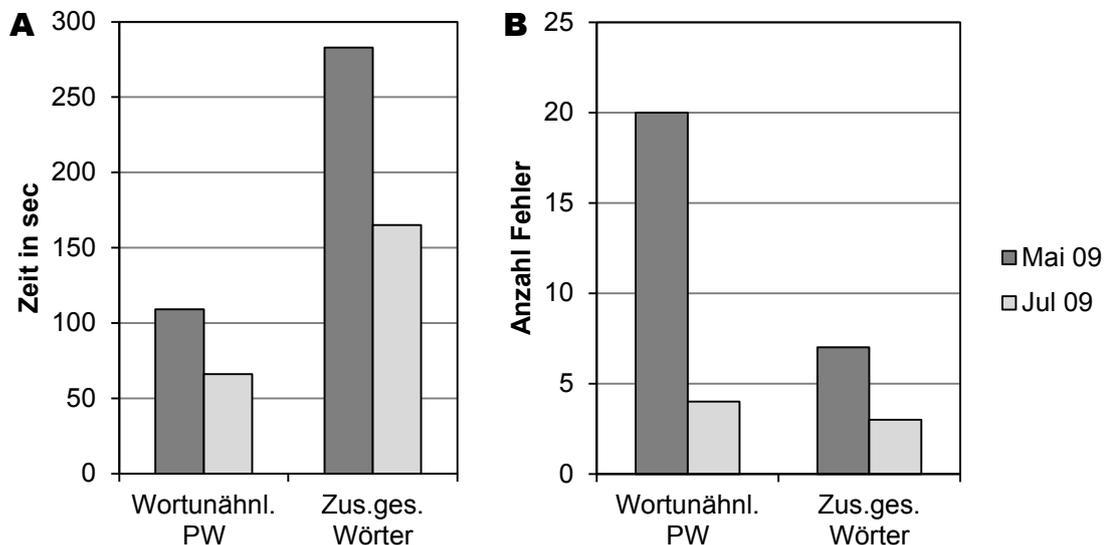


Abbildung 1. Verbesserung der Lesezeit (A) und der Lesefehler (B) in den Aufgaben *Wortunähnliche Pseudowörter* und *Zusammengesetzte Wörter* vom Vortest zum Zwischentest. PW: Pseudowörter, Zus.ges. Wörter: Zusammengesetzte Wörter.

Das Ergebnis bestätigt die Erwartung für die Aufgabe *Wortunähnliche Pseudowörter*: Sowohl die Anzahl der Lesefehler als auch die Lesezeit sank deutlich. Im Vergleich zum Vortest verringerte sich die Lesezeit um 39 % von 109 sec auf 66 sec, die Anzahl der Lesefehler sank um 80 % von 20 auf 4 Fehler. Damit liegt die Fehlerzahl unter dem Kritischen Fehlerwert des SLRT (6 Fehler). Die Lesezeit verbesserte sich von 4,5 sec/Wort² auf 2,75 sec/Wort und nähert sich der angestrebten Zeit von 2 sec/Wort deutlich an. In der Aufgabe zum Lesen der *Zusammengesetzten Wörter* verringerte sich die Lesezeit um 42 % von 283 sec auf 165 sec. Die Anzahl der Lesefehler sank um 57 % von 7 auf 3 Fehler. Damit verbesserte sich auch für diese Wörter die Leseleistung deutlich. Allerdings entspricht die Fehlerzahl dem Kritischen Fehlerwert des SLRT und liegt damit weiter im auffälligen Bereich. Die Lesezeit verbesserte

² Die durchschnittliche Lesezeit pro Wort wurde ermittelt, indem die Lesezeit in Sekunden durch die Anzahl der zu lesenden Wörter dividiert wurde. Die angestrebte durchschnittliche Lesezeit pro Wort (Gesamtlesezeit entspricht PR 50) liegt für die *Wortunähnlichen Pseudowörter* bei 2 sec/Wort und für die *Zusammengesetzten Wörter* bei 1,73 sec/Wort.

sich von 25,7 sec/Wort auf 15 sec/Wort, befindet sich aber weiterhin sehr deutlich über dem angestrebten Wert von 1,73 sec/Wort. Eine Auszählung der Leseversuche zeigt darüber hinaus, dass alle Pseudowörter mit Ausnahme eines Wortes im ersten Versuch gelesen wurden, für die *Zusammengesetzten Wörter* ergeben sich dagegen im Schnitt 3,4 Versuche, bis das Wort gelesen wurde.

Zusätzlich zu den Aufgaben im Lesen wurden die Aufgaben aus dem QUI(L)D (Hofmann, 2000) erneut durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen deutliche Fortschritte: In der Aufgabe zum *Silben segmentieren* löste Daniel 12/12 Aufgaben ohne Fehler (Vortest 7/12). In der Aufgabe zum *Phoneme manipulieren* verbesserte sich das Ergebnis auf 8/10 korrekte Antworten (Vortest 6/10).

Die Ergebnisse zeigen, dass Daniel nach dem Training in der Lage ist, unbekannte, morphologisch einfache Wörter über Schreibsilben zu erlesen. Er erkennt und nutzt die Struktur dieser Wörter. Dabei ist er in der Lage, die gelernte Strategie erfolgreich auf ihm unbekannte Wörter anzuwenden. In Bezug auf morphologisch komplexe Wörter gelingt ihm dies weniger gut: Die Zahl der Leseversuche und der Lesefehler zeigt, dass er für diese Wörter noch nicht über eine passende Strategie verfügt. Hier wäre es interessant gewesen, den zweiten Teil des PotsBlitz-Trainings durchzuführen, in dem Strategien für das Lesen von Komposita vermittelt werden. Damit deutet das Ergebnis auch darauf hin, dass es sinnvoll sein könnte, sowohl Silben als auch größere Morpheme in der Therapie von Leseschwierigkeiten einzubeziehen, statt sich auf eine der beiden Einheiten festzulegen.

Phonologisches Rekodieren entwickelt sich von kleineren hin zu größeren visuellen Verarbeitungseinheiten. Die Grain-Size Theorie (Goswami & Ziegler, 2006; Ziegler & Goswami, 2005) nimmt an, dass es abhängig von der jeweiligen Orthographie einer gegebenen Sprache zentrale Verarbeitungseinheiten gibt, die wichtig für den Erwerb des flüssigen Lesens sind. Das Ergebnis des vorliegenden Beitrags legt nahe, dass eine

effektive Intervention Kindern die Nutzung der jeweiligen Schriftsprachstruktur explizit vermitteln sollte und dass dabei die spezifischen linguistischen Verarbeitungseinheiten zu berücksichtigen sind, die für den Erwerb dieser Sprache wichtig sind.

4 Literatur

- Aaron, P. G., Joshi, R. M., Ayotollah, M., Ellsberry, A., Henderson, J. & Lindsey, K. (1999). Decoding and sight word naming: Are they independent components of word recognition skill? *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 11, 89–127.
- Bekebrede, J., van der Leij, A. & Share, D. L. (2009). Dutch Dyslexic Adolescents: Phonological-Core Variable-Orthographic Differences. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 22, 133–165.
- Butt, M. & Eisenberg, P. (1990). Schreibsilbe und Sprechsilbe. In C. Stetter (Hrsg.), *Zu einer Theorie der Orthographie: Interdisziplinäre Aspekte gegenwärtiger Schrift- und Orthographieforschung* (34–64). Tübingen: Niemeyer.
- Dehn, M. (1984). Lernschwierigkeiten beim Schriftspracherwerb. *Zeitschrift für Pädagogik*, 1, 94–114.
- de Jong, P. F. & Share, D. L. (2007). Orthographic Learning during Oral and Silent Reading. *Scientific Studies of Reading*, 11 (1), 55–71.
- Ehri, L. C. (1992). Reconceptualizing the development of sight word reading and its relationship to recoding. In P. B. Gough, L. C. Ehri & R. Treiman (Hrsg.), *Reading Acquisition* (107–143). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eisenberg, P. (1998). *Grundriss der deutschen Grammatik. Das Wort*. Stuttgart, Weimar: Metzler.
- Goswami, U. & Ziegler, J. (2006). Becoming literate in different languages: similar problems, different solutions. *Developmental Science*, 9 (5), 429–436.
- Hinney, G. (2004). Das Ganze ist mehr als die Summe der Teile. Das Konzept der Schreibsilbe und seine didaktische Modellierung. Ein Beitrag zur Schriftaneignung als Problemlöseprozess. In U. Bredel, G. Siebert-Ott & T. Thelen (Hrsg.), *Schriftspracherwerb und Orthographie* (Diskussionsforum Deutsch, Bd. 16, 72–90). Schneider: Hohengehren.

- Hofmann, C. D. (2000). *Phonological awareness abilities in German-speaking second graders: Comparison between children with normal literacy and with dyslexia*. Unveröffentlichte Master-Dissertation, University of Newcastle upon Tyne, Department of Speech, University of Newcastle upon Tyne.
- Klicpera, C. & Gasteiger-Klicpera, B. (1995). *Psychologie der Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten*. Weinheim: Beltz.
- Kretschmann, R. (1989). Anfangsschritte des Lesens und Schreibens. Untersuchungen zur Frühdiagnose und Frühförderung der Schriftsprachkompetenz. *Praxis Deutsch*, 97, 6–13.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2008). Development of Word Reading Fluency and Spelling in a Consistent Orthography: An 8-Year Follow-Up. *Journal of Educational Psychology*, 100 (1), 150–161.
- Landerl, K., Wimmer, H. & Moser, E. (2006). *Salzburger Lese- und Rechtschreibtest: Verfahren zur Differentialdiagnose von Störungen des Lesens und Schreibens für die 1. bis 4. Schulstufe*. Bern: Hans Huber.
- Liberman, I. Y., Shankweiler, D., Fischer, F. W. & Carter, B. (1974). Explicit syllable and phoneme segmentation in the young child. *Journal of Experimental Child Psychology*, 18, 201–212.
- May, P. (1986). *Schriftaneignung als Problemlösen: Analyse des Lesen(lernen)s mit Kategorien der Theorie des Problemlösens*. Frankfurt: Peter Lang.
- May, P. (1998). *Diagnose orthographischer Kompetenz. Zur Erfassung der grundlegenden Rechtschreibstrategien mit der Hamburger Schreibprobe*. Hamburg: Verlag für pädagogische Medien.
- Mewhort, D. J. K. & Beal, A. L. (1977). Mechanisms of word identification. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 3, 629–640.
- Rack, J. P., Snowling, M. J. & Olson, R. K. (1992). The nonword reading deficit in developmental dyslexia: A review. *Reading Research Quarterly*, 27, 29–53.
- Ritter, C. & Scheerer-Neumann, G. (2009). *PotsBlitz – Das Potsdamer Lesetraining. Förderung der basalen Lesefähigkeiten*. Köln: ProLog.
- Ritter, C. (2010). Leseschwierigkeiten bei älteren Grundschulkindern. In K.-H. Arnold, K. Hauenschild, B. Schmidt & B. Ziegenmeyer (Hrsg.), *Zwischen Fachdidaktik und Stufendidaktik. Perspektiven für die*

- Grundschulforschung* (Jahrbuch Grundschulforschung, Bd. 14) (141–144). Wiesbaden: VS-Verlag für Sozialwissenschaften.
- Röber-Siekmeyer, C. & Spiekermann, H. (2000). Die Ignorierung der Linguistik in der Theorie und Praxis des Schriftspracherwerbs. Überlegungen zu einer Neubestimmung des Verhältnisses von Pädagogik und Phonetik/Phonologie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 5, 753–771.
- Röber-Siekmeyer, C. (2002). Schrifterwerbskonzepte zwischen Pädagogik und Sprachwissenschaft – Versuch einer Standortbestimmung. In C. Röber-Siekmeyer & D. Tophinke (Hrsg.), *Schrifterwerbskonzepte zwischen Sprachwissenschaft und Pädagogik* (10–29). Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Scheerer-Neumann, G. (1981). The utilization of intraword structure in poor readers: Experimental evidence and a training program. *Psychological Research*, 43, 155–178.
- Scheerer-Neumann, G. (2004). Unterrichtsbegleitende Diagnostik: Lesen. In R. Christiani (Hrsg.), *Schuleingangsphase neu gestalten* (104–129). Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Scheerer-Neumann, G., Ahola, H. König, U. & Rekkermann, U. (1978). Die Ausnutzung sprachlicher Redundanz bei leseschwachen Kindern. I. Nachweis eines spezifischen Defizits. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie und Entwicklungspsychologie*, 10, 35–48.
- Schmidtke, A., Schaller, S. & Becker, P. (1978). *CPM Raven-Matrizen-Test Coloured Progressive Matrices*. Weinheim: Beltz.
- Share, D. L. (1995). Phonological recoding and self-teaching: Sine qua non of reading acquisition. *Cognition*, 55 (2), 151–218.
- Tophinke, D. (2002). Die lautlich-segmentale Analyse des Gesprochenen und ihre Forcierung im Schriftspracherwerb. In C. Röber-Siekmeyer & D. Tophinke (Hrsg.), *Schrifterwerbskonzepte zwischen Sprachwissenschaft und Pädagogik* (48–65). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Valtin, R. (2000). Die Theorie der kognitiven Klarheit – Das neue Verständnis von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. In B. Ganser (Hrsg.), *Lese-Rechtschreib-Schwierigkeiten – Diagnose – Förderung – Materialien* (19–45). Donauwörth: Auer.

- Wagner, R. K. & Torgesen, J. (1987). The nature of phonological processing and its causal role in the acquisition of reading skills. *Psychological Bulletin*, 101 (2), 192–212.
- Walter, J. (2001). *Förderung bei Lese- und Rechtschreibschwäche*. Göttingen: Hogrefe.
- Wentink, W. M. J., van Bon, W. H. J. & Schreuder, R. (1997). Training of poor readers' phonological decoding skills: Evidence for syllable-bound processing. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 9, 163–192.
- Wimmer, H. (1993). Characteristics of developmental dyslexia in a regular writing system. *Applied Psycholinguistics*, 14, 1–33.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (1998). Poor reading: A deficit in skill-automatization or a phonological deficit? *Scientific Studies of Reading*, 2, 321–340.
- Wimmer, H. & Schurz, M. (2010). Dyslexia in Regular Orthographies: Manifestation and Causation. *Dyslexia*, 16, 283–299.
- Ziegler, J., & Goswami, U. (2005). Reading Acquisition, Developmental Dyslexia, and Skilled Reading Across Languages: A Psycholinguistic Grain Size Theory. *Psychological Bulletin*, 131 (1), 3–29.

5 Anhang

Items Zwischentest

Wortunähnliche Pseudowörter:

kifore, harako, pikas, rofima, pako, sopati, fisopa, konal, rikine, taripo, karipan, sukefa pafil, nipakaf, mapak, akone, safapo, nokifa, kaweno, unak, nifas, pokara, fame, ufano

Zusammengesetzte Wörter:

Malfarbe, Schildkröte, Kunstschnee, Parkplatz, Kleiderständer, Schreibtischstuhl, Kopfschmerzen, Bergspitze, Schlossgespenst, Fremdsprache, Verkehrspolizist

Kontakt

Christiane Ritter

ritter.christiane@googlemail.com

Assoziationen und Dissoziationen von Störungen des Lesens und Rechtschreibens

Kristina Moll¹ & Karin Landerl²

¹ University of York, ² Universität Graz

1 Einleitung

Um der Komplexität von Schriftsprachstörungen gerecht zu werden ist es wesentlich, dass wir einerseits berücksichtigen, dass Lernstörungen häufig gemeinsam auftreten (Komorbidität), andererseits aber auch verstehen, unter welchen Bedingungen Defizite dissoziieren können, also unabhängig voneinander auftreten. Aktuelle Verursachungsmodelle von Entwicklungsstörungen (Bishop & Snowling, 2004; Morton & Frith, 1995; Pennington, 2006) betonen daher, dass sowohl die Untersuchung zugrunde liegender Risikofaktoren bei komorbiden Störungen als auch die Untersuchung von Dissoziationen oder spezifischen Defiziten zum besseren Verständnis dieser Störungen beitragen. Das Ignorieren von Dissoziationen zwischen Defiziten kann ebenso wie das Ignorieren von Komorbiditäten dazu führen, dass eine mögliche Differenzierung von Risikofaktoren übersehen wird bzw. dass beobachtete kognitive Defizite mit der untersuchten Störung assoziiert werden, obwohl diese Defizite möglicherweise auf eine andere komorbide Störung zurückzuführen sind. Eine Spezifizierung beider Aspekte, d. h. sowohl der Unterschiede als auch der Zusammenhänge zwischen Lernstörungen ist daher nicht nur für die Forschung bedeutsam, sondern hat auch praktische Relevanz. Eine differenzierte Früherkennung, Diagnostik und Intervention ist nur möglich, wenn wir in der Lage sind, einerseits spezifische Risikofaktoren für isolierte Störungen zu identifizieren und andererseits überlappende Risikofaktoren zur Erklärung kombinierter Störungen zu erfassen.

Basierend auf diesen multifaktoriellen Verursachungsmodellen fasst dieser Beitrag mehrere Studien zusammen, deren Ziel es war, die Zusammenhänge zwischen Lernstörungen, also Störungen des Lesens, Rechtschreibens und Rechnens, besser zu verstehen. Der Fokus dieses Beitrages liegt dabei insbesondere auf der Analyse möglicher Dissoziationen zwischen Defiziten im Lesen und Defiziten im Rechtschreiben.

2 Internationale Klassifikation von Lese- und Rechtschreibstörung

In der Regel werden Defizite im Lesen und Defizite im Rechtschreiben als ein- und dasselbe Störungsbild gesehen, welches auf ein gemeinsames kognitives Kerndefizit in der phonologischen Verarbeitung zurückzuführen ist (phonologische Defizithypothese). Dieser vermutete enge Zusammenhang zwischen Defiziten im Lesen und Defiziten im Rechtschreiben wird bereits durch den Begriff *Lese-Rechtschreibstörung* deutlich. Zudem spiegelt sich die Assoziation zwischen Lese- und Rechtschreibdefiziten auch im internationalen Klassifikationssystem der Weltgesundheitsorganisation wider (ICD-10, Kap. V [F81]; Dilling, Mombour & Schmidt, 2000).

Wie aus Abb. 1 ersichtlich wird, unterscheidet das ICD-10 bei den Schriftsprachstörungen lediglich zwischen der kombinierten Lese- und Rechtschreibstörung (F81.0) und der isolierten Rechtschreibstörung (F81.1). Eine eigene diagnostische Kategorie für die isolierte Lesestörung existiert hingegen nicht. In der Beschreibung zur Lese- und Rechtschreibstörung (F81.0) findet sich zwar ein versteckter Hinweis auf eine mögliche Existenz von Lesedefiziten bei gleichzeitig altersentsprechender Rechtschreibleistung, allerdings werden isolierte Lesedefizite hier eher als Ausnahme beschrieben. So heißt es wörtlich: „Lesestörungen gehen *häufig* mit Rechtschreibdefiziten einher“. Die Vorkommenshäufigkeit von Lesestörungen mit und ohne Rechtschreibstörung ist bislang allerdings kaum untersucht, sodass zu klären bleibt, ob

isolierte Lesestörungen (bei unbeeinträchtiger Rechtschreibleistung) tatsächlich nur im Ausnahmefall auftreten.

F8 Entwicklungsstörungen
F81 Umschriebene Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten
F81.0 Lese- und Rechtschreibstörung
F81.1 Isolierte Rechtschreibstörung
F81.2 Rechenstörung
F81.3 Kombinierte Störung schulischer Fertigkeiten
F81.8 Sonstige Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten
F81.9 Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten, nicht näher bezeichnet

Abbildung 1. ICD-10 Klassifikation von Lernstörungen.

In der internationalen Fachliteratur ist die Existenz möglicher Dissoziationen zwischen Defiziten im Lesen und Defiziten im Rechtschreiben umstritten. Dies gilt insbesondere für isolierte Lesestörungen, wohingegen isolierte Rechtschreibstörungen in der Fachliteratur etwas häufiger untersucht wurden.

2.1 Isolierte Rechtschreibstörung

Die Tatsache, dass einige Personen besser lesen als rechtschreiben, wird im Allgemeinen dadurch erklärt, dass in alphabetischen Schriftsystemen die Buchstabe-Lautbeziehungen konsistenter als die Laut-Buchstabebeziehungen sind. Diese Asymmetrie in der Orthographie führt dazu, dass Lesen in der Regel einfacher ist als Rechtschreiben. Außerdem reichen vermutlich ungenaue Gedächtniseinträge für Schriftwörter für den Erkennungsprozess beim Lesen aus. Um ein Wort jedoch richtig schreiben zu können sind exakte Gedächtniseinträge erforderlich, da eine direkte Übertragung der gehörten Laute in Buchstaben häufig nicht zur korrekten Schreibung führt. Ein Beispiel für lauttreue, aber orthographisch falsche Schreibungen, stellt die Verschriftlichung von *Sal* oder *Sahl* anstelle der korrekten Schreibung *Saal* dar. Erst ein exakter Schriftworteintrag im Gedächtnis ermöglicht eine korrekte Schreibung dieses Wortes.

Allerdings wird in der zumeist englischsprachigen Literatur immer wieder betont, dass die Leseleistung isoliert rechtschreibschwacher Personen nicht komplett unauffällig ist. Nach Frith (1980) sind Lesedefizite in dieser Gruppe dann beobachtbar, wenn eine unspezifische ganzheitliche Erfassung eines Wortes zum Erkennen nicht ausreicht. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn neue Wörter oder Phantasiewörter erlesen werden sollen. Diese sind nicht wie häufige Wörter als Ganzes aus dem Gedächtnis abrufbar, sondern erfordern exakte Buchstabe-Lautbeziehungen, um ein lautierendes Lesen zu ermöglichen. Inwieweit diese englischen Befunde auf konsistente Orthographien übertragbar sind, ist allerdings unklar.

2.2 Isolierte Lesestörung

Deutlicher Erklärungsbedarf besteht insbesondere für isolierte Lesestörungen. In der englischsprachigen Fachliteratur wurden Lesedefizite bei gleichzeitig unbeeinträchtigter Rechtschreibleistung bislang gar nicht beschrieben und auch in konsistenten Orthographien wurden isolierte Lesestörungen nur selten untersucht. Eine Ausnahme stellt eine Längsschnittstudie der Salzburger Arbeitsgruppe dar (Wimmer & Mayringer, 2002), in der neben Kindern mit einer isolierten Rechtschreibstörung und Kindern mit einer kombinierten Lese- und Rechtschreibstörung erstmals auch Kinder mit einer isolierten Lesestörung im Grundschulalter identifiziert werden konnten. Es bleibt allerdings zu klären, wie sich isolierte Lesedefizite (bei unbeeinträchtigter Rechtschreibleistung) erklären lassen. Die unauffällige Rechtschreibleistung dieser Kinder legt nahe, dass ihre Gedächtniseinträge für Schriftwörter intakt sind. Es stellt sich daher die Frage, warum diese intakten Schriftworteinträge, die beim Rechtschreiben offensichtlich verwendet werden, keinen positiven Einfluss auf die Leseleistung haben. Wimmer und Mayringer (2002) vermuteten, dass aufgrund der Asymmetrie der deutschen Orthographie unterschiedliche Prozesse beim Rechtschreiben und Lesen im Vordergrund stehen könnten. Die Inkonsistenz der Laut-

Buchstabebeziehungen in Rechtschreibrichtung macht wortspezifisches Wissen erforderlich, wie bereits zuvor anhand der lauttreuen Falschschreibungen für das Wort *Saa/* beispielhaft erläutert wurde. Hingegen erlaubt die hohe Konsistenz der Buchstabe-Lautbeziehungen in Leserichtung ein weitgehendes Verlassen auf eine lautierende Strategie. Wortspezifische Einträge sind demnach nicht zwangsläufig erforderlich, um beim Lesen eines Wortes zur richtigen Aussprache zu gelangen. Kinder mit isolierter Leseschwäche könnten demgemäß selektive Probleme mit der effizienten Durchführung des Lautierprozesses haben. Eine Überprüfung dieses Erklärungsansatzes steht allerdings noch aus.

2.3 Kognitives Kerndefizit

Die ICD-10-Kategorisierung für Schriftsprachstörungen wirft darüber hinaus auch Fragen hinsichtlich der zugrunde liegenden kognitiven Defizite von Lese- und Rechtschreibstörungen auf. Das Zusammenfassen der isolierten Lesestörung und der kombinierten Lese- und Rechtschreibstörung in einer gemeinsamen diagnostischen Kategorie impliziert, dass beide auf dieselbe Ätiologie zurückzuführen sind. Es wird demnach angenommen, dass die kognitiven Profile von leseauffälligen Kindern mit und ohne Rechtschreibdefizit vergleichbar sind und somit auch die gleichen Diagnostik- und Therapieverfahren anwendbar sind. Sollte sich diese Annahme nicht bestätigen, würden sich daraus wesentliche Implikationen für die Diagnostik und Therapie ergeben.

In der Forschungsliteratur herrscht weitgehend Einigkeit darüber, dass Defizite im Schriftspracherwerb auf ein kognitives Kerndefizit in der phonologischen Verarbeitung zurückzuführen sind. Einen wesentlichen Aspekt phonologischer Verarbeitung stellt die phonologische Bewusstheit dar. Hierunter versteht man die Einsicht in die Lautstruktur der gesprochenen Sprache und die Fähigkeit zur Manipulation einzelner Laute. Eine häufig verwendete Aufgabe zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit ist die Lautauslassungsaufgabe (z. B. „Sag /nalk/ ohne /k/!“ – die

richtige Antwort lautet /nal/). In zahlreichen Studien konnte gezeigt werden, dass Defizite in der phonologischen Bewusstheit mit Schwierigkeiten beim Erwerb der Buchstabe-Lautzuordnungen und des Dekodierens in Verbindung stehen. Viele Früherkennungs- und Förderprogramme basieren auf dieser Erkenntnis und zielen daher auf eine Erfassung und Förderung der phonologischen Bewusstheit ab (z. B. Jansen, Mannhaupt, Marx & Skowronek, 2002; Küspert & Schneider, 2006).

Neben der phonologischen Bewusstheit zählen auch das verbale Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis sowie die Benennungsgeschwindigkeit für visuell dargebotene Stimuli zu den Komponenten phonologischer Verarbeitung (Vellutino, Fletcher, Snowling & Scanlon, 2004). Aufgaben zur Benennungsgeschwindigkeit erfassen die Zeit, die benötigt wird, um vertraute Stimuli, wie z. B. Zahlen, Buchstaben, Farben oder Objekte, die in Reihen dargeboten werden, so schnell wie möglich zu benennen. Für die Benennungsgeschwindigkeit wird ein enger Zusammenhang mit der Leseflüssigkeit angenommen. Dadurch ist die Benennungsgeschwindigkeit insbesondere für konsistente Orthographien von großem Interesse. In konsistenten Orthographien stellt die Leseflüssigkeit das relevante Maß zur Differenzierung von guten und schwachen Lesern dar, da selbst leseschwache Kinder bereits nach ein bis zwei Jahren Beschulung eine hohe Lesegenauigkeit aufweisen. Der enge Zusammenhang zwischen Benennungsgeschwindigkeit und Leseleistung in konsistenten Orthographien wird in der Fachliteratur einheitlich beschrieben (z. B. Italienisch: Brizzolara et al., 2006; Holländisch: de Jong & van der Leij, 2003; Griechisch: Georgiou, Parrila & Papadopoulos, 2008; Nikolopoulos, Goulandris, Hulme & Snowling, 2006; Deutsch: Landerl & Wimmer, 2008). Umstritten ist allerdings, in welchem Ausmaß die Benennungsgeschwindigkeit als von der phonologischen Bewusstheit unabhängiger kognitiver Faktor zu sehen ist. Für eine mögliche Differenzierung zwischen Defiziten im Lesen und Defiziten im Rechtschreiben ist daher von besonderem Interesse, inwieweit Lesedefizite einerseits und Recht-

schreibdefizite andererseits mit unterschiedlichen kognitive Defiziten assoziiert sind.

Neben der Fragestellung der Vorkommenshäufigkeit isolierter und kombinierter Schriftsprachdefizite sowie der Frage, wie sich Dissoziationen zwischen Lese- und Rechtschreibdefiziten in den Lesestrategien und kognitiven Profilen widerspiegeln, wirft die ICD-10 Kategorie der kombinierten Störung schulischer Fertigkeiten (F81.3) weitere Fragen im Bezug auf mögliche Dissoziationen zwischen Defiziten im Lesen und Defiziten im Rechtschreiben auf. Eine entsprechende Diagnose wird dann vergeben, wenn Rechenstörungen (F81.2) und Störungen des Schriftspracherwerbs (F.81.0 oder F81.1) gemeinsam auftreten.

3 Prävalenz komorbider Lernstörungen

Prävalenzstudien zeigen, dass Defizite im Rechnen und Defizite im Lesen häufiger gemeinsam auftreten als man es aufgrund des Zufalls erwarten würde (Badian, 1983; Barbaresi, Katusic, Colligan, Weaver & Jacobsen, 2005; Dirks, Spyer, van Lieshout & de Sonnevile, 2008; Gross-Tsur, Manor & Shalev, 1996; Lewis, Hitch & Walker, 1994; von Aster, Schweiter & Weinhold Zulauf, 2007). Demnach weisen 17–70 % aller Personen mit einem Rechendefizit zusätzlich ein Lesedefizit auf und 11–56 % aller Personen mit einem Lesedefizit zeigen auch Rechenschwierigkeiten.

Der Zusammenhang zwischen Rechen- und Rechtschreibstörungen wurde hingegen bislang nur selten untersucht. Dies ist wiederum darauf zurückzuführen, dass Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten gemeinhin als ein- und dasselbe Störungsbild gesehen werden und im englischsprachigen Raum Schriftsprachdefizite vorwiegend über die Leseleistung erfasst werden. Die wenigen existierenden Studien zur Untersuchung des Zusammenhangs von Rechen- und Rechtschreibstörungen weisen jedoch auf eine etwas höhere Vorkommenshäufigkeit im Vergleich zu Rechen- und Lesestörungen hin (Dirks et al., 2008; Ostad, 1998; von Aster et al., 2007). Demnach zeigten von den Personen

mit Rechenschwierigkeiten 47–70 % zusätzlich Rechtschreibprobleme, von jenen mit Rechtschreibdefiziten hatten 36–42 % auch Probleme im Rechnen.

Sehr inkonsistent ist die Befundlage bezüglich der Geschlechterverteilung in komorbiden Gruppen, was möglicherweise auf die unterschiedliche Stichprobenzusammensetzung der Gruppen zurückzuführen ist. Eine Differenzierung zwischen Defiziten im Lesen und Defiziten im Rechtschreiben bei der Untersuchung der Prävalenz und Geschlechterverteilung komorbider Lernstörungen kann daher zu einer Spezifizierung der kombinierten Störung schulischer Fertigkeiten beitragen.

Die Prävalenz komorbider Störungen des Lesens, Rechtschreibens und Rechnens sowie die Geschlechterverteilungen konnten in einer großen populationsbasierten Stichprobe von 2.586 Kindern der 2. bis 4. Schulstufe erhoben werden (Landerl & Moll, 2010). Lese-, Rechtschreib- und Rechenleistungen wurden in dieser Studie mittels standardisierter Testverfahren erfasst. Ein Defizit im Lesen, Rechtschreiben oder Rechnen bestand dann, wenn die Leistung im jeweiligen Test mindestens 1,5 Standardabweichungen unter dem Mittelwert der Stichprobe für die jeweilige Schulstufe lag.

Die Ergebnisse stützen frühere Befunde, die zeigen, dass Lernstörungen häufiger gemeinsam auftreten als man es aufgrund des Zufalls erwarten würde. 23–49 % aller Kinder mit einem Defizit in einem der drei Bereiche wiesen zusätzliche Probleme in mindestens einem weiteren Bereich auf. Demnach treten Lernstörungen 4- bis 5-mal häufiger gemeinsam auf als erwartet.

Um außerdem erste Hinweise zu erhalten, inwieweit die beobachteten Komorbiditätsraten auf neurobiologische oder eher umweltbedingte Faktoren zurückzuführen sind, wurden die Komorbiditätsraten bei Anwendung verschieden strenger Defizitkriterien (1 und 1,5 Standardabweichungen unter dem Mittelwert der Gesamtstichprobe) miteinander verglichen. Die Verwendung eines lockeren Kriteriums (1 Standard-

abweichung) erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass nicht nur Kinder mit einem neurobiologischen Defizit erfasst werden, sondern auch Kinder, die eine eher allgemeine Lernproblematik aufgrund von Umgebungsfaktoren aufweisen (Bishop, 2001). Strengere Defizitkriterien hingegen (1,5 Standardabweichungen) erhöhen die Wahrscheinlichkeit, dass spezifische Defizitgruppen mit einem neurobiologischen Defizit erfasst werden. Eine hohe Komorbiditätsrate bei strengem Kriterium würde daher für eine neurobiologische Basis der beobachteten Komorbidität sprechen. Eine höhere Komorbiditätsrate bei lockerem Kriterium im Vergleich zum strengeren Kriterium würde hingegen dafür sprechen, dass Umweltfaktoren wesentlich zur Komorbidität der untersuchten Störungen beitragen. Für mögliche Dissoziationen zwischen Lese- und Rechtschreibdefiziten sowie für eine Spezifizierung der Kategorie der kombinierten Störung schulischer Fertigkeiten ist insbesondere von Interesse, inwieweit sich Unterschiede beim Vergleich der Komorbiditätsraten zwischen Rechen- und Lesestörung einerseits und Rechen- und Rechtschreibstörung andererseits ergeben.

Tabelle 1

Komorbiditätsraten für rechenschwache Kinder für verschiedene Defizitkriterien (1 versus 1,5 Standardabweichungen)

Kriterium Rechendefizit	Anteil von Gesamtstichprobe mit Rechendefizit	
	Rechendefizit + Lesedefizit	Rechendefizit + Rechtschreibdefizit
1 Standardabweichung	↓ * 14,5 %	↓ n.s. 16,8 %
1,5 Standardabweichungen	↓ 7,0 %	↓ 13,9 %

Legende: *p=.01; n.s.=nicht signifikanter Unterschied zwischen den Defizitkriterien (Fisher's Exact Test)

Wie aus Tab. 1 ersichtlich wird, ergab der Vergleich der beiden Defizitkriterien eine Abnahme der Komorbidität bei strengem Kriterium für Rechenschwache mit zusätzlichem Lesedefizit. Im Gegensatz dazu konnte für Rechenschwache mit zusätzlichem Rechtschreibdefizit keine Abnahme der Komorbidität gefunden werden. Diese Ergebnisse weisen auf eine eventuell stärkere biologische Grundlage der Komorbidität von Rechen- und Rechtschreibdefiziten als von Rechen- und Lesedefiziten hin.

Eine weitere Spezifizierung der Kategorie der kombinierten Störung schulischer Fertigkeiten konnte durch die Analyse der Geschlechterverteilung in kombinierten und isolierten Defizitgruppen erreicht werden. Die Ergebnisse zeigen, dass mehr Mädchen als Jungen Rechendefizite aufweisen (s. Tab. 2).

Tabelle 2

*Prozent Jungen in isolierten und komorbiden Defizitgruppen
(1,5 Standardabweichungen)*

	N von 2.586	% männlich	X ² beobachtet	p
Rechendefizit	158	34,8	14,58	***
Lesedefizit	181	49,2	0,08	n.s.
Rechtschreibdefizit	228	57,9	5,07	*
Isoliertes Rechendefizit	83	28,9	15,61	***
Isoliertes Lesedefizit	76	48,7	0,05	n.s.
Isoliertes Rechtschreibdefizit	105	64,8	8,58	**
Rechen- und Lesedefizit	16	25,0	4,00	*
Rechen- und Rechtschreibdefizit	34	47,1	0,12	n.s.
Lese- und Rechtschreibdefizit	64	57,8	1,56	n.s.
Lese-, Rechtschreib-, Rechendefizit	25	44,0	0,64	n.s.

Legende: N=Anzahl; *p<.05; **p<.01; ***p<.001; n.s.=nicht signifikant

Für Kinder mit Defiziten in den Schriftsprachfertigkeiten werden in der Literatur gewöhnlich mehr betroffene Jungen als Mädchen beschrieben. Überraschenderweise fanden sich in der vorliegenden Studie Unterschiede in der Geschlechterverteilung, wenn zwischen Lese- und Rechtschreibfertigkeiten differenziert wurde. Es konnten zwar mehr Jungen als Mädchen in der Gruppe der Rechtschreibschwachen beobachtet werden, bei den leseschwachen Kindern war das Geschlechterverhältnis jedoch ausgeglichen. Dieses Muster zeigte sich insbesondere bei den isolierten Defizitgruppen. Innerhalb der Kategorie der kombinierten Störungen schulischer Fertigkeiten ergaben sich ebenfalls Unterschiede, wenn zwischen Lese- und Rechtschreibdefiziten differenziert wurde. So zeigte sich ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis in der Gruppe der Kinder mit kombinierter Rechen- und Rechtschreibstörung, wohingegen in der Gruppe der rechenschwachen Kinder mit Lesedefizit mehr Mädchen als Jungen betroffen waren. Letztere Befunde sprechen wiederum für mögliche neurobiologische Unterschiede zwischen komorbider Rechen-/Rechtschreibstörung und komorbider Rechen-/Lesestörung.

Zusammenfassend machen diese Befunde deutlich, dass eine Differenzierung von Lesestörungen einerseits und Rechtschreibstörungen andererseits eine Identifizierung möglicher Unterschiede in den Assoziationen mit anderen Störungsbildern, wie hier mit der Rechenstörung, ermöglicht. Die Bedeutung der getrennten Analyse von Lese- und Rechtschreibdefiziten zeigte sich in Unterschieden zwischen Rechen-/Lesestörung und Rechen-/Rechtschreibstörung beim Vergleich der Komorbiditätsraten für verschiedene Defizitkriterien. Außerdem zeigten sich Unterschiede zwischen Lesestörung einerseits und Rechtschreibstörung andererseits beim Vergleich der Geschlechterverteilung in isolierten ebenso wie in komorbiden Gruppen. In der beschriebenen Studie konnte somit durch die getrennte Erfassung von Defiziten im Lesen und Defiziten im Rechtschreiben zu einer Spezifizierung der Kategorie der kombinierten Störung schulischer Fertigkeiten beigetragen werden.

4 Prävalenz isolierter Lesedefizite und isolierter Rechtschreibdefizite

In einer weiteren Studie (Moll & Landerl, 2009) wurde der Zusammenhang zwischen Defiziten im Lesen und Defiziten im Rechtschreiben näher analysiert. Ziel war es, zunächst zu untersuchen, wie häufig Defizite im Lesen und Defizite im Rechtschreiben bei gleichzeitig unbeeinträchtigter Leistung im jeweils anderen Bereich auftreten können. Hierzu wurde die Lese- und Rechtschreibleistung mittels standardisierter Testverfahren (SLS 1–4: Mayringer & Wimmer, 2003; Rechtschreibteil des SLRT-II: Moll & Landerl, 2010) in der Grundschulpopulation eines gesamten Schulbezirkes (N=2.029 Kinder der 2. bis 4. Schulstufe) erfasst. Ein isoliertes Lesedefizit bestand dann, wenn die Leseleistung im Vergleich zur jeweiligen Schulstufe unter einem Prozentrang von 16 (etwa eine Standardabweichung unter dem Mittelwert der Stichprobe), die Rechtschreibleistung jedoch über einem Prozentrang von 25, also im Durchschnittsbereich lag. Ein isoliertes Rechtschreibdefizit wurde bei umgekehrtem Muster definiert, also bei einer Rechtschreibleistung unter Prozentrang 16 und einer Leseleistung über Prozentrang 25. Ein kombiniertes Lese- und Rechtschreibdefizit bestand, wenn sowohl die Lese- als auch die Rechtschreibleistung unter Prozentrang 16 lagen. Als altersentsprechende Leistung galt, wenn in beiden Maßen ein Prozentrang über 25 erreicht wurde.

Es zeigte sich zwar ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen der Lese- und der Rechtschreibleistung, allerdings fiel dieser mit .56 deutlich geringer aus als üblicherweise in der englischsprachigen Fachliteratur beschrieben wird. Hier werden im Allgemeinen Korrelationen zwischen .77 und .86 berichtet (vgl. Zusammenfassung von Ehri, 1997).

Eine nähere Analyse aller Kinder mit einem Rechtschreibdefizit ergab, dass 41 % keine Leseprobleme aufwiesen. Von allen Kindern mit einem Lesedefizit zeigten 40 % keine Rechtschreibprobleme. Bezogen auf die gesamte Stichprobe sind damit die isolierte Rechtschreibstörung mit 7 % und die isolierte Lesestörung mit 6 % in etwa genauso häufig wie die

kombinierte Lese- und Rechtschreibstörung mit 8 %. Dies bedeutet, dass das Auftreten von Lesestörungen bei gleichzeitig unbeeinträchtigter Rechtschreibleistung keineswegs, wie im ICD-10 (F81.0) beschrieben, eine Ausnahme darstellt. Die Aussage, dass Lesestörungen in der Regel gemeinsam mit Rechtschreibstörungen auftreten, muss aufgrund der dargestellten Ergebnisse relativiert werden.

5 Lesestrategien und kognitive Profile von Kindern mit isolierten Lese- und isolierten Rechtschreibdefiziten

Die Tatsache, dass Defizite im Lesen und Defizite im Rechtschreiben häufig unabhängig voneinander auftreten, führt zwangsläufig zur Frage, inwieweit sich diese Dissoziation zwischen Lese- und Rechtschreibdefiziten durch Unterschiede in den Lesestrategien und kognitiven Profilen erklären lässt. In der Einleitung wurden bereits die in der Literatur beschriebenen Erklärungsansätze für Lesestrategien bei Kindern mit isolierter Rechtschreibstörung und bei Kindern mit isolierter Lesestörung erläutert. Für isoliert rechtschreibschwache Kinder wird demnach auf Basis englischer Befunde angenommen, dass ihre ungenauen Gedächtniseinträge zwar für das Lesen häufiger Wörter ausreichen, nicht aber für das Lesen unbekannter Wörter oder Pseudowörter. Für isoliert leseschwache Kinder wurde vermutet, dass sie selektive Probleme mit der effizienten Durchführung des Lautierprozesses haben und nicht auf ihre wortspezifischen Gedächtniseinträge beim Lesen zugreifen. Um diese Interpretationen der Lesestrategien für isoliert rechtschreibschwache und isoliert leseschwache Kinder zu überprüfen, wurde ein Leseexperiment mit vier sorgfältig ausgewählten Gruppen von 21 Kindern mit isolierter Lese-, 14 Kindern mit isolierter Rechtschreib-, 32 Kindern mit kombinierter Lese- und Rechtschreibschwäche sowie einer Gruppe von 27 Kindern mit altersentsprechender Lese- und Rechtschreibleistung durchgeführt. In Tab. 3 sind Alter, verbale und nonverbale kognitive Fertigkeiten, sowie Lese- und Rechtschreibmaße dieser vier Gruppen dargestellt.

Tabelle 3

Deskriptive Maße (Mittelwerte und Standardabweichungen) für die vier Gruppen: Alter, IQ, Schriftsprachmaße zur Gruppeneinteilung (grau unterlegt) und zusätzliche Lesemaße

	- Lesen + Schreiben	+ Lesen - Schreiben	- Lesen - Schreiben	+ Lesen + Schreiben
Alter in Monaten	113,5 (7,3)	117,7 (8,6)	122,7 (8,4)	113,7 (8,1)
IQ-Wertpunkte				
verbal	10,8 (2,0)	11,7 (4,1)	10,4 (2,5)	11,2 (2,8)
nonverbal	10,4 (3,0)	9,1 (3,2)	9,3 (3,2)	10,2 (2,6)
Schriftsprachmaße [z-Werte]				
Rechtschreiben	-0,1 (0,4)	-1,7 (0,6)	-2,2 (1,0)	0,1 (0,4)
Lesen Sätze	-1,5 (0,3)	0,0 (0,4)	-1,8 (0,5)	-0,2 (0,3)
Lesen Wörter	-1,4 (0,2)	-0,2 (0,8)	-1,7 (0,5)	-0,1 (0,5)
Lesen Pseudowörter	-1,3 (0,5)	0,0 (0,9)	-1,3 (0,6)	0,0 (0,7)

Es zeigten sich keine signifikanten Gruppenunterschiede in den zwei Subtests zur Erfassung der verbalen und nonverbalen Fähigkeiten. Die Leistungen der vier Gruppen in den erfassten Lese- und Rechtschreibtests sind in z-Werten dargestellt. Ein Wert von 0 entspricht dem Mittelwert der Normierungsstichprobe für die entsprechende Altersstufe des jeweiligen Tests. Ein Wert von -1 besagt, dass der Mittelwert dieser Gruppe eine Standardabweichung unter dem Mittelwert der Normierungsstichprobe liegt. Positive Werte bedeuten, dass der Mittelwert dieser Gruppe über dem der Normstichprobe liegt. Grau unterlegt sind die zwei Testverfahren, die zur Einteilung der vier Gruppen verwendet wurden. Die Ergebnisse in diesen Tests spiegeln somit die Selektionskriterien wider. Demnach weisen die zwei Gruppen mit Rechtschreibdefizit signifikant schlechtere Leistungen im Rechtschreiben auf als die zwei übrigen Gruppen. Die zwei Gruppen mit Lesedefizit zeigen hingegen signifikant

schlechtere Leistungen im Lesen im Vergleich zur Gruppe der isoliert rechtschreibschwachen Kinder und der Gruppe der Kinder ohne Lese- und Rechtschreibprobleme. Diese Gruppeneinteilung konnte durch zwei zusätzliche individuell durchgeführte Lesetests (SLRT-II: Wörter und Pseudowörter) bestätigt werden.

5.1 Lesestrategien

In einem ersten Schritt galt es zunächst auszuschließen, dass die beobachteten Dissoziationen zwischen Defiziten im Lesen und Defiziten im Rechtschreiben schlicht darauf zurückzuführen sind, dass die Lese- und Rechtschreibleistung mit unterschiedlichem Wortmaterial erhoben wurde. Im Prinzip wäre es denkbar, dass manchen Kindern die Wörter des Lesetests gut vertraut sind, sie aber die im Rechtschreibtest verwendeten Wörter nicht beherrschen, wohingegen es bei anderen Kindern genau umgekehrt sein könnte. Um dies zu überprüfen, muss die Lese- und Rechtschreibleistung am selben Wortmaterial untersucht werden. Daher wurden für das Leseexperiment nur Wörter aus dem Rechtschreibteil des SLRT-II (Moll & Landerl, 2010) verwendet, die die Kinder zuvor schon geschrieben hatten, sodass für jedes Wort bekannt war, ob es dem Kind vertraut war oder nicht. Eine individuelle Analyse der richtig geschriebenen Wörter ermöglichte es zu untersuchen, ob die isolierte Leseschwäche auch explizit für Wörter belegt werden kann, die das Kind korrekt schreiben kann.

Für einen Vergleich der Lesestrategien wurde überprüft, ob die verschiedenen Defizitgruppen beim Lesen auf wortspezifisches Wissen zugreifen oder ob sie eine eher lautierende Lesestrategie verwenden. Zu diesem Zweck wurde zu jedem der 42 verwendeten Wörter als zweite Kategorie ein so genanntes Pseudohomophon gebildet. Pseudohomophone sind lauttreue, aber orthographisch falsche Schreibungen existierender Wörter (z. B. *Kint* für *Kind*, *Heuser* für *Häuser*, *Sahl* für *Saal*). Leser, denen eine Wortschreibung gut vertraut ist und die auf

dieses Wissen beim Lesen zugreifen, benötigen mehr Zeit für die Lesung des Pseudohomophons als für das korrekt geschriebene Wort. Dieser Effekt konnte bereits für junge Leser in der 1. Schulstufe dokumentiert werden (Reitsma, 1983). Für Kinder, die ausschließlich lautierend lesen, sollte es demgegenüber keinen Unterschied machen, ob das jeweilige Wort korrekt oder falsch geschrieben ist; der Lautierprozess führt in beiden Fällen zur selben Aussprache. In diesem Fall sollten daher keine Unterschiede in den Lesezeiten von Wörtern im Vergleich zu Pseudohomophonen beobachtbar sein. In Abb. 2 sind die durchschnittlichen Lesezeiten für zuvor richtig geschriebene Wörter und die entsprechenden Pseudohomophone für die vier Gruppen dargestellt.

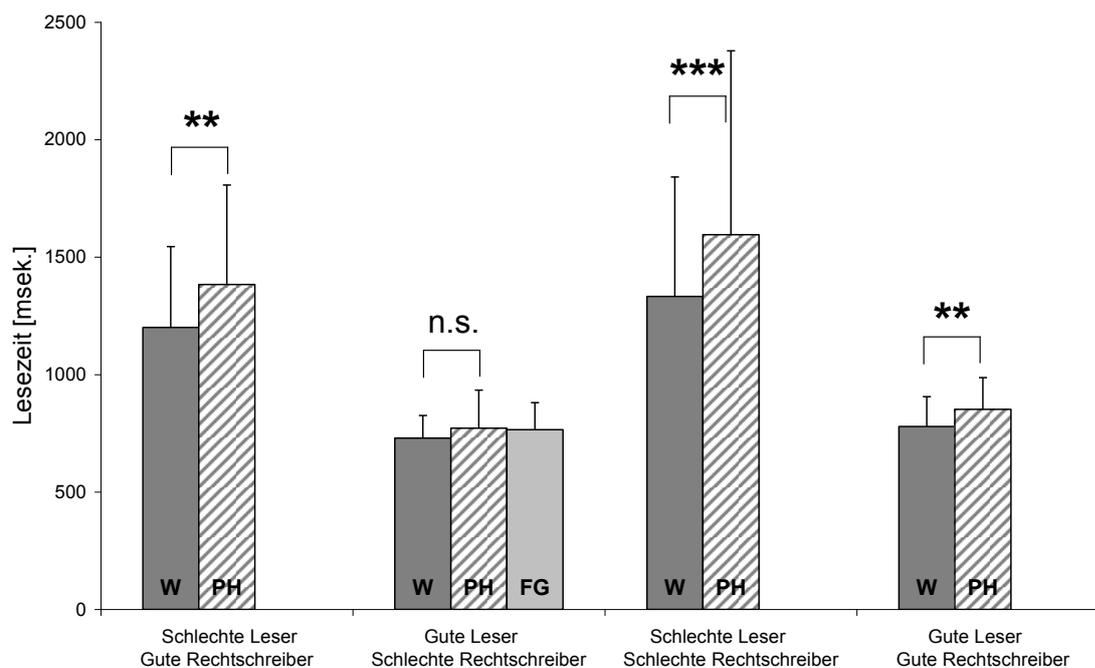


Abbildung 2. Durchschnittliche Lesezeiten (Mittelwerte und Standardabweichungen) für die vier Gruppen für zuvor richtig geschriebene Wörter (W), Pseudohomophone (PH) sowie für zuvor falsch geschriebene Wörter (FG) für die Gruppe isoliert Rechtschreibschwacher.
 ** $p < .01$; *** $p < .001$; n.s.=nicht signifikant

Vergleicht man zunächst nur die Lesezeiten für zuvor richtig geschriebene Wörter (dunkelgraue Balken), so zeigt sich, dass die zwei leseschwachen Gruppen (1. und 3. Balkengruppe) selbst diese vertrauten Wörter fast doppelt so langsam lesen wie Kinder ohne Leseprobleme. Während gute Leser im Durchschnitt lediglich 700 bis 800 Millisekunden bis zum Beginn der Aussprache eines Wortes benötigen, liegt die Lesezeit für schlechte Leser bei 1.200 bis 1.300 Millisekunden. Die Tatsache, dass schlechte Leser selbst für zuvor richtig geschriebene Wörter eine signifikant reduzierte Lesegeschwindigkeit aufweisen, schließt die Alternativerklärung aus, dass isolierte Defizite im Lesen lediglich darauf beruhen, dass den Kindern das Rechtschreibmaterial zwar vertraut ist, nicht aber das verwendete Lesematerial.

Ein Vergleich der Lesezeiten für Wörter (dunkelgrau) und Pseudohomophone (hellgrau) in der Kontrollgruppe guter Lese-Rechtschreiber (4. Balkengruppe) bestätigt die in der Literatur beschriebenen Befunde, dass Wörter in der Regel schneller gelesen werden als Pseudohomophone. Interessanterweise zeigte sich dieser Vorteil für Wörter gegenüber Pseudohomophonen auch in den zwei leseschwachen Gruppen. Offenbar können leseschwache Kinder ihr wortspezifisches Wissen beim Lesen von richtig geschriebenen Wörtern tatsächlich nutzen. Die reduzierte Lesegeschwindigkeit ist also nicht darauf zurückzuführen, dass leseschwache Kinder ausschließlich lautierend lesen. Wäre dies der Fall, so sollte sich kein Unterschied im Lesen von Wörtern und Pseudohomophonen zeigen.

Die einzige Gruppe, die keinen Vorteil für Wörter gegenüber Pseudohomophonen zeigte, war die Gruppe der Kinder mit isolierter Rechtschreibschwäche (2. Balkengruppe). Auch für diese Gruppe konnte zunächst die Dissoziation zwischen Lese- und Rechtschreibleistung bestätigt werden. Kinder mit isoliertem Rechtschreibdefizit unterschieden sich in ihrer Leseleistung nicht von der Kontrollgruppe. Eine Zusatzanalyse zeigte außerdem, dass selbst zuvor falsch geschriebene Wörter (mittelgrauer Balken) kaum langsamer gelesen werden als

vertraute Wörter. Demnach zeigt diese Gruppe auch für Wörter, die wohl nicht im Gedächtnis abgespeichert sind, gute Leseleistungen. Die Tatsache, dass diese Kinder kaum Unterschiede in den Lesezeiten zwischen zuvor richtig geschriebenen Wörtern, zuvor falsch geschriebenen Wörtern und Pseudohomophonen zeigen, weist darauf hin, dass Kinder mit isolierter Rechtschreibschwäche überwiegend lautierend lesen. Dieser Lautierprozess ist allerdings hoch effizient, wie die altersentsprechende Leseleistung in dieser Gruppe belegt. Kinder mit isolierter Rechtschreibschwäche scheinen somit ihre Defizite im Abspeichern von Schriftworteinträgen durch eine hocheffiziente Lautierstrategie beim Lesen kompensieren zu können.

5.2 Kognitive Profile

In dieser Studie konnte außerdem für die sorgfältig ausgewählten Defizitgruppen gezeigt werden, dass sich die Doppeldissoziation zwischen Lese- und Rechtschreibdefiziten auch in den kognitiven Profilen widerspiegelt. Abb. 3 zeigt in der oberen Grafik die Leistungen im schnellen Benennen von Ziffern (Z - dunkelgrau) und Buchstaben (B - hellgrau).

Beide Lesedefizitgruppen (isolierte Leseschwäche und kombinierte Lese- und Rechtschreibschwäche) waren signifikant langsamer beim Benennen von Ziffern und Buchstaben als die beiden anderen Gruppen. Kinder mit isolierter Rechtschreibschwäche zeigten hingegen ausgesprochen gute Leistungen im schnellen Benennen im Vergleich zur Kontrollgruppe.

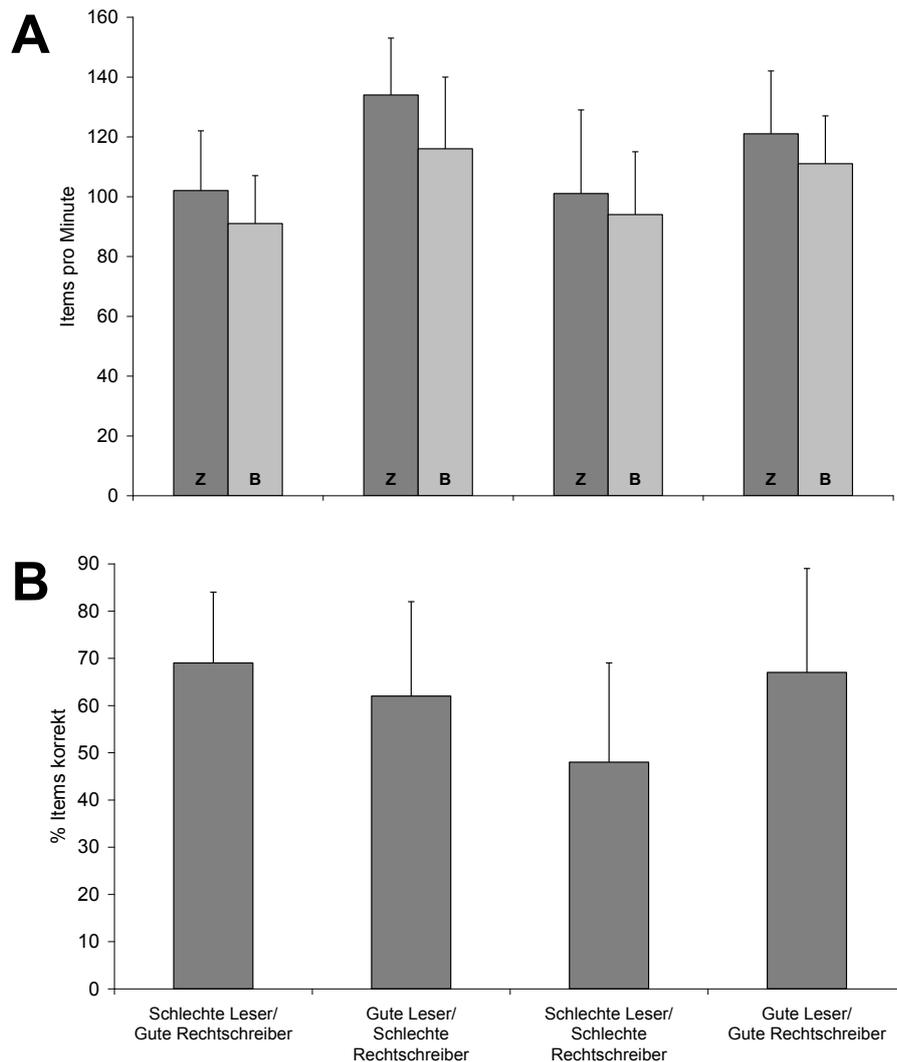


Abbildung 3. **A:** Items pro Minute (Mittelwerte und Standardabweichungen) im schnellen Benennen von Ziffern (Z) und Buchstaben (B) für die vier Gruppen
B: Prozent korrekte Items in der Lautauslassungsaufgabe

Ein gänzlich anderes Muster wurde beim Vergleich der Leistungen der vier Gruppen in der phonologischen Bewusstheit beobachtet (s. untere Grafik in Abb. 3). Zur Erfassung der Leistung in der phonologischen Bewusstheit wurde eine Lautauslassungsaufgabe verwendet (vgl. Abschnitt 2.3). Signifikante Defizite in der phonologischen Bewusstheit im Vergleich zur Kontrollgruppe waren nur in der Gruppe der Kinder mit kombinierter Lese- und Rechtschreibschwäche zu beobachten. Die Gruppe der Kinder mit isolierter Rechtschreibschwäche zeigte zwar etwas schlechtere Leistungen im Vergleich zur Kontrollgruppe (62 % versus

67 % korrekte Items), allerdings war dieser Unterschied nicht statistisch signifikant. Besonders bemerkenswert ist, dass die Gruppe der Kinder mit isolierter Leseschwäche mit durchschnittlich 69 % korrekten Items keinerlei Defizite in der phonologischen Bewusstheit aufwies.

5.3 Zusammenfassung

Zusammenfassend können die Lesestrategien und kognitiven Profile von Kindern mit isolierter Lese- bzw. isolierter Rechtschreibstörung wie folgt beschrieben werden: Kinder mit *isolierter Leseschwäche* zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe und zur Gruppe isoliert rechtschreibschwacher Kinder eine deutlich reduzierte Lesegeschwindigkeit für sämtliches Lesematerial (s. Tab. 3). Dieses Lesedefizit zeigte sich selbst für vertraute Wörter, also für Wörter, die sie richtig schreiben können (s. Abb. 2). Interessanterweise wiesen sie aber einen Vorteil für Wörter gegenüber Pseudohomophonen auf, was darauf hindeutet, dass sie ihre intakten Gedächtniseinträge beim Lesen von Wörtern nutzen und nicht vorwiegend lautierend lesen. Die extrem reduzierte Lesegeschwindigkeit ist auf der kognitiven Ebene mit einer massiv beeinträchtigten Benennungsgeschwindigkeit assoziiert. Wie die Assoziation von schnellem Benennen und Lesegeschwindigkeit zu interpretieren ist, wird derzeit kontrovers diskutiert. Die vorliegenden Ergebnisse legen jedoch nahe, dass der Zusammenhang möglicherweise dadurch erklärbar ist, dass beim Lesen ebenso wie beim schnellen Benennen schnell und effizient ausgehend von einem visuellen Symbol auf die entsprechende Phonologie zugegriffen werden muss. Dieser Zugriff kann bei vertrauten Wörtern das ganze Wort betreffen oder beim lautierenden Lesen für einzelne Buchstaben bzw. Buchstabengruppen erfolgen. Diese Interpretation würde erklären, warum leseschwache Kinder Defizite sowohl beim Lesen häufiger und vertrauter Wörter als auch beim lautierenden Lesen von Pseudowörtern und Pseudohomophonen aufweisen. Besonders bemer-

kenswert ist, dass die Gruppe der Kinder mit isolierter Leseschwäche keinerlei Defizite in der phonologischen Bewusstheit aufwies (s. Abb. 3).

Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass in dieser Studie die kognitiven Maße erst nach Beginn des Schriftspracherwerbs und zum selben Messzeitpunkt wie die Lese- und Rechtschreibmaße erhoben wurden. Somit lassen diese Befunde keine Aussagen über ursächliche Zusammenhänge zwischen kognitiven Faktoren und Schriftsprachfertigkeiten zu. In Längsschnittstudien der Salzburger Arbeitsgruppe (Wimmer & Mayringer, 2002; Wimmer, Mayringer & Landerl, 2000) konnte aber darüber hinaus gezeigt werden, dass die phonologische Bewusstheit bei Kindern mit späterer isolierter Leseschwäche bereits vor Beginn des Erstleseunterrichts unbeeinträchtigt war, wohingegen zu diesem Zeitpunkt bereits massive Defizite im schnellen Benennen zu beobachten waren. Diese Längsschnittbefunde schließen die Erklärung aus, dass die beobachteten Benennungsdefizite möglicherweise nicht die Ursache sondern eine Folge der Schriftsprachprobleme darstellen könnten. Die Längsschnitt- ebenso wie die aktuellen Befunde machen außerdem deutlich, dass zahlreiche Kinder trotz intakter phonologischer Bewusstheit vor und während des Schriftspracherwerbs Defizite im Lesen aufweisen.

Kinder mit *isolierter Rechtschreibschwäche* wiesen gute Leistungen in allen erhobenen Leseaufgaben auf. Von besonderer Bedeutung für die Dissoziation zwischen Lese- und Rechtschreibleistung ist der Befund, dass in dieser Gruppe selbst zuvor falsch geschriebene Wörter nicht bedeutend langsamer gelesen wurden als richtig geschriebene Wörter (s. Abb. 2). Allerdings zeigten Kinder mit isolierter Rechtschreibschwäche im Vergleich zu guten Lesern im Leseexperiment keinen Vorteil für Wörter gegenüber Pseudohomophonen, was eine primär lautierende Lesestrategie vermuten lässt, die aber hocheffizient zu sein scheint. Diese Interpretation wurde zusätzlich durch die altersentsprechende Leistung dieser Gruppe beim Lesen von Pseudowörtern (s. Tab. 3) in einem standardisierten Lesetest (SLRT-II: Moll & Landerl, 2010) gestützt.

Der in der englischsprachigen Literatur beschriebene Befund, dass die Leseleistung von Personen mit isolierter Rechtschreibschwäche dann auffällt, wenn es darum geht lautierend zu lesen, konnte hier also nicht bestätigt werden. Vermutlich ermöglicht eine lautierende Lesestrategie im Kontext einer konsistenten Orthographie und unter der Voraussetzung einer unbeeinträchtigten Benennungsgeschwindigkeit ein fehlerfreies und flüssiges Lesen. In der inkonsistenten englischen Orthographie ist hingegen eine lautierende Lesestrategie aufgrund der zahlreichen irregulären Wörter nicht zielführend. Zusätzlich wird in konsistenten Orthographien eine lautierende Kompensationsstrategie eventuell dadurch erleichtert, dass mit Beginn des Schriftspracherwerbs die konsistenten Buchstabe-Lautbeziehungen zu einer Verbesserung der Fertigkeiten der phonologischen Bewusstheit beitragen, sodass sich phonologische Bewusstheit und Dekodierfähigkeit gegenseitig positiv beeinflussen. Dies würde auch erklären, warum in der vorliegenden Studie bei Kindern mit isolierter Rechtschreibschwäche die Leistung in der phonologischen Bewusstheit – erfasst in der 3. bzw. 4. Schulstufe – sich nicht signifikant von jener der Kontrollgruppe unterschied. Hingegen erwiesen sich in Längsschnittstudien frühe Defizite in der phonologischen Bewusstheit als wesentlicher Prädiktor für spätere Rechtschreibprobleme.

Kinder mit *kombinierter Lese- und Rechtschreibschwäche* zeigten eine reduzierte Lesegeschwindigkeit in allen erfassten Bereichen (Satz-, Wort-, Pseudowort- und Pseudohomophonlesen). Auf der kognitiven Ebene wies diese Gruppe sowohl Defizite im schnellen Benennen als auch in der phonologischen Bewusstheit auf. Diese Ergebnisse ergänzen somit die Befunde früherer Längsschnittstudien (Wimmer & Mayringer, 2002; Wimmer et al., 2000), in denen kombinierte Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten im Grundschulalter mit kognitiven Defiziten im schnellen Benennen und in der phonologischen Bewusstheit im Vorschulalter assoziiert waren.

6 Implikationen der Befunde für Forschung, Diagnostik und Therapie

Die Ergebnisse der Komorbiditätsstudie sprechen für die Notwendigkeit, Lesedefizite und Rechtschreibdefizite bei der Untersuchung von Assoziationen zwischen Schriftsprachdefiziten mit anderen Störungen (wie hier der Rechenstörung) getrennt zu erfassen. Die beobachteten Unterschiede beim Vergleich der Komorbiditätsraten für verschiedene Defizitkriterien ebenso wie die Unterschiede in der Geschlechterverteilung weisen auf mögliche neurobiologische Unterschiede zwischen komorbider Rechen-/Rechtschreibstörung und komorbider Rechen-/Lesestörung hin. Eine Validierung dieser Ergebnisse ebenso wie eine nähere Untersuchung der kognitiven Profile komorbider Gruppen in weiteren Studien steht noch aus.

Neben der Bedeutung für die Forschung ergeben sich aus den vorliegenden Ergebnissen auch klare Implikationen für die Diagnostik von Schriftsprachstörungen. Die Tatsache, dass Defizite im Lesen und Defizite im Rechtschreiben häufig getrennt voneinander auftreten, macht für die Diagnostik eine Erfassung beider Schriftsprachkomponenten unabdingbar. Das Erfassen nur eines Bereiches hätte zur Folge, dass zahlreiche Kinder mit isolierten Defiziten im jeweils nicht erfassten Bereich nicht diagnostiziert werden und somit auch keine Förderung erhalten.

Eine Erfassung sowohl der Lese- als auch der Rechtschreibleistung ist außerdem notwendig, um zwischen isolierten und kombinierten Schriftsprachstörungen zu unterscheiden. Für die isolierte Rechtschreibstörung existiert eine eigene diagnostische Kategorie im ICD-10 (F81.1). Dies ist nicht der Fall für die isolierte Lesestörung; sie gilt als Ausnahmefall und wird unter der kombinierten Lese- und Rechtschreibstörung (F81.0) subsumiert. Die beschriebenen Studien konnten jedoch zeigen, dass isolierte Lesestörungen keineswegs so selten sind wie die Beschreibung im ICD-10 vermuten lässt. Unter den Kindern mit Leseschwierigkeiten wiesen immerhin 40 % keine Probleme im Rechtschreiben auf. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass sich

Kinder mit kombiniertem Lese- und Rechtschreibdefizit in ihrem kognitiven Profil von Kindern mit isoliertem Lesedefizit unterscheiden. Die im ICD-10 implizierte Annahme, dass die zugrunde liegenden kognitiven Defizite von leseauffälligen Kindern mit und ohne Rechtschreibdefizit vergleichbar sind, muss aufgrund dieser Befunde hinterfragt werden. Auf jeden Fall sollte daher im Falle einer isolierten Lesestörung bei Vergabe einer F81.0 Diagnose auf die unbeeinträchtigte Rechtschreibung hingewiesen werden.

Die Erkenntnis, dass Lese- und Rechtschreibschwierigkeiten mit unterschiedlichen kognitiven Defiziten assoziiert sind, hat auch Implikationen für die Früherkennung und Therapie. Die gängigen Programme zur Früherkennung und Förderung basieren auf Aufgaben zur phonologischen Bewusstheit. Evidenz für die Bedeutung dieser Programme kommt von Befunden, in denen frühe Defizite in der phonologischen Bewusstheit mit späteren Rechtschreibschwierigkeiten assoziiert sind. Ein Training der phonologischen Bewusstheit ist demnach wesentlich für Vorschulkinder mit erhöhtem Risiko für Schriftsprachschwierigkeiten sowie für Kinder mit bereits identifizierten Rechtschreibproblemen insbesondere zu Beginn des Schriftspracherwerbs. Im Verlauf des Schriftspracherwerbs hat das Lernen in einer konsistenten Orthographie einen positiven Einfluss auf die Leistung in der phonologischen Bewusstheit. Dieser reziproke Zusammenhang kann erklären, warum einige Kinder gegen Ende der Grundschulzeit keine Defizite mehr in der phonologischen Bewusstheit zeigen. Rechtschreibprogramme gehen daher bei älteren Kindern über ein Training der phonologischen Bewusstheit hinaus und fokussieren auf eine Förderung von Regelwissen und dem Training morphologischer Einheiten.

Ein wesentlicher Befund der beschriebenen Studien ist, dass Kinder mit isolierter Leseschwäche keine Defizite in der phonologischen Bewusstheit vor und nach Beginn des Schriftspracherwerbs aufweisen. Diese Ergebnisse stellen daher die Effizienz von Programmen, die auf einer Erfassung bzw. Förderung der phonologischen Bewusstheit basieren, für

die Gruppe isoliert leseschwacher Kinder in Frage. Indessen macht der Zusammenhang zwischen frühen Defiziten in der Benennungsgeschwindigkeit und späteren Leseproblemen die Bedeutung der Benennungsgeschwindigkeit für die Früherkennung insbesondere von isolierten Lesedefiziten deutlich.

Es existieren bislang kaum Studien, die untersuchen ob ein Trainieren der Benennungsgeschwindigkeit sich positiv auf die Leseleistung auswirkt. Eine Ausnahme stellt eine holländische Studie dar, bei der das schnelle Benennen von Buchstaben zu Beginn des Schriftspracherwerbs trainiert wurde (de Jong & Vrieling, 2004). In dieser Studie konnten allerdings keine Trainingseffekte erzielt werden, sodass nach derzeitigem Forschungsstand ein Trainieren der Benennungsgeschwindigkeit nicht sinnvoll erscheint. Aktuelle Trainingsstudien (z. B. Hintikka, Landerl, Aro & Lyytinen, 2008) zeigen vielmehr, dass eine Verbesserung der Lesegeschwindigkeit am ehesten durch ein Training von sublexikalischen Einheiten, wie Konsonantencluster und Silben, zu erreichen ist.

7 Literatur

- Badian, N. A. (1983). Arithmetic and nonverbal learning. In H. R. Myklebust (Hrsg.), *Progress in learning disabilities* (235–264). New York: Stratton.
- Barbarese, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L. & Jacobsen, S. J. (2005). Math learning disorder: Incidence in a population-based birth cohort, 1976–82, Rochester, Minn. *Ambulatory Pediatrics, 5*, 281–289.
- Bishop, D. V. M. (2001). Genetic influences on language impairment and literacy problems in children: Same or different? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 42*, 189–198.
- Bishop, D. V. M. & Snowling, M. J. (2004). Developmental dyslexia and specific language impairment: Same or different? *Psychological Bulletin, 130*, 858–886.

- Brizzolaro, D., Chilosi, A., Cipriani, P., Di Filippo, G., Gasperini, F., Mazzotti, S., Pecini, C. & Zoccolotti, P. (2006). Do phonologic and rapid automatized naming deficits differentially affect dyslexic children with and without a history of language delay? A study of Italian dyslexic children. *Cognitive and Behavioral Neurology*, *19*, 141–149.
- de Jong, P. F. & van der Leij, A. (2003). Developmental changes in the manifestation of a phonological deficit in dyslexic children learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, *95*, 22–40.
- de Jong, P. F. & Vrieling, L. O. (2004). Rapid automatic naming: Easy to measure, hard to improve (quickly). *Annals of Dyslexia*, *54*, 65–88.
- Dilling, H., Mombour, W. & Schmidt, M. H. (2000). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen: ICD-10 Kapitel V (F) Klinisch-diagnostische Leitlinien* (4. Aufl.). Bern: Huber.
- Dirks, E., Spyer, G., van Lieshout, E. C. D. M. & de Sonneville, L. (2008). Prevalence of combined reading and arithmetic disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, *41*, 460–473.
- Ehri, L. C. (1997). Learning to read and learning to spell are one and the same, almost. In C. A. Perfetti, L. Rieben & M. Fayol (Hrsg.), *Learning to spell* (237–269). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Frith, U. (1980). Unexpected spelling problems. In U. Frith (Hrsg.), *Cognitive processes in spelling* (495–515). London: Academic Press.
- Georgiou, G., Parrila, R. & Papadopoulos, T. (2008). Predictors of word decoding and reading fluency in English and Greek: A cross-linguistic comparison. *Journal of Educational Psychology*, *100*, 566–580.
- Gross-Tsur, V., Manor, O. & Shalev, R. S. (1996). Developmental dyscalculia: Prevalence and demographic features. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *38*, 25–33.
- Hintikka, S., Landerl, K., Aro, M. & Lyytinen, H. (2008). Training reading fluency in poor readers: The outcomes of a computerized subword/multiletter training. *Annals of Dyslexia*, *58*, 59–79.
- Jansen, H., Mannhaupt, G., Marx, H. & Skowronek, H. (2002). *BISC – Bielefelder Screening zur Früherkennung von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten*. Göttingen: Hogrefe.

- Küspert, P. & Schneider, W. (2006). *Hören, Lauschen, Lernen. Sprachspiele für Kinder im Vorschulalter. Würzburger Trainingsprogramm zur Vorbereitung auf den Erwerb der Schriftsprache*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Landerl, K. & Moll, K. (2010). Comorbidity of specific learning disorders: Prevalence and familial transmission. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 51*, 287–294.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and orthographic spelling in a consistent orthography: An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology, 100*, 150–161.
- Lewis, C., Hitch, G. J. & Walker, P. (1994). The prevalence of specific arithmetic difficulties and specific reading difficulties in 9- to 10-year-old boys and girls. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 35*, 283–292.
- Mayringer, H., & Wimmer, H. (2003). *Salzburger Lesescreening (SLS 1–4)*. Bern: Hans Huber.
- Moll, K. & Landerl, K. (2009). Double dissociation between reading and spelling deficits. *Scientific Studies of Reading, 13*, 359–382.
- Moll, K. & Landerl, K. (2010). *SLRT-II – Verfahren zur Differentialdiagnose von Störungen der Teilkomponenten des Lesens und Schreibens*. Bern: Huber.
- Morton, J. & Frith, U. (1995). Causal modeling: A structural approach to developmental psychopathology. In D. Cicchetti & D. J. Cohen (Hrsg.), *Manual of Developmental Psychopathology* (357–390). New York: John Wiley.
- Nikolopoulos, D., Goulandris, N., Hulme, C. & Snowling, M. J. (2006). The cognitive bases of learning to read and spell in Greek: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 94*, 1–17.
- Ostad, S. A. (1998). Comorbidity between mathematics and spelling. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology, 23*, 145–154.
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition, 101*, 385–413.
- Reitsma, P. (1983). Printed word learning in beginning readers. *Journal of Experimental Child Psychology, 36*, 321–339.

- Vellutino, F. R., Fletcher, J. M., Snowling, M. J. & Scanlon, D. M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *45*, 2–40.
- von Aster, M., Schweiter, M. & Weinhold Zulauf, M. (2007). Rechenstörungen bei Kindern: Vorläufer, Prävalenz und psychische Symptome. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, *39*, 85–96.
- Wimmer, H. & Mayringer, H. (2002). Dysfluent reading in the absence of spelling difficulties: A specific disability in regular orthographies. *Journal of Educational Psychology*, *94*, 272–277.
- Wimmer, H., Mayringer, H. & Landerl, K. (2000). The double-deficit hypothesis and difficulties in learning to read a regular orthography. *Journal of Educational Psychology*, *92*, 668–680.

Kontakt

Kristina Moll

k.moll@psych.york.ac.uk

Vernachlässigte Dyslexien: Visuell-orthographische Verarbeitung bei Entwicklungsdyslexie

Saskia Kohnen

Macquarie Centre for Cognitive Science
ARC Centre of Excellence in Cognition and its Disorders (CCD)
Macquarie University, Sydney, Australien

1 Einleitung

In der englischsprachigen Literatur über Entwicklungsdyslexie liegt der Fokus größtenteils auf phonologisch basierten Lesestörungen (z. B. Snowling, 1995). Dieser Fokus spiegelt die Ansicht wider, dass die meisten Kinder mit Störungen im Schriftspracherwerb Probleme mit dem Erwerb der phonologischen Bewusstheit und dem Erwerb von Graphem-Phonem-Korrespondenzen haben (siehe Snowling, 2003; Stanovich, 1986). Während es wichtig ist, den Wissensgewinn in diesem Gebiet zu erweitern, erscheint es zugleich wesentlich, dass andere Aspekte des Schriftspracherwerbs untersucht werden. Zum Beispiel ist die visuell-orthographische Verarbeitung ein Bereich des normalen und gestörten Schriftspracherwerbs, der bislang wenig erschlossen ist. In diesem Beitrag werden Störungen in der visuell-orthographischen Verarbeitung beschrieben.

2 Visuell-orthographische Verarbeitung und das Zwei-Routen Modell

Insbesondere die Arbeit von Friedmann und Kolleginnen (Friedmann & Gvion, 2001; Friedmann & Haddad-Hanna, in Druck; Friedmann & Rahamim, 2007; Friedmann, Kerbel & Shvimer, 2010; Friedmann, Shvimer, Kerbel, Rahamim & Gvion, 2010) hat sich mit Schriftsprach-

störungen in der visuell-orthographischen Verarbeitung beschäftigt. Friedmanns Forschung basiert hauptsächlich auf dem Hebräischen, während viele ihrer Ergebnisse in anderen Sprachen noch repliziert werden müssen. Friedmanns Arbeit fußt auf dem Zwei-Routen Modell (z. B. Coltheart, Rastle, Perry, Langdon & Ziegler, 2001).

Das Zwei-Routen Modell (s. Abb. 1) ist ein Lesemodell, in dem es zwei prinzipielle Verarbeitungswege vom geschriebenen zum gesprochenen Wort gibt.

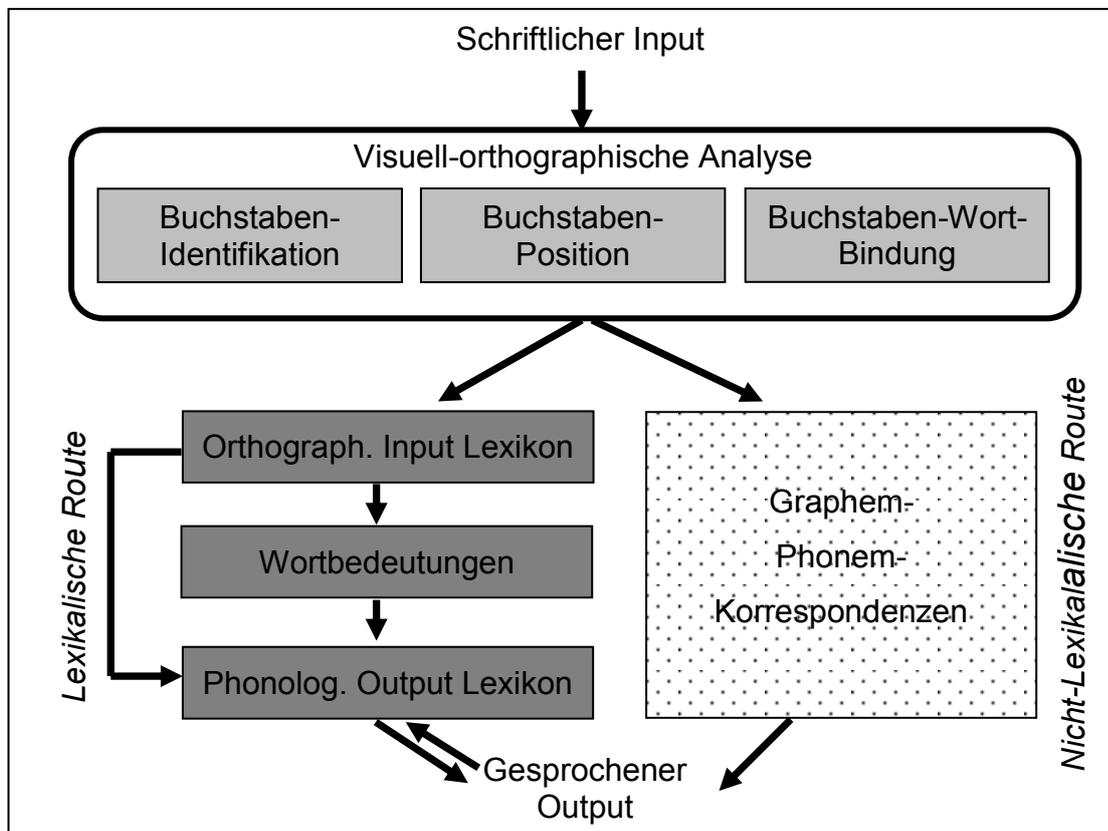


Abbildung 1. Das Zwei-Routen Modell des Lesens.

Die *nicht-lexikalische* Route basiert auf der Anwendung von sprachspezifischen Regeln, nach denen Buchstaben oder Buchstabenkombinationen (Grapheme) in Laute (Phoneme) transkodiert werden. Diese Route erlaubt das Lesen von regelmäßigen Worten sowie das Lautieren von unbekanntem Worten (z. B. unbekannte Namen). Die *lexikalische* Route arbeitet mit größeren Einheiten als Graphemen und

Phonemen: hier werden ganze Worte erkannt (orthographisches Input Lexikon) bevor ihr gesprochenes Äquivalent im Phonologischen Output Lexikon aktiviert wird. Dies kann mit oder ohne die Einbeziehung der Bedeutung eines Wortes geschehen. Bevor jedoch die lexikalische oder nicht-lexikalische Verarbeitung beginnt, müssen basalere Verarbeitungsschritte abgeschlossen werden, die unter dem Begriff *visuell-orthographische Verarbeitung* zusammengefasst werden. Drei Aspekte der visuell-orthographischen Verarbeitung werden in Abb. 1 hervorgehoben: die Buchstabenerkennung (Buchstaben-Identifikation), die Kodierung der Positionen von Buchstaben im Wort (Buchstaben-Position) und die Bindung von Buchstaben an Worte (Buchstaben-Wort-Bindung).

Die Buchstabenerkennung beinhaltet eine Reihe von spezifischeren Verarbeitungsschritten (siehe Brunson, Coltheart & Nickels, 2006). Unter anderem werden Buchstaben von Zahlen unterschieden und Groß- und Kleinbuchstaben zugeordnet. Die Kodierung von Buchstabenpositionen in Worten erlaubt es uns, Anagramme (z. B. *Brei* und *Bier*) zu differenzieren. Hier wird enkodiert, welche Positionen die Buchstaben in einem Wort besetzen. Wie diese Prozesse im Einzelnen verlaufen, ist derzeit nicht klar, es gibt aber einige Computermodelle, die diese Prozesse relativ erfolgreich simulieren (Überblick in Davis & Bowers, 2006). Die Bindung von Buchstaben an Worte ist relevant, wenn mehr als ein Wort gelesen wird, zum Beispiel beim Lesen von Wortpaaren (*Nacht, Licht*). Hier muss analysiert werden, zu welchem Wort die einzelnen Buchstaben gehören, da es sonst zu Vertauschungen kommen kann (z. B. *lacht, nicht*).

3 Die Buchstaben-Positions-Dyslexie

In der kognitiven Neuropsychologie wird das Zwei-Routen Modell angewendet, um Leseprofile, d. h. Kombinationen von intakten und gestörten Verarbeitungsmechanismen, zu erklären. Selektive Störungen von einzelnen Mechanismen sind besonders geeignet um zu erforschen,

welche Verarbeitungsprozesse von spezifischen Mechanismen übernommen werden. Während eine selektive Störung der nicht-lexikalischen Route (*phonologische Dyslexie*) bzw. der lexikalischen Route (*Oberflächendyslexie*) zu den bekannteren Dyslexieformen gehört, gibt es inzwischen auch Beschreibungen selektiver Störungen von Aspekten der visuell-orthographischen Verarbeitung in der Schriftsprachentwicklung. Der Fokus dieses Beitrags ist die Buchstaben-Positions-Dyslexie, bei der die Enkodierung von Buchstabenpositionen innerhalb eines Wortes (oder Nichtwortes) Defizite aufweist (Friedmann et al., 2010b; Jones, Castles & Kohnen, in Druck).

Das Kardinalsymptom der Buchstaben-Positions-Dyslexie ist das Lesen von Worten als ihr Anagrammpartner (z. B. von *lieb* als *Leib* oder *Bier* als *Brei*). Während LehrerInnen und LesespezialistInnen das Auftreten dieser Symptome (zumindest im Englischen) häufig beschreiben, sind uns derzeit nur 14 detaillierte Fallbeschreibungen bekannt, 11 für Hebräisch (Friedmann & Rahamin, 2007), drei für Arabisch (Friedmann & Hanna-Hadad, in Druck) sowie ein Fall für Englisch (Kohnen, Nickels, McArthur & Castles, 2010). Es ist wahrscheinlich, dass die Auftretenshäufigkeit dieser Form von Entwicklungsdyslexie von Sprache zu Sprache variiert. Ein wichtiger Aspekt hier ist wahrscheinlich, wie viele Anagramme eine Sprache überhaupt aufweist. Die Tatsache, dass insgesamt so wenige Fälle beschrieben sind, hängt höchstwahrscheinlich damit zusammen, dass wenige ForscherInnen bislang Material verwendet haben, das überhaupt erlaubt, die Symptome sichtbar (bzw. hörbar) zu machen.

Es wird angenommen, dass die selektive Form der Buchstaben-Positions-Dyslexie aufgrund von suboptimalem Kodieren von Buchstabenpositionen auftritt. Andere Leseprozesse befinden sich in dieser selektiven Dyslexieform im normalen Bereich. So wird das Lesen von Nicht-Anagramm-Wörtern (regelmäßig und unregelmäßig) und Nichtwörtern als normal beschrieben (Friedmann & Rahamin, 2007; Friedmann & Hanna-Haddad, in Druck; Kohnen et al., 2010). Das heißt im Zwei-Routen Modell sind die nicht-lexikalische Route und die Verbindung zwischen dem

orthographischen Input und dem phonologischen Output Lexikon intakt. Weiterhin zeigen sich in den beschriebenen Fällen keinerlei Schwierigkeiten mit der Buchstabenerkennung. Friedmann und Rahamin (2007) zeigen sehr überzeugend, dass die vielen Anagramm-Lesefehler nicht von einem Defizit im gesprochenen Output herrühren. Die TeilnehmerInnen in dieser Studie hatten keinerlei Schwierigkeiten beim Nachsprechen von Wörtern und Nichtwörtern und mit Aufgaben der phonologischen Bewusstheit. Weiterhin zeigten Kohnen et al. (2010), dass ihr Fall sogar normale Leistungen mit Spoonerismen (Aufgabe: Vertauschen der ersten Laute von zwei gesprochenen Wörtern, z. B. wird *Bett, Fass* zu *Fett, Bass*) aufwies. Anagrammfehler treten nicht nur beim lauten Lesen auf, sondern können auch in Form von Definitionsfehlern vorkommen. Der Fall von Kohnen et al. (2010) z. B. beschrieb das geschriebene Wort *diary* als *something from a cow*, hatte demnach *dairy* gelesen. Weiterhin sind Positionsfehler auch in Gleich/Ungleich-Entscheidungen sichtbar. Kinder mit Buchstaben-Positions-Dyslexie machen in dieser Aufgabe mehr Fehler als ihre KlassenkameradInnen, wenn die Wörter so gewählt sind, dass der Unterschied in den Buchstabenpositionen besteht (*Reise-Riese*). Da die Verarbeitung von Buchstabenpositionen vor der lexikalischen und nicht-lexikalischen Verarbeitung stattfindet, kommt es auch beim Nichtwort-Lesen zu Problemen. Zum Beispiel treten viele Lesefehler bei Nichtwörtern auf, die Anagramme von existierenden Wörtern sind (*Siete* als *Seite* oder *Fram* als *Farm*). Insgesamt scheinen Anagramme, bei denen die Buchstaben im Wortinneren *vertauscht* werden können (z. B. *lieb-Leib, Brat-Bart*) mehr Fehler zu verursachen als Anagramme mit Buchstabenvertauschungen in Randpositionen (z. B. *Blei-Beil, Bier-Brei*) (Friedmann & Rahamin, 2007). Was genau verursacht diese Schwierigkeiten bei der Festlegung von Buchstabenpositionen? Laut Friedmann und Rahamin (2007) handelt es sich nicht um eine *falsche* Zuordnung der Positionen, sondern vielmehr um eine *ungenau* Positionskodierung. Wenn das Zielwort ein höher frequentes Anagrammwort hat, führt die ungenaue Information der

Buchstabenpositionen zur Selektion des häufiger auftretenden Wortes statt des Zielwortes.

4 Zusammenfassung

Es ist momentan unklar, wie diese Form der Entwicklungsdyslexie in den Rahmen des normalen Schriftspracherwerbs einzuordnen ist, da es nur wenige Forschungsberichte zur Entwicklung der Buchstabenpositionskodierung gibt. Es ist weiterhin unklar, wie häufig die Buchstabenpositionsdyslexie in anderen Sprachen als Hebräisch und Arabisch auftritt und wie sehr diese Verarbeitungsschwierigkeit sich auf die Lesefähigkeit von Kindern auswirkt. Weiterhin ist es wichtig zu erwähnen, dass selektive Defizite zwar essentiell sind, um erkennen zu können, welche Prozesse genau von einer Komponente übernommen werden. Gleichzeitig ist es in der Praxis aber wahrscheinlicher, dass eine Kombination verschiedener Störungen gleichzeitig auftritt.

5 Literatur

- Brunsdon, R., Coltheart, M. & Nickels, L. (2006). Severe Developmental Letter Processing Impairment: A Treatment Case Study. *Cognitive Neuropsychology*, 23 (6), 795–821.
- 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.
- Davis, C. J. & Bowers, J. S. (2006). Contrasting five different theories of letter position coding: Evidence from orthographic similarity effects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32, 535–557.
- Friedmann, N. & Gvion, A. (2001). Letter Position Dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 18, 673–696.
- Friedmann, N. & Haddad-Hanna, M. (in Druck). Letter position dyslexia in Arabic: From form to position. *Behavioural Neurology*.

- Friedmann, N. & Rahamim, E. (2007). Developmental letter position dyslexia. *Journal of Neuropsychology, 1*, 201–236.
- Friedmann, N., Kerbel, N. & Shvimer, L. (2010). Developmental attentional dyslexia. *Cortex, 46* (10), 1216–1247.
- Friedmann, N., Shvimer, L., Kerbel, N., Rahamim, E. & Gvion, A. (2010). *Treatment directions for developmental letter position dyslexia and attentional dyslexia*. Paper presented at the Seventeenth Annual Meeting of the Society for the Scientific Study of Reading. Berlin, Germany.
- Jones, K., Castles, A. & Kohnen, S. (in Druck). Subtypes of developmental dyslexia: Recent developments and directions for treatment. *Acquiring Knowledge in Speech, Language and Hearing*.
- Kohnen, S., Nickels, L., McArthur, G. & Castles, A. (2010). *Developmental letter position dyslexia in English*. Presentation given at the Macquarie University Reading Disability Researchers Seminar Series, Macquarie University, Australia.
- Snowling, M. (1995). Phonological processing and developmental dyslexia. *Journal of Research in Reading, 18* (2), 132–138.
- Snowling, M. (2003). Dyslexia as a Phonological Deficit: Evidence and Implications. *Child and Adolescent Mental Health, 3* (1), 4–11.
- Stanovich, K. E. (1986). Cognitive processes and the reading problems of learning disabled children: Evaluating the assumption of specificity. In J. K. Torgesen & B. Y. L. Wong (Hrsg.), *Psychological and educational perspectives on learning disabilities* (87–131). San Diego, CA: Academic Press.

Kontakt

Saskia Kohnen

saskia.kohnen@mq.edu.au

Rhythmus-Syntax-Interaktion beim Lesen

Gerrit Kentner

Institut für Linguistik, Goethe-Universität, Frankfurt a. M.

1 Hintergrund und Motivation der Studie

Sowohl gesprochene als auch geschriebene Sprachäußerungen sind vielfach syntaktisch ambig. Dennoch wird sprachliche Kommunikation relativ selten durch Missverständnisse gestört. Offenbar ist das menschliche Sprachverarbeitungssystem robust und nutzt eine Vielzahl von Informationen, um die Bedeutung einer Äußerung ohne nennenswerte Verzögerung zu erschließen.

In gesprochener Sprache werden syntaktische Ambiguitäten häufig mithilfe der Prosodie aufgelöst. So wird in (1) der Bedeutungsunterschied zwischen den bis zum Wort „problems“ segmental-phonologisch äquivalenten Äußerungen durch unterschiedliche prosodische Phrasierung (markiert durch #) sowie durch Betonung und Akzentuierung (markiert durch Majuskeln) vermittelt.

- (1) a. Whenever parliament discusses Hong KONG # PROblems are solved instantly.
b. Whenever parliament discusses HONG Kong PROblems # they are solved instantly.

Es hat sich gezeigt, dass Hörer nicht nur von der prosodischen Phrasierung, sondern auch von der Betonungsstruktur im auditorischen Satzverarbeitungsprozess Gebrauch machen (Warren, Grabe & Nolan, 1995). Entsprechend kann die Prosodie das Potential für Missverständnisse erheblich reduzieren.

Im Falle der geschriebenen Sprache gibt es (bis auf Kommata) keine expliziten Zeichen, die die Rolle der gesprochenen Prosodie übernehmen könnten. Es stellt sich die Frage, wie Leser ohne diese expliziten Hinweise

die Bedeutung des Textes erschließen. Theoretisch wäre denkbar, dass das Lesen unter Ausschluss prosodisch-phonologischer Prozesse vonstatten geht. Jüngere Studien zur Satzverarbeitung beim Lesen haben allerdings deutliche Evidenz dafür geliefert, dass Leser auch ohne explizite Hinweise eine mentale prosodische Struktur erzeugen, die bestimmte Eigenschaften der Prosodie der gesprochenen Sprache hat (Augurzky, 2006; Bader, 1998; Fodor, 2002). Die bisherigen Studien zur sog. „impliziten Prosodie“ sind mit der Vorstellung vereinbar, dass der Text erst auf Grundlage syntaktischer Vorverarbeitung eine prosodische Struktur erhält, die wiederum spätere syntaktische Prozesse (z. B. Reanalyse) beeinflusst. Die Prosodie hätte demnach lediglich die Rolle, die syntaktische Struktur zu interpretieren ohne aber – anders als in der gesprochenen Sprache – selbst Einfluss auf das initiale Stadium der syntaktischen Strukturbildung zu nehmen. Für die visuelle Wortverarbeitung ist belegt, dass sich Leser das lexikalische Wissen um Silben- und Betonungsstruktur zu Nutze machen: Offenbar steht Lesern dieses Wissen sehr früh, d. h. in den ersten 100 ms nach visueller Fixierung des betreffenden Wortes zur Verfügung (Ashby & Clifton, 2005; Ashby & Martin, 2008). Es ist bis jetzt ungeklärt, ob das implizite Wissen um die lexikalische Betonung für die Satzverarbeitung beim Lesen eine Rolle spielt. In jedem Fall ist für den aktuellen Forschungsstand eine Diskrepanz zwischen der offenbar sehr frühen Aktivierung von wortprosodischer Information einerseits und einem relativ späten Einfluss der Prosodie auf die Satzverarbeitung andererseits zu konstatieren.

Dass Betonung und Wortakzent für die Satzverarbeitung grundsätzlich von Bedeutung sein können, zeigt die Tatsache, dass bestimmte Abfolgen von Akzenten im Satzkontext systematisch vermieden werden, insbesondere das Aufeinandertreffen von zwei betonten Silben („stress clash“ oder Gegenakzent) im Deutschen wie im Englischen (Schlüter, 2005). Die Vermeidung von Gegenakzenten wird in der phonologischen Literatur dem Prinzip der rhythmischen Alternation (u. a. Hayes, 1995) zugeschrieben. Dieses Prinzip kann als phonotaktische Beschränkung

aufgefasst werden, die – da auch supralexikal wirksam – syntaktische Konsequenzen haben kann. Für die Sprachproduktion im Englischen ist beispielsweise gezeigt worden, dass Objekttopikalisierungen (2b und 2c) dann vermieden werden, wenn sie einen Gegenakzent auslösen (Speyer, 2010).

(2) Mag John Gemüse?

- a. JOHN likes BEANS but not CARrots.
- b. BEANS he LIKES but not CARrots.
- c. #BEANS JOHN likes but not CARrots.

Dieser Umstand führt zu der Überlegung, dass bestimmte Akzentkonstellationen auch beim Lesen implizit vermieden werden. Diesem Ansatz folgend sollte bei der Satzverarbeitung grundsätzlich eine syntaktische Struktur bevorzugt werden, deren phonologische Repräsentation dem Prinzip der rhythmischen Alternation gehorcht. Diese Überlegungen motivieren ein Experiment, das sich dem Zusammenspiel syntaktischer und prosodischer Prozesse in der Satzverarbeitung beim Lesen widmet. Vor dem Hintergrund der offenbar sehr frühen Aktivierung wortprosodischer Repräsentationen (insbesondere der Betonung) beim Lesen soll überprüft werden, inwieweit solche der geschriebenen Wortkette impliziten prosodischen Repräsentationen Einfluss auf die syntaktische Verarbeitung haben.

Im Folgenden gebe ich einen kurzen Überblick über ein Leseexperiment, das den prosodischen Einfluss auf initiale Stadien der syntaktischen Strukturanalyse bestätigt. Es wird gezeigt, dass die Festlegung der syntaktischen Kategorie von syntaktisch und prosodisch ambigen Wörtern direkt durch den rhythmischen Kontext (d. h. die Betonungsstruktur der Nachbarwörter) beeinflusst wird.

2 Experiment

Gegenstand des Experiments ist die Frage nach der Rolle mentaler prosodischer Repräsentationen für das Satzverständnis beim Lesen. Dies

soll beispielhaft an einer temporal syntaktisch ambigen Struktur studiert werden, deren Lesarten sich prosodisch unterscheiden (3).

- (3) a. ..., dass man nicht mehr NACHweisen kann, wer der Täter war.
 b. ..., dass man nicht mehr erMITteln kann, wer der Täter war.
 c. ..., dass man nicht MEHR NACHweisen kann, als die Tatzeit.
 d. ..., dass man nicht MEHR erMITteln kann, als die Tatzeit.

Quelle der Ambiguität ist das Wort „mehr“, das einmal Teil des temporalen Adverbs „nicht mehr“ ist (3a, 3b) oder als Komparativ (3c, 3d) fungiert. Nur im letzten Fall wird „mehr“ akzentuiert. Die Ambiguität der Sätze wird in dem letzten Nebensatz aufgelöst. Die Variation der Betonungsstruktur des auf „mehr“ folgenden Verbs zusammen mit der Akzentuierung von „mehr“ erzeugen entweder rhythmisch alternierende Prominenzmuster (a, b, d) oder einen Gegenakzent (c). Vor dem Hintergrund der bekannten Vermeidung von Gegenakzenten sollten unvorbereitete Leser im Falle eines initial betonten Verbs (a, c) zunächst die unakzentuierte, temporale Lesart von „mehr“ wählen. Wenn die Wahl des (impliziten) Akzentmusters wie vermutet einen Einfluss auf das Satzverständnis hat, sollte es in Bedingung c (deren komparative Lesart ein akzentuiertes „mehr“ verlangt) zu Leseschwierigkeiten in der desambiguierenden Region (d. h. nach dem Modalverb) kommen. Solche Leseschwierigkeiten wären Evidenz für einen rhythmischen Einfluss auf das initiale Stadium der syntaktischen Strukturanalyse, nämlich auf die Zuweisung der syntaktischen Kategorie des ambigen Wortes „mehr“.

3 Methode

3.1 Lautes Lesen

In einem ersten Leseexperiment mit zwei aufeinanderfolgenden Sitzungen wurden 24 Versuchspersonen gebeten, 24 Sätze des Typs (3) laut vorzulesen. In der ersten Sitzung lasen die Versuchspersonen die Sätze ohne Vorbereitung, d. h. ohne vorherige Kenntnis der desambiguierenden Region vor. In der zweiten Sitzung hatten die Versuchs-

personen Zeit, sich mit den Sätzen (inklusive der desambiguierenden Region) vertraut zu machen, bevor sie die Sätze vorlasen.

3.2 Stilles Lesen

An dem zweiten Experiment nahmen 48 Probanden im Rahmen einer Eyetracking-Studie teil. Dabei lasen die Probanden die Experimentalsätze am Bildschirm, wobei ihre Augenbewegungen von einer Kamera aufgezeichnet wurden. Damit ist es möglich, die Fixationswahrscheinlichkeiten und -dauern für einzelne Wörter zu berechnen. Diese Daten können Hinweise auf Verarbeitungsschwierigkeiten geben. Je länger oder häufiger ein Wort fixiert wird, desto höher ist der Verarbeitungsaufwand (Rayner, 1998). Entsprechend erlauben die Lesezeiten in der desambiguierenden Region Rückschlüsse auf die initiale Analyse der Ambiguität durch die Versuchspersonen.

4 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse des lauten Lesens vorgestellt. Zunächst werden die Ergebnisse des vorbereiteten Lesens (2. Sitzung) vorgestellt, daraufhin die Ergebnisse des unvorbereiteten Lesens. Die von den Probanden vorgelesenen Sätze beider Sitzungen wurden von jeweils zwei unabhängigen Bewertern beurteilt. Aufgabe der Bewerter war, festzustellen, ob das ambige „mehr“ akzentuiert und damit komparativ oder unakzentuiert, also in der temporalen Lesart, ausgesprochen wurde. Sätze, die Versprecher oder starke Hesitationsphänomene aufwiesen, wurden nicht in die Bewertung mit einbezogen.

Für die Sätze aus beiden Sitzungen wurde der Einfluss der Faktoren „Desambiguierung“ und „rhythmische Umgebung“ auf die Akzentuierungsmuster statistisch abgeschätzt.

4.1 Lautes Lesen

4.1.1 *Vorbereitetes Lesen*

Wenn sich die Versuchspersonen vor dem Lesen der geforderten Lesart der Sätze (temporal vs. komparativ) bewusst sind, produzieren sie in fast allen Fällen die erwartbaren Akzentmuster. Dementsprechend weisen rund 90 % der komparativ desambiguierten Sätze ein akzentuiertes „mehr“ auf, während in nur knapp 10 % der Sätze mit temporaler Lesart ein Akzent auf „mehr“ erkannt wurde. Die rhythmische Umgebung scheint für die Akzentuierung in diesem Fall irrelevant. Dies entspricht den Erwartungen, da die Betonungsstruktur benachbarter Wörter keinen Einfluss auf das grammatische Erfordernis der Akzentuierung haben sollte.

4.1.2 *Unvorbereitetes Lesen*

Ein anderes Bild zeigt sich beim unvorbereiteten Lesen. Hier wurde in nur knapp 25 % aller Fälle ein Akzent auf dem kritischen Wort realisiert. Gleichzeitig zeigt sich ein signifikanter Einfluss der rhythmischen Umgebung: Es wurde deutlich seltener ein Akzent auf „mehr“ realisiert, wenn direkt darauf ein Verb mit Initialbetonung folgt (Bedingungen a und c: 19 % akzentuierte „mehr“) im Vergleich zu Akzentuierungen vor medial betontem Verb (Bedingungen b und d: 28 % akzentuierte „mehr“).

Eine Analyse der Dauer des Modalverbs (inkl. folgender Pause), das der desambiguierenden Region direkt vorangeht, belegt, dass die Sprecher sich mit der Realisierung von akzentuiertem bzw. nicht-akzentuiertem „mehr“ auf die entsprechende Lesart festlegen. Wenn die desambiguierende Region nicht mit der gewählten Akzentuierung auf „mehr“ kompatibel ist (d. h. wenn „mehr“ akzentuiert wurde, aber die desambiguierende Region eine temporale Lesart verlangt bzw. wenn „mehr“ bei komparativer Lesart nicht akzentuiert wurde), kommt es zu signifikant verlängerten Pausendauern an der Nebensatzgrenze (s. Abb. 1). Dies kann als sog. „garden-path“-Effekt gedeutet werden, d. h. es kommt zu

Verarbeitungsschwierigkeiten, wenn prosodische Struktur und syntaktische Analyse konfliktieren.

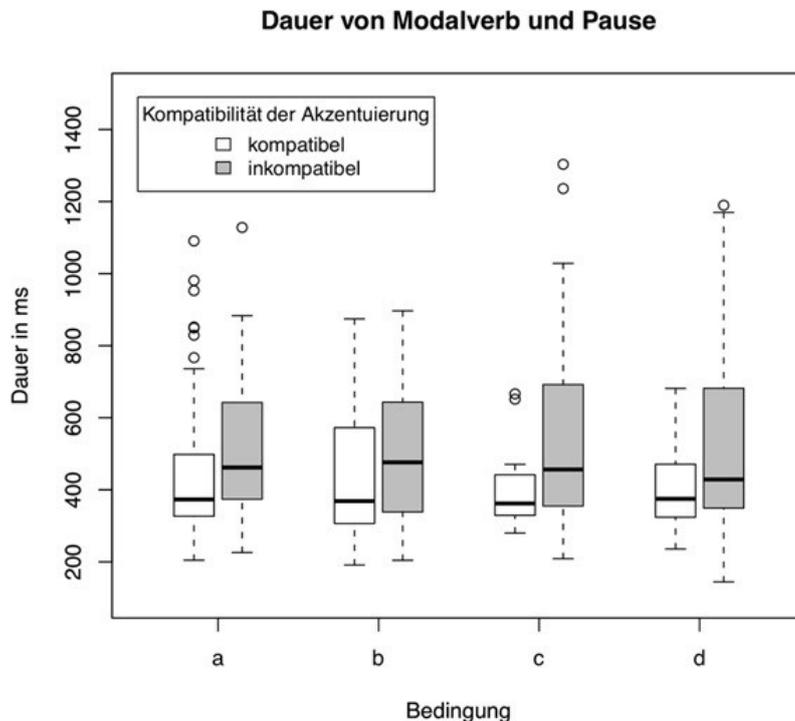


Abbildung 1. Dauer von Modalverb und Pause an der Grenze zur desambiguierenden Region, aufgeschlüsselt nach Kompatibilität der Akzentuierung. Die längste Durchschnittsdauer findet sich in Bedingung (c).

4.2 Stilles Lesen

Auch beim stillen Lesen zeigt sich ein Effekt der rhythmischen Umgebung. Die Fixationsmuster in der desambiguierenden Region unterscheiden sich in Bedingung (c) gegenüber allen anderen Bedingungen signifikant, vor allem finden sich deutlich erhöhte Lesezeiten und Regressions- und Refixationswahrscheinlichkeiten (s. Abb. 2). Es handelt sich also um eine Interaktion der rhythmischen Umgebung und der Desambiguierung. Da die Bedingung (c) die komparative, akzentuierte Lesart von „mehr“ im Kontext eines initialbetonten Verbs erfordert, können diese Leseschwierigkeiten als Ergebnis der Gegenakzentvermeidung interpretiert werden: Die Leser vermeiden offenbar die implizite Akzentuierung von „mehr“, wenn ein initial betontes Verb folgt und präferieren folglich die

implizit unakzentuierte, temporale Lesart in diesem Kontext. Dies erfordert Reanalyse, sofern die desambiguierende Region die komparative Lesart erzwingt.

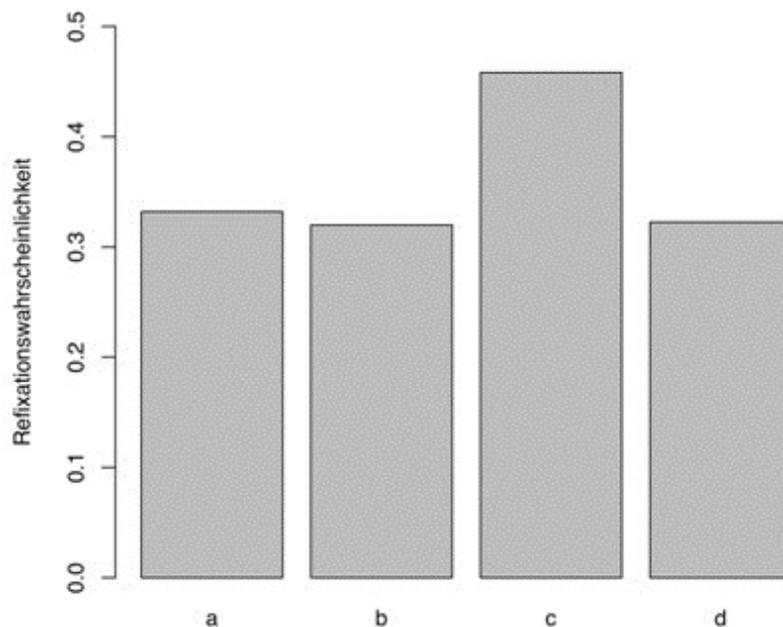


Abbildung 2. Refixationswahrscheinlichkeit zu Beginn der desambiguierenden Region.

5 Diskussion

Die Ergebnisse zusammenfassend zeigt sich folgendes Bild: Sowohl die explizite Akzentuierung beim lauten Lesen als auch die implizite Akzentuierung beim stillen Lesen wird – soweit möglich – vermieden, falls sie zu einem Gegenakzent führen würde. Dementsprechend kommt es zu Leseschwierigkeiten, wenn der folgende Kontext eine Lesart erzwingt, die einen Gegenakzent beinhaltet.

Dieser Befund ist aus mehreren Gründen bedeutsam. Erstens zeigt sich, dass auch beim stillen Lesen eine prosodische Struktur erzeugt wird, die rhythmischen Tendenzen und Gesetzmäßigkeiten (hier der Gegenakzentvermeidung) unterliegt. Demnach weist die Struktur der impliziten Leseprosodie offenbar wichtige Gemeinsamkeiten mit der overt Prosodie auf.

Zweitens belegen die Daten die vorhergesagte Rhythmus-Syntax-Interaktion: Im Fall einer syntaktischen Unterspezifikation richten die Leser die syntaktische Analyse nach dem Prinzip der rhythmischen Alternation von prominenten und nicht-prominenten Silben aus. Lesarten, die einen Gegenakzent hervorrufen, werden vermieden, solange es keine syntaktischen Gründe gegen diese Vermeidung gibt. Die Bestätigung des prosodischen Einflusses auf initiale Prozesse der Satzverarbeitung muss eine Revision gängiger psycholinguistischer Modelle nach sich ziehen. Zum einen stellen die Ergebnisse die häufig angenommene Präzedenz der syntaktischen Verarbeitung beim Lesen (Kondo & Mazuka, 1996; Koriat, Greenberg & Kreiner, 2002) in Frage. Die hier vorgestellten Daten legen stattdessen nahe, dass bereits initiale Prozesse des syntaktischen Strukturaufbaus – in diesem Fall die Zuweisung der syntaktischen Kategorie an das ambige „mehr“ – durch den unmittelbaren prosodischen Kontext beeinflusst werden. Entsprechend würden Modelle, die eine parallele und interaktive Verarbeitung syntaktischer und prosodischer Information postulieren, den Daten gerechter.

Darüber hinaus zeigt das Experiment, dass das Satzverstehen beim Lesen durch Prozesse beeinflusst wird, die traditionell der Sprachproduktion zugeordnet werden (Vermeidung von Gegenakzenten). Damit erhält das Prinzip der rhythmischen Alternation, das traditionell als Beschränkung für Oberflächenformen gesehen wird, wesentliche Bedeutung für die Sprachperzeption. Frühe rhythmische Effekte in der Satzverarbeitung sind also Evidenz für eine stärkere Integration von Sprachperzeption und -produktion beim Lesen. Eine solche Integration ist verschiedentlich für die Lautsprachverarbeitung vorgeschlagen worden (Pickering & Garrod, 2007), m.W. allerdings noch nicht im Zusammenhang mit der Schriftsprachverarbeitung.

Schließlich ist der Nachweis rhythmischer Effekte beim Lesen ein Hinweis darauf, dass phonologische Prozesse unabhängig von der Modalität (visuell oder auditorisch) integraler Bestandteil sprachlicher Performanz sind.

6 Literatur

- Ashby, J. & Clifton, C. (2005). The prosodic property of lexical stress affects eye movements during silent reading. *Cognition*, *96* (3), B89–B100.
- Ashby, J. & Martin, A. (2008). Prosodic phonological representations early in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *34* (1), 224–236.
- Augurzky, P. (2006). *Attaching relative clauses in German: The role of implicit and explicit prosody in sentence processing*. Ph.D. thesis, MPI for Human Cognitive and Brain Sciences.
- Bader, M. (1998). Prosodic influences on reading syntactically ambiguous sentences. In J. Fodor & F. Ferreira (Hrsg.), *Reanalysis in sentence processing* (1–46). Dordrecht: Kluwer.
- Fodor, J. D. (2002). Psycholinguistics cannot escape prosody. In *Proceedings of the Speech Prosody 2002 Conference* (83–88). Aix-en-Provence.
- Hayes, B. (1995). *Metrical stress theory: Principles and case studies*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kondo, T. & Mazuka, R. (1996). Prosodic planning while reading aloud: On-line examination of Japanese sentences. *Journal of Psycholinguistic Research*, *25* (2), 357–381.
- Koriat, A., Greenberg, S. & Kreiner, H. (2002). The extraction of structure during reading: Evidence from reading prosody. *Memory and Cognition*, *30* (2), 270–280.
- Pickering, M. & Garrod, S. (2007). Do people use language production to make predictions during comprehension? *Trends in Cognitive Sciences*, *11* (3), 105–110.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, *124* (3), 372–422.
- Schlüter, J. (2005). *Rhythmic grammar: the influence of rhythm on grammatical variation and change in English*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Speyer, A. (2010). *Topicalization and Stress Clash Avoidance in the History of English*. Berlin/New York: Mouton De Gruyter.

Warren, P., Grabe, E. & Nolan, F. (1995). Prosody, phonology and parsing in closure ambiguities. *Language and Cognitive Processes*, 10(5), 457–486.

Kontakt

Gerrit Kentner

kentner@lingua.uni-frankfurt.de

Produktion von Eigennamen: Eine fMRT-Untersuchung des Temporallappens

Anja Bethmann, Henning Scheich, André Brechmann

Leibniz-Institut für Neurobiologie, Magdeburg

1 Einleitung

Die Wortart Nomen bildet weder syntaktisch noch semantisch eine einheitliche Gruppe. Semantisch lässt sich zwischen Nomen unterscheiden, die konkrete Dinge benennen (*Frau, Luft, Dorf*) und Nomen, die abstrakte Konzepte benennen (*Ruhe, Liebe, Höhe*). Die Konkreta untergliedern sich weiterhin in Gattungsnamen (*Haus, Hund, Baum*) und Eigennamen (*Goethe, Berlin, Titanic*), die sich auch syntaktisch voneinander unterscheiden. So verlangen singuläre Gattungsnamen einen Artikel, (viele) Eigennamen können dagegen ohne Artikel auftreten (**Hund schläft* vs. *Waldi schläft*).

Subjektiv lässt sich einschätzen, dass die Produktion von Eigennamen¹ mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden sein kann. Wohl jeder erinnert sich an eine Situation, in der er eine ihm bekannte Person mit dem Namen begrüßen wollte und dieser Name genau in dem Moment nicht zur Verfügung stand. Auch Tagebuchstudien und experimentelle Untersuchungen deuten darauf hin, dass der Abruf von Eigennamen mit größeren Anstrengungen und Blockaden verbunden ist als die Produktion von Gattungsnomen, wobei zu beobachten ist, dass die Wortabrufblockaden für Eigennamen im Alter weiter zunehmen (Burke, MacKay, Worthley & Wade, 1991; Evrard, 2002).

Nicht nur das gesunde Gehirn unterscheidet zwischen Eigen- und Gattungsnamen. Eine Reihe von neurolinguistischen Fallberichten be-

¹ Personennamen, geographische Namen, Namen von einzigartigen Objekten, individuellen Tieren, spezifischen Ereignissen, Institutionen, Zeitschriften und künstlerischen Werken

schreibt Patienten mit Hirnläsionen, bei denen der Wortabruf von allgemeinen Nomen dem Wortabruf von Eigennamen deutlich überlegen ist (Fukatsu, Fujii, Tsukiura, Yamadori & Otsuki, 1999; Lucchelli & De Renzi, 1992; Papagno & Capitani, 1998). Semenza und Zettin (1988) untersuchten einen Patienten, der Objekte ohne Schwierigkeiten benennen konnte, nicht aber berühmte Persönlichkeiten und enge Verwandte. Das Verständnis für die Personen und deren Namen war dagegen erhalten, was sich darin äußerte, dass der Patient biographische Informationen über die Personen angeben konnte, die er nicht benennen konnte. Auch der Abruf geographischer Eigennamen zeigte sich als stark beeinträchtigt. Dieses Störungsmuster lässt sich als Beeinträchtigung im Zugriff auf die Wortform von Eigennamen beschreiben.

Beeinträchtigte Verarbeitung von Eigennamen resultiert jedoch nicht immer aus einem Defizit, die entsprechenden Namen abzurufen. Mehrfach konnten zusätzlich rezeptive Schwierigkeiten festgestellt werden. Diese zeigten sich sowohl bei Name-Gesicht-Zuordnungsaufgaben als auch darin, biographische Informationen über die Personen, die nicht benannt werden konnten, anzugeben (Gentileschi, Sperber & Spinnler, 2001; Miceli et al., 2000). Delazer, Semenza, Reiner, Hofer und Benke (2003) untersuchten Alzheimerpatienten, deren Krankheit bereits im frühen Stadium durch Schwierigkeiten im Benennen von Personen gekennzeichnet ist. Die Reaktionen der Patienten ließen sich zum Teil auf Defizite der phonologisch-lexikalischen Ebene zurückführen, zum anderen aber auch auf semantische Beeinträchtigungen. Es ist daher anzunehmen, dass der Benennprozess von Eigennamen auf verschiedenen Verarbeitungsebenen, nicht nur im Zugriff auf die Wortform, gestört sein kann.

Als Ursache für die schlechteren Leistungen bei der Verarbeitung von Eigennamen werden vielfach deren Bedeutungslosigkeit und arbiträre Zuordnung zum Referenzobjekt angesehen (Semenza, 2006). Sie seien lediglich bedeutungslose Labels und weckten keine semantischen Assoziationen, wohingegen biographische Informationen direkt ins

semantische Netzwerk eingebettet werden könnten. Laut Brennen (1993) ist die Anzahl an potentiellen Wortformen bei Eigennamen größer als bei Gattungsnamen, weshalb sich bei nur teilweise erfolgtem Abruf des Namens benachbarte phonologische Formen nicht so schnell als Alternativen ausschließen ließen und ein „Erraten“ der vollständigen Wortform nicht möglich sei. Schließlich wurden auch Faktoren wie Wortfrequenz, Erwerbssalter und Familiarität als Einflussfaktoren diskutiert, wobei für Namen eine geringere Frequenz und Familiarität und ein späteres Erwerbssalter anzunehmen ist, um den Vorteil für Objektnomen über Eigennamen zu erklären. Als alleinige Grundlage zur Erklärung des Verarbeitungsunterschieds genügen diese Faktoren jedoch nicht. Die Benennstörung für Eigennamen der Patienten von Miceli et al. (2000) ließ sich nicht auf Wortfrequenz- und Erwerbssaltereffekte zurückführen und Semenza und Sgaramella (1993) beobachteten bei ihrem Patienten besseren Abruf der Eigennamen *Maradona* und *Sophia Loren* als des Gattungsnamens *Katze*.

Der Unterschied zwischen Gattungs- und Eigennamen besteht wohl bezüglich der Verknüpfung von Wortform und deren Bedeutung primär darin, dass Gattungsnomen für Kategorien von Elementen stehen, Eigennamen jedoch auf ein ganz bestimmtes Individuum referieren. Möglicherweise unterscheiden sich die Verarbeitungswege der Wortform-Bedeutung-Assoziationen bei Gattungs- und Eigennamen (Hittmair-Delazer, Denes, Semenza & Mantovan, 1994). Auf der Bedeutungsebene selbst liegen sehr wahrscheinlich ebenfalls Unterschiede zwischen den Referenten von Gattungs- und Eigennamen vor, da individuelle Objekte deutlich mehr spezifische Merkmale aufweisen als kategorielle Objekte. Ähnlich sehen Gauthier, Skudlarski, Gore und Anderson (2000) den Unterschied in der Verarbeitung von individuellen und kategoriellen Objekten darin begründet, dass Personenverarbeitung auf der subordinierten Kategorisierungsebene stattfindet, die Verarbeitung von allgemeinen Objekten aber auf der Basisebene (*basic level*).

Die meisten der aufgeführten Erklärungen zum Unterschied zwischen Gattungs- und Eigennamen gehen davon aus, dass Eigennamen Charakteristika aufweisen, die bewirken, dass diese inhärent schwieriger zu verarbeiten sind. Diese Theorien sind jedoch nicht in der Lage zu erklären, weshalb Patienten die isoliert erhaltene Fähigkeit aufweisen können, Eigennamen zu verarbeiten. So beobachteten Yasuda und Ono (1998) bei Globalaphasikern bessere Verständnisleistungen von Personennamen als von Objektnamen. Auch der Patient von Lyons, Hanley und Kay (2002) wies deutliche Defizite beim Benennen von Objekten auf, wohingegen der Abruf von Personennamen nicht beeinträchtigt war. Schmidt und Buchanan (2004) beschrieben einen Patienten mit globaler Aphasie, dessen Sprachproduktion auf die schriftliche Modalität beschränkt war und in dieser wiederum auf Eigennamen. Semenza und Sgaramella (1993) untersuchten die sprachlichen Leistungen eines Patienten, der spontan ausschließlich phonematischen Jargon produzierte, beim Benennen mit Anlauthilfe jedoch Eigennamen, nicht aber Gattungsnamen korrekt äußern konnte. Bei der Untersuchung einer Patientin mit progressiver Aphasie stellten Cipolotti, McNeil und Warrington (1993) in der schriftlichen Sprachproduktion erhaltene Fähigkeiten fest, Eigennamen zu verarbeiten. Im weiteren Verlauf der Krankheit war auch rezeptiv eine Überlegenheit in der Verarbeitung von Eigennamen gegenüber Objektbezeichnungen zu beobachten. Diese Beobachtungen lassen sich jedoch mit der Theorie vereinbaren, dass der Abruf von Gattungs- und Eigennamen über zwei anatomisch und funktionell unabhängige Zugriffsrouten erfolgt.

Bisher besteht jedoch wenig Einigkeit darüber, welche Hirnregionen an der Verarbeitung von Eigennamen beteiligt sind. Untersuchungen mit globalaphasischen Probanden, die massive Läsionen der linken Hemisphäre aufwiesen, aber in der Lage waren, Personennamen rezeptiv zu verarbeiten, führten zu der Annahme, dass die Verarbeitung von Eigennamen durch die rechte Hemisphäre unterstützt wird (Ohnesorge & van Lancker, 2001). Mittels der geteilten Blickfeldmethode untersuchten

die Autoren gesunde Probanden und beobachteten eine Abhängigkeit der Performanz der rechten Hemisphäre bei der Verarbeitung von Eigennamen von Aufgabenstellung und Bekanntheit der Stimuli, was die Autoren als Hinweis darauf deuteten, dass Eigennamen als Folge der persönlichen Relevanz und Affektivität der Stimuli weniger stark linkslateralisiert verarbeitet werden als Objektnomen. Mit einem vergleichbaren Design identifizierten Schweinberger, Landgrebe, Mohr und Kaufmann (2002) dagegen einen Vorteil der linken gegenüber der rechten Hemisphäre bei der Verarbeitung sowohl der allgemeinen Objektnomen als auch der Eigennamen und bezweifeln zudem, dass berühmte Persönlichkeiten Stimuli von emotionalem Wert darstellen.

Der Großteil der funktionellen Bildgebungsstudien zur Produktion von Eigennamen deutet auf eine spezifische Rolle des linken Temporalpols hin. PET-Untersuchungen mit gesunden Probanden ließen Damasio und Mitarbeiter eine besondere Relevanz des linken Temporalpols beim lexikalischen Abruf von Personennamen und eine Beteiligung des rechten Temporalpols bei der Repräsentation von konzeptuellem Wissen über Personen oder dem Zugriff auf dieses Wissen annehmen (Damasio, Grabowski, Tranel, Hichwa & Damasio, 1996). Grabowski et al. (2001) untersuchten in einer PET-Studie das Benennen von Personen und geographischen Elementen und fanden Aktivierungen im Temporalpol der linken Hemisphäre (und etwas schwächer rechtslateral) unabhängig von der semantischen Kategorie. Eine Beteiligung des linken Temporallappens am Abruf von Personennamen lassen auch die Untersuchungen von Fukatsu et al. (1999) vermuten. Nach Lobektomie des linken rostralen Temporallappens wies der untersuchte Patient eine starke Störung im Abruf von Eigennamen auf, wobei semantische Informationen zu diesen Personen abrufbar und keine Verständnisdefizite zu beobachten waren. Er zeigte zudem Defizite im Erlernen neuer Namen, nicht jedoch von Berufen zu unbekanntem Personen.

Obwohl diese Studien auf eine Beteiligung der anterioren Temporalregionen beim Wortabruf von Namen hindeuten, zeigte sich

diese Region auch mehrfach mit rezeptiven Designs aktiviert. Bei Darbietung von bekannten Gesichtern und Gebäuden fanden Gorno-Tempini und Price (2001) bei beiden Stimulustypen gleichermaßen Aktivität im anterioren Teil des linken Gyrus temporalis medius, woraus die Autoren auf eine Beteiligung dieser Hirnstrukturen an der Verarbeitung von individuellen Objekten schlossen. Tsukiura et al. (2002) vermuteten anhand von fMRT-Untersuchungen mit gesunden Probanden, aber auch anhand von Läsions- und Verhaltensdaten von Patienten mit temporaler Lobektomie der linken oder rechten Hemisphäre zum Erlernen von Gesicht-Name- und Gesicht-Beruf-Assoziationen, dass der linke Temporalpol für den Abruf bzw. die Repräsentation der Eigennamen verantwortlich ist, der rechte Temporalpol dagegen eher assoziative Lernprozesse unterstützt. Die rechte Hemisphäre zeigte lediglich einen Einfluss auf den Wissensabruf wenige Minuten nach dem Erlernen, die linke Hemisphäre einen konstanten Einfluss.

Einzelfallstudien zu Läsionsdaten von Personen mit Defiziten in der Verarbeitung von Eigennamen entsprechen diesen Erkenntnissen nur wenig (Semenza, 2006). Zwar führten Läsionen im Temporallappen oftmals zu selektiven Abrufschwierigkeiten von Eigennamen (Miceli et al., 2000; Papagno & Capitani, 1998), jedoch auch Läsionen außerhalb des Temporallappens (z. B. Basalganglien, Thalamus, Okzipitallappen) (Lucchelli & De Renzi, 1992; Semenza & Zettin, 1988). Auch Patienten mit besser erhaltenen Fähigkeiten in der Verarbeitung von Eigennamen als von Gattungsnamen wiesen oftmals Läsionen im Temporallappen (Cipolotti et al., 1993; Warrington & Clegg, 1993) und sogar im linken Temporalpol auf (Pavão Martins & Farrajota, 2007). Insgesamt deuten die Läsionsdaten auf eine sehr variable Lokalisation von Eigennamen im Gehirn hin, wobei der linke Temporallappen jedoch eine nicht unwesentliche Rolle zu spielen scheint.

Ziel der folgenden Studie war es daher, die Funktion des Temporallappens beim Abruf von Eigennamen zu untersuchen. Mittels der funktionellen Kernspintomographie an gesunden Versuchspersonen

sollten Bereiche des Temporallappens identifiziert werden, die spezifisch an der konzeptuellen Verarbeitung von individuellen Entitäten und dem Abruf von Eigennamen beteiligt sind. Da der Namensabruf unabhängig von der Inputmodalität erfolgt, wurde nach den Arealen gesucht, die gleichermaßen auf auditiv und visuell präsentierte Individuen reagieren.

2 Methode und Material

2.1 Datenerhebung und -auswertung

Zwei funktionelle Bildgebungsexperimente wurden an einem 3-Tesla-Magnetresonanztomographen (Siemens Trio, Erlangen) durchgeführt, der mit einer 8-Kanal-Kopfspule ausgerüstet war. Zuerst wurde ein hochaufgelöster, T1-gewichteter Datensatz (192 axial ausgerichtete Schichten, Schichtdicke = 1 mm, TR = 2500 ms, TE = 4,77 ms) aufgenommen, der das gesamte Gehirn abdeckte und der Rekonstruktion der individuellen dreidimensionalen Hirnanatomie diente. Danach erfolgte zunächst die Aufnahme eines ebenfalls T1-gewichteten, anatomischen, zweidimensionalen Datensatzes (TR = 20000 ms, TE = 34 ms) mit gleicher Orientierung und Geometrie wie bei den funktionellen Bildern und zum Schluss die Aufnahme der funktionellen Bilder mittels einer T2*-gewichteten EPI-Sequenz (32 axial orientierte Schichten, Schichtdicke = 3 mm, Schichtzwischenraum = 0,3 mm, TR = 2000 ms, TE = 30 ms).

Sämtliche Verarbeitungs- und Analyseschritte der MRT-Daten erfolgten mit Hilfe des Programms BrainVoyager QX (Version 1.8.6, Brain Innovation, Maastricht, NL). Die Daten wurden in den Talairach-Raum überführt, um die individuelle Hirnanatomie durch Streckung und Stauchung der Größe des stereotaktischen Talairach-Raums anzupassen (Talairach & Tournoux, 1988). Die parametrischen Aktivierungskarten wurden mit Hilfe eines allgemeinen linearen Modells und in beiden Experimenten für jeden Probanden separat erstellt. Der erwartete hämodynamische Signalverlauf wurde mittels einer 2-Gamma-Funktion modelliert. Die Auswertung der Aktivierungen erfolgte anhand von

Interesseregionen (ROIs). Diese wurden für jeden Probanden anhand seiner individuellen Anatomie definiert und befanden sich sämtlich in den Temporallappen. Die exakte Lage der Interesseregionen orientierte sich am Anstieg der superioren Temporalsulci entlang der y-Achse des Gehirns von anterior nach posterior (Abbildung 1). Die weitere Analyse der Aktivierungen basierte jedoch nicht auf allen Voxeln eines ROIs, sondern nur auf den signifikant ($t \geq 4$, $p < .0001$) aktivierten Voxeln (Experimentalbedingung > Ruhe), wenn diese ein Aktivierungscluster bestehend aus mindestens vier zusammenhängenden Einzelvoxeln bildeten.

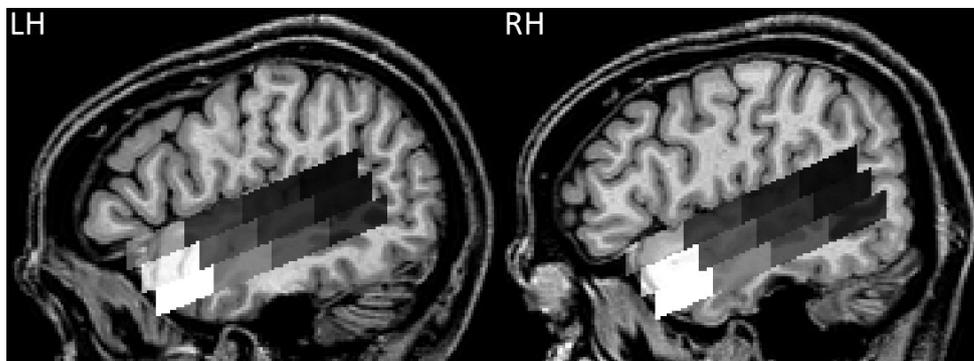


Abbildung 1. Beispiel der Lage der Interesseregionen. Die Sagittalansichten mit $x = -50$ (LH) und $x = -50$ (RH) zeigen die Lage der ROIs entlang des superioren Temporalsulcus bei einem Probanden. Die oberste Reihe der ROIs deckt primär den superioren Teil des STG (sSTG) ab, die mittlere Reihe der ROIs den inferioren Teil des STG (iSTG) und die untere Reihe der ROIs den superioren Teil des MTG (sMTG). Die vordersten ROIs liegen im anterioren (a) Temporallappen, die dahinter liegenden ROIs im mittig-anterioren (ma), die noch weiter hinten liegenden ROIs im mittig-posterioren (mp) und die hintersten ROIs im posterioren (p) Temporallappen.

Nach Eingrenzung der ROIs auf die signifikant und reliabel aktivierten Voxel wurden diese in jedem ROI gezählt und das ereigniskorrelierte Mittel des BOLD-Signals für jede Bedingung berechnet. Dieses zeigt die prozentualen Signalschwankungen an, die von einem Stimulustyp ausgelöst werden und ist somit ein Ausdruck für die Aktivierungsstärke, die ein Stimulus in einem bestimmten Areal auslöst. Aus diesem Signalverlauf wurde dann für jede Bedingung ein Einzelwert extrahiert, der die Effektstärke reflektiert und die Grundlage für die weitere statistische Analyse des BOLD-Signals darstellte. Außerdem wurde für jedes ROI

basierend auf den extrahierten BOLD-Werten ein Selektivitätsindex (SEL) berechnet, der den Unterschied in der Aktivierungsstärke zwischen der Experimental- und den jeweiligen zwei Kontrollbedingungen angab. Je größer der prozentuale Unterschied in der Aktivierung zwischen Kontroll- und Experimentalbedingung war, desto größer fiel der Selektivitätsindex aus.

Die statistische Analyse der Werte erfolgte mit Hilfe des Programms SPSS 8.0.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Zunächst wurden die Daten auf Normalverteilung überprüft. Da eine Vielzahl von Datenreihen anhand des Shapiro-Wilk-Tests keine Normalverteilung aufwies, wurden nicht-parametrische Tests zur Auswertung verwendet. Sämtliche p -Werte in diesem Aufsatz sind für die zweiseitige Testung angegeben. Fehlerbalken in Abbildungen zeigen die Standardfehler des Mittelwertes an.

2.2 Experimentelle Designs

2.2.1 Experiment 1

An Experiment 1 nahmen 12 Probanden (8 weiblich, 4 männlich) teil, deren Durchschnittsalter $25,3 \pm 3,2$ Jahre (Mittelwert \pm SD) betrug. Präsentiert wurden 90 akustische Stimuli, die drei verschiedenen Objektkategorien angehörten. Zum einen wurden Äußerungen von 20 berühmten und 10 unbekanntem deutsch sprechenden Personen vorgespielt. Diese Ausschnitte hatten jeweils eine Länge von zwei Sekunden und bestanden aus mehreren syntaktisch zusammenhängenden Wörtern, deren Inhalt jedoch keinen Aufschluss über die Identität des Sprechers gab (Hans-Dietrich Genscher: ... *hängt wohl damit zusammen, je länger man lebt ...*, Nena: ... *ich bin davon überzeugt, dass man ...*). Weiterhin wurden 20 charakteristische Geräusche präsentiert, die von Tieren produziert wurden (Kuh, Hahn, Frosch), und 10 Tierlaute, von denen angenommen wurde, dass sie keinem bestimmten Tier zuzuordnen sind. Schließlich beinhalteten die Stimuli auch 20 Melodien oder Klänge, die von verschiedenen Musikinstrumenten erzeugt worden waren (Violine,

Klavier, Kastagnetten) und 10 Melodien, die synthetischen Ursprungs sind und von denen angenommen wurde, dass sie sich keinem Instrument zuordnen lassen.

Die Stimuli wurden in Form eines langsamen ereigniskorrelierten fMRT-Designs präsentiert. Die Probanden hörten die Stimuli für 2 Sekunden, denen dann jeweils eine Pause von 12 Sekunden folgte. In dieser Zeit hatten die Probanden die Aufgabe, per Knopfdruck anzugeben, ob sie die Personen, Tiere oder Musikinstrumente so eindeutig identifiziert hatten, dass sie sie mündlich benennen könnten.

2.2.2 Experiment 2

An Experiment 2 nahmen 17 Probanden (8 weiblich, 9 männlich) teil, deren Durchschnittsalter $27,4 \pm 4,7$ Jahre (Mittelwert \pm SD) betrug. Präsentiert wurden 100 farbige Grafiken, die drei verschiedenen Objektkategorien angehörten. Zum einen wurden Zeichnungen von 25 Comicfiguren mit tierischem Grundcharakter gezeigt (Garfield - Katze, Donald Duck - Ente, Dumbo - Elefant), dann naturgetreuere Zeichnungen von 50 Tieren (Pelikan, Löwe, Hai) und schließlich Zeichnungen von 25 Obst- und Gemüsesorten (Kartoffel, Birne, Zitrone).

Die Stimuli wurden in Form eines langsamen ereigniskorrelierten fMRT-Designs präsentiert. Die Probanden sahen die Grafiken für 1 Sekunde, der dann jeweils eine Pause von 11 Sekunden folgte. In dieser Zeit hatten die Probanden die Aufgabe, die Stimuli entweder mündlich zu benennen oder zu beschreiben. Die mündlichen Antworten wurden aufgezeichnet.

3 Ergebnisse

3.1 Experiment 1

3.1.1 Verhaltensdaten

Die Präsentation der Personenstimmen (P), Tierstimmen (T) und Musikinstrumente (M) sollte von den Probanden mittels Tastendruck beantwortet werden und darüber die Bekanntheit der Stimuli angegeben werden. In jeder Kategorie wurden 20 bekannte (B) und 10 unbekannte (U) Stimuli präsentiert. 9 ± 1 Personenstimmen, 16 ± 1 Tierstimmen und 17 ± 1 Musikinstrumente wurden als bekannt bewertet. Die Anzahl der bekannten Stimuli unterschied sich damit signifikant zwischen den Personen auf der einen Seite und den Tieren und Musikinstrumenten auf der anderen Seite ($z \leq -2.81$, $p \leq .002$). Die Tiere und Musikinstrumente wurden gleich häufig als bekannt bewertet ($z = -0.42$, $p = .703$).

Anhand der Tastendruckreaktionen wurde eine Reaktionszeitanalyse für die verschiedenen semantischen Kategorien vorgenommen. Für alle Stimuli gemeinsam betrug die Zeit von Beginn der Stimuluspräsentation bis zum Tastendruck $3,4 \pm 0,3$ s, für Personenstimmen $3,8 \pm 0,3$ s, für Tierstimmen $3,1 \pm 0,2$ s und für die Musikinstrumente $3,4 \pm 0,3$ s. Damit erfolgten die Reaktionen auf die Tiere signifikant schneller als auf die Personen und Musikinstrumente ($z \leq -2.22$, $p \leq .024$) und die Reaktionen auf die Musikinstrumente ebenfalls schneller als auf die Personen ($z = -2.13$, $p = .032$).

3.1.2 fMRT-Daten

Die Verarbeitung der präsentierten Stimmen führte bei allen Probanden zu einer großflächigen Aktivierung beider Temporallappen, die sich aus einer Vielzahl einzelner Aktivierungscluster mit großer Signalintensität zusammensetzte. In den ROIs der linken Hemisphäre waren 16753 ± 896 Voxel aktiviert, in der rechten Hemisphäre 18320 ± 1085 Voxel. Das prozentuale BOLD-Signal betrug in der linken Hirnhälfte $0,968 \pm 0,029$ für Personen, $0,586 \pm 0,045$ für Tiere und $0,671 \pm 0,039$ für Musikinstrumente

sowie in der rechten Hirnhälfte $0,979 \pm 0,032$ für Personen, $0,602 \pm 0,042$ für Tiere und $0,673 \pm 0,037$ für Musikinstrumente (Abbildung 2).

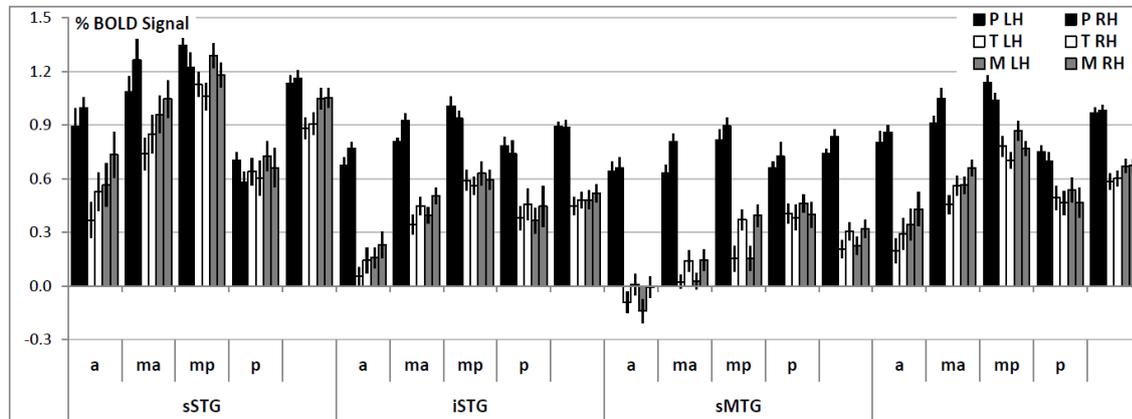


Abbildung 2. BOLD-Signal in Experiment 1.
 P = Personen, T = Tiere, M = Musikinstrumente
 LH = linke Hemisphäre, RH = rechte Hemisphäre
 sSTG = superiorer Teil des STG, iSTG = inferiorer Teil des STG
 sMTG = superiorer Teil des MTG
 a = anterior, ma = mittig-anterior, mp = mittig-posterior, p = posterior

In beiden Temporallappen variierte die BOLD-Amplitude in Abhängigkeit von der semantischen Kategorie der Stimuli. Personenstimmen führten in den meisten ROIs beider Hemisphären zu einer signifikant stärkeren Aktivierung als Tierstimmen oder Musikinstrumente. In keinem ROI war eine schwächere Aktivierung der Temporallappen durch die Personenstimmen im Vergleich zu den beiden anderen Kategorien festzustellen. Die BOLD-Unterschiede verteilten sich jedoch nicht gleichmäßig über die Temporallappen. Wie sehr sich das BOLD-Signal der Bedingungen voneinander unterschied, hing mit dem Ursprungsort des Signals zusammen. In Regionen rund um die primär-auditorischen Kortizes fielen die Unterschiede geringer aus als in weiter anterior und inferior liegenden ROIs. Der Unterschied im BOLD-Signal zwischen den menschlichen Stimmen auf der einen Seite und den Tierstimmen und Musikinstrumenten auf der anderen Seite wurde durch einen Selektivitätsindex erfasst. Niedrige Selektivitätswerte sprachen für ein ähnlich starkes BOLD-Signal aller Bedingungen, hohe Selektivitätswerte für eine deutlich höhere BOLD-Amplitude bei den menschlichen Stimmen. Die niedrigsten

Selektivitätsindizes fanden sich in beiden Hemisphären in den ROIs rund um den auditorischen Kortex (Abbildung 3). Ausgehend von diesen ROIs nahm der Selektivitätsindex in alle untersuchten Richtungen zu.

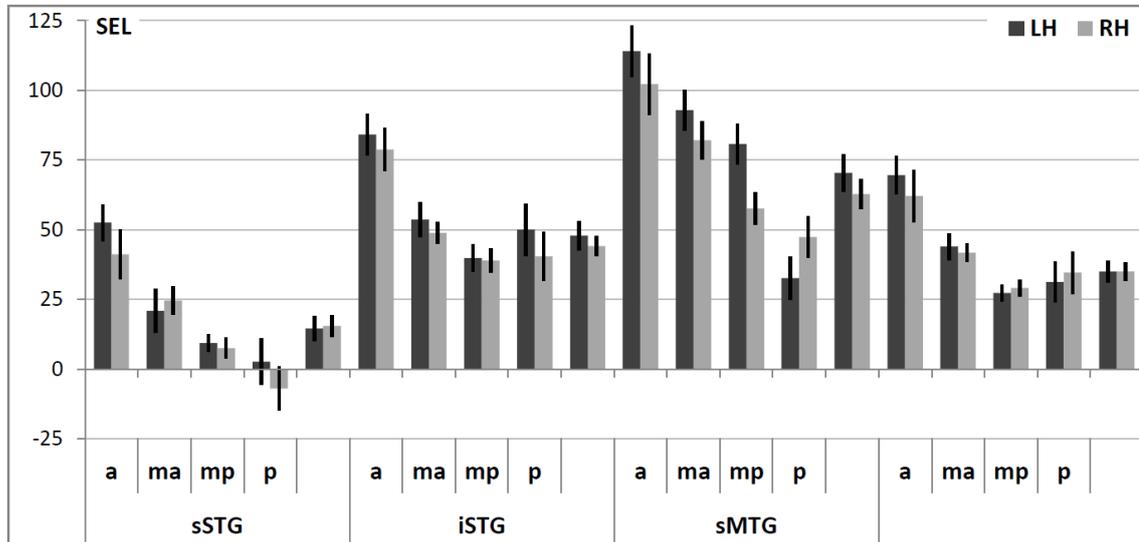


Abbildung 3. Selektivitätsindizes in Experiment 1 (Abkürzungen s. Abb. 2).

3.2 Experiment 2

3.2.1 Verhaltensdaten

Die visuell präsentierten Comicfiguren (C), Tiere (T) und Obst- und Gemüsesorten (O) sollten von den Probanden mündlich benannt oder semantisch umschrieben werden. Die Comicfiguren wurden zu 70 ± 4 % korrekt benannt, die Tiere zu 88 ± 2 % und die Obst- und Gemüsesorten zu 92 ± 2 %. Die Anzahl der korrekt benannten Abbildungen unterschied sich damit signifikant zwischen den semantischen Kategorien ($z \leq -2.17$, $p \leq .029$).

Anhand der overten Reaktionen wurde eine Reaktionszeitanalyse für die verschiedenen semantischen Kategorien vorgenommen. Für alle Grafiken gemeinsam betrug die Zeit von Beginn der Stimuluspräsentation bis zum Beginn der mündlichen Antwort im Mittel $1,7 \pm 0,1$ s, für Comicfiguren $2,1 \pm 0,1$ s, für Tiere $1,6 \pm 0,1$ s und für Obst- und Gemüsesorten $1,5 \pm 0,1$ s. Damit erfolgten die Reaktionen auf die Tiere und die Obst- und Gemüsesorten etwa gleich schnell ($z = -0.78$, $p = .459$), beide aber signifikant schneller als auf die Comicfiguren ($z \leq -3.38$, $p = .000$).

3.2.2 fMRT-Daten

Die Verarbeitung der visuell präsentierten Comicfiguren führte zu einer Aktivierung beider Temporallappen, die sich bei allen Probanden aus mehreren einzelnen Aktivierungsclustern zusammensetzte. In den ROIs der linken Hemisphäre waren 11859 ± 1130 Voxel aktiviert, in der rechten Hemisphäre 13310 ± 1194 Voxel. Das BOLD-Signal betrug in der linken Hirnhälfte $0,684 \pm 0,038$ für Comicfiguren, $0,530 \pm 0,030$ für Tiere und $0,554 \pm 0,025$ für Obst- und Gemüsesorten sowie in der rechten Hirnhälfte $0,688 \pm 0,038$ für Comicfiguren, $0,562 \pm 0,028$ für Tiere und $0,590 \pm 0,022$ für Obst und Gemüse (Abbildung 4).

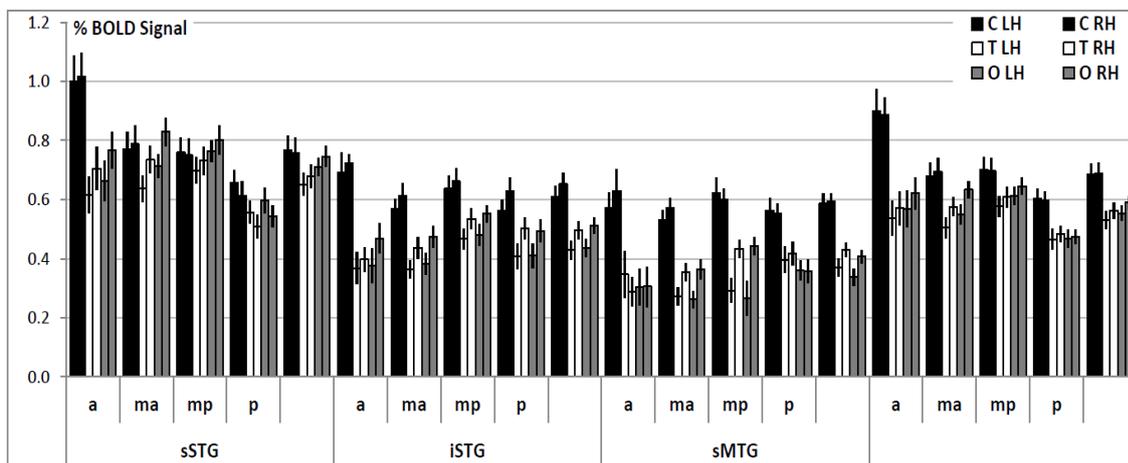


Abbildung 4. BOLD-Signal in Experiment 2.
C = Comicfiguren, T = Tiere, O = Obst und Gemüse
(weitere Abkürzungen s. Abb. 2)

In beiden Temporallappen variierte die BOLD-Amplitude erneut in Abhängigkeit von der semantischen Kategorie der Stimuli. Comicfiguren führten in den meisten ROIs beider Hemisphären zu einer signifikant stärkeren Aktivierung als Grafiken von Tieren oder Obst und Gemüse. In keinem ROI war eine schwächere Aktivierung der Temporallappen durch die Comicfiguren im Vergleich zu den beiden anderen Kategorien festzustellen. Die BOLD-Unterschiede verteilten sich jedoch auch hier nicht gleichmäßig über die Temporallappen. Wie sehr sich das BOLD-Signal der Bedingungen voneinander unterschied, hing wieder mit dem Ursprungsort des Signals zusammen. In den mittigen oberen ROIs fielen

die Unterschiede geringer aus als in weiter anterior und inferior liegenden ROIs. Der Unterschied im BOLD-Signal zwischen den Comicfiguren auf der einen Seite und den Tieren und Obst- und Gemüsesorten auf der anderen Seite wurde auch bei diesem Experiment durch einen Selektivitätsindex erfasst. Niedrige Selektivitätswerte sprachen für ein ähnlich starkes BOLD-Signal aller Bedingungen, hohe Selektivitätswerte für eine deutlich höhere BOLD-Amplitude bei den Comicfiguren. Die niedrigsten Selektivitätsindizes fanden sich in beiden Hemisphären in den mittigen ROIs des superioren Teils des STG (Abbildung 5). Ausgehend von diesen ROIs nahm der Selektivitätsindex in alle untersuchten Richtungen zu.

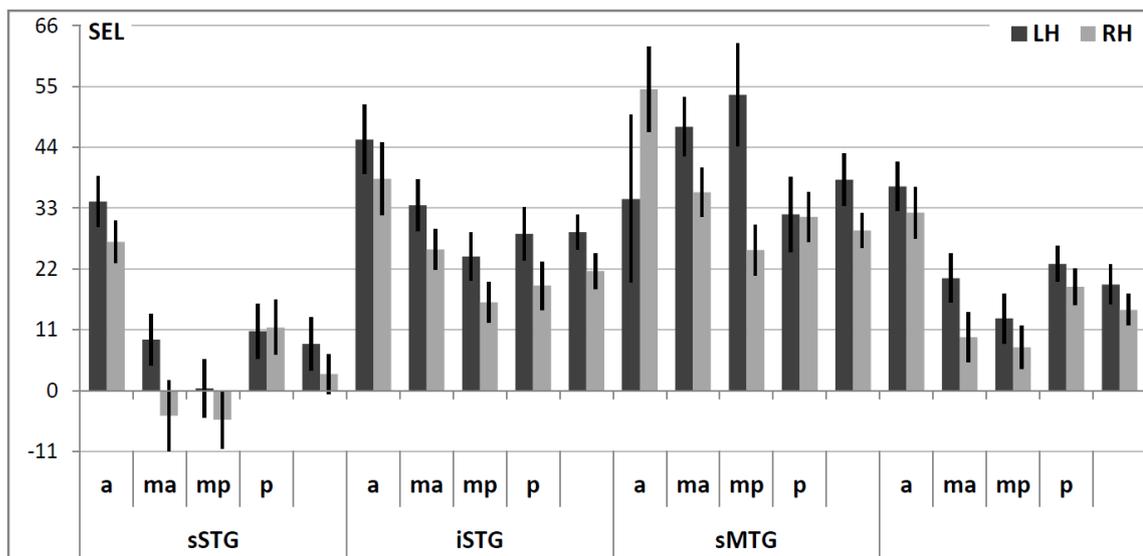


Abbildung 5. Selektivitätsindizes in Experiment 2 (Abkürzungen s. Abb. 2).

4 Diskussion

Funktionelle Bildgebungsstudien zur Produktion von Eigennamen und Läsionsdaten von Patienten mit spezifischen Problemen im Abruf von Eigennamen deuten auf eine Beteiligung des Temporallappens an der Verarbeitung von individuellen Entitäten hin. Insbesondere der linke Temporalpol scheint den Wortabruf der Namen zu unterstützen (Damasio et al., 1996; Fukatsu et al., 1999; Gorno-Tempini & Price, 2001). Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung stimmen mit dieser Vermutung überein. In zwei fMRT-Experimenten wurden gesunden Versuchs-

personen individuelle und kategorielle Entitäten präsentiert, die diese entweder kovert (Experiment 1) oder overt (Experiment 2) benennen sollten. In Experiment 1 wurden die Stimuli auditiv präsentiert (Personenstimmen) in Experiment 2 visuell (Comicfiguren). Über beide Experimente zeigte sich, dass der Temporallappen zwischen den individuellen und den kategoriellen Stimuli unterschied, indem in fast allen Bereichen beider Temporallappen die individuellen Stimuli zu einer stärkeren Aktivierung führten als die kategoriellen Stimuli. Die Stärke des Unterschieds fiel jedoch nicht in allen Bereichen der Temporallappen gleich stark aus. Vielmehr war zu beobachten, dass es insbesondere in den mittleren Temporalgyri und in den besonders weit anterior liegenden Temporalpolen zu einer sehr deutlichen Differenzierung der Stimuli kam. Beim auditiven Experiment war in den anterioren, unteren ROIs sogar eine selektive Aktivierung für die Personenstimmen verglichen mit den Tierstimmen und Musikinstrumenten festzustellen. Die Ergebnisse der Untersuchung sprechen damit deutlich für eine Beteiligung der anterioren Temporallappen an der Verarbeitung von Eigennamen.

Gauthier et al. (2000) sahen den Unterschied in der Verarbeitung von Eigennamen und allgemeinen Nomen darin begründet, dass Personenverarbeitung auf der subordinierten Kategorisierungsebene stattfindet, die Verarbeitung von Objekten aber auf der Basisebene. Über den Fusiformgyrus im inferioren posterioren Temporallappen ist bekannt, dass er deutlich auf die Präsentation von Gesichtern reagiert, jedoch nur gering auf andere visuelle Stimuli. Die Autoren nahmen jedoch nicht an, dass Gesichter eine spezifisch visuelle Kategorie darstellen, sondern dass diese auf einer untergeordneteren Ebene diskriminiert werden als andere Objekte. Sie konnten mittels eines fMRT-Experiments zeigen, dass bei Experten für Vogelarten und Automarken im Vergleich zu Nicht-Experten die entsprechenden Stimuli zu Aktivierungen im Fusiformgyrus führten. Ähnlich argumentierten Tyler et al. (2004), die allgemeine Objekte in einem fMRT-Experiment einmal auf übergeordneter Ebene klassifizieren ließen (künstlich oder natürlich) und einmal auf untergeordneter Ebene

(Benennen). Beide Bedingungen gemeinsam führten in posterioren temporalen Bereichen zu Aktivierungen. Das Areal, das stärker durch die Benennaufgabe als die Klassifikationsaufgabe aktiviert wurde, war der linke mediale anteriore Temporallappen. Zusätzlich konnten die Autoren zeigen, dass die Spezifität des Signals von posterioren zu anterioren Hirnbereichen sukzessive zunahm, indem posterior beide Bedingungen zu etwa gleich starken Aktivierungen führten und in weiter anterior liegenden Arealen das Signal der Klassifikationsaufgabe zunehmend geringer ausfiel. Sie schlussfolgerten, dass im anterioren Temporallappen spezifische Merkmale von Objekten verarbeitet werden, im posterioren Temporallappen allgemeinere Merkmale. Dieses Aktivierungsmuster ließ sich auch mit der vorliegenden Studie nachweisen. Stimuli, die auf der höchsten Stufe der Spezifität verarbeitet werden müssen, um identifiziert werden zu können (individuelle Personenstimmen und Comicfiguren), führten im anterioren Temporallappen zu einer deutlich stärkeren Aktivierung als Stimuli, die auf der Basisebene verarbeitet wurden (kategoriale Objekte und Tiere). Der Unterschied zwischen den Bedingungen nahm hier insbesondere beim auditiven Experiment vom auditorischen Kortex nach anterior und inferior sukzessive zu. Die Daten sprechen folglich dafür, dass visuell oder auditiv verarbeiteter Input in posterioren (primären und sekundären) Hirnarealen bezüglich allgemeiner semantischer Merkmale analysiert wird, die Weitergabe der Informationen entlang des Sulcus temporalis superior erfolgt und zunehmend spezifischere Merkmale extrahiert werden und die amodale Verarbeitung ganz spezifischer semantischer Merkmale in anterioren temporalen Regionen erfolgt.

Unter dieser Erkenntnis lässt sich jetzt erklären, weshalb temporale Läsionen sowohl im anterioren als auch im posterioren Temporallappen zu Defiziten in der Verarbeitung von Eigennamen führen können (Semenza, 2006). Der Abruf von Eigennamen nach Schädigungen des anterioren Temporallappens misslingt, weil die dafür notwendigen spezifischen semantischen Merkmale nicht zur Verfügung gestellt werden

können. Der Abruf der Eigennamen nach Schädigung des posterioren Temporallappens misslingt, weil die dafür notwendigen allgemeinen semantischen Merkmale nicht zur Verfügung gestellt werden können. Damit lässt sich also das typischere Muster der selektiven Störung von Eigennamen erklären. Nicht erklärt werden kann jedoch, weshalb Eigennamen selektiv erhalten sein können (Cipolotti et al., 1993; Lyons et al., 2002; Schmidt & Buchanan, 2004; Semenza & Sgaramella, 1993), z. B. auch nach Läsion des Temporalpols (Pavão Martins & Farrajota, 2007). Da selektiv erhaltene Leistungen mit Eigennamen häufig im Zusammenhang mit sonst sehr schweren aphasischen Störungen nach großflächigen linkshemisphärischen Läsionen stehen (Semenza, 2006), könnte die Vermutung von Ohnesorge und van Lancker (2001) zutreffen, dass Eigennamen als Folge der persönlichen Relevanz und Affektivität der Stimuli eher rechtshemisphärische Unterstützung finden können als Gattungsnamen.

Das auditive Experiment lieferte deutliche Aktivierungsunterschiede zwischen Personenstimmen auf der einen Seite und Tierstimmen und Lauten von Musikinstrumenten auf der anderen Seite. Diese Unterschiede lassen sich, abgesehen von der oben beschriebenen Eigennamentheorie, auch auf andere Charakteristika in den Stimuli zurückführen. Zum Beispiel handelt es sich bei den Personenstimmen um gesprochene Sprache, sodass man annehmen könnte, die Aktivierungen innerhalb der Temporallappen würden primär durch phonologische oder syntaktische Verarbeitungsprozesse hervorgerufen werden. Da sich das gleiche Aktivierungsmuster jedoch auch bei der visuellen Präsentation von nicht sprechenden Comicfiguren zeigte, lässt sich diese Erklärung für die Aktivierungen im vorliegenden Experiment ausschließen. Dasselbe gilt für die Theorie, dass die obere Bank des Sulcus temporalis superior ein stimmselektives Areal wäre. Belin, Zatorre, Lafaille, Ahad und Pike (2000) kontrastierten in mehreren fMRT-Experimenten menschliche Stimmen mit diversen Kontrollgeräuschen wie Umweltgeräuschen, Klängen verschiedener Glocken, gescrambelten Stimmen oder amplituden-moduliertem

Rauschen und beobachteten deutlich stärkere Aktivierungen für die menschlichen Stimmen bilateral entlang des Sulcus temporalis superior. In einer Folgestudie verglichen Belin und Zatorre (2003) eine Bedingung, in der verschiedene Silben vom gleichen Sprecher gesprochen wurden, mit einer Bedingung, in der die gleiche Silbe von mehreren Sprechern gesprochen wurde. Die zweite Bedingung führte im rechten Temporalpol zu einer stärkeren Aktivierung als die erste Bedingung, was die Autoren dahingehend deuteten, dass dort stimmspezifische Informationen verarbeitet werden. Aktivierungen im gleichen Areal fanden von Kriegstein, Eger, Kleinschmidt und Giraud (2003) für ihre Stimmenbedingung, als sie akustische Stimuli einmal auf die linguistische Form und einmal auf stimmliche Merkmale analysieren ließen. In der vorliegenden Untersuchung reagierten die Areale, die spezifisch durch menschliche Stimmen aktiviert wurden, jedoch auch deutlich stärker auf visuell präsentierte Comicfiguren verglichen mit Zeichnungen von Tieren und Obst- und Gemüsesorten. Daher sprechen die Daten neben möglichen Funktionen des Temporallappens bei der phonologischen, syntaktischen oder Stimmenverarbeitung für eine Verarbeitung sehr spezifischer semantischer Informationen, die zum Beispiel beim Abruf von Eigennamen nötig sind.

5 Literatur

- Belin, P. & Zatorre, R. J. (2003). Adaptation to speaker's voice in right anterior temporal lobe. *Neuroreport*, *14*, 2105–2109.
- Belin, P., Zatorre, R. J., Lafaille, P., Ahad, P. & Pike, B. (2000). Voice-selective areas in human auditory cortex. *Nature*, *403*, 309–312.
- Brennen, T. (1993). The difficulty with recalling people's names: the plausible phonology hypothesis. *Memory*, *1*, 409–431.
- Burke, D. M., MacKay, D. G., Worthley, J. S. & Wade, E. (1991). On the tip of the tongue: What causes word finding failures in young and older adults? *Journal of Memory and Language*, *30*, 542–579.

- Cipolotti, L., McNeil, J. E. & Warrington, E. K. (1993). Spared written naming of proper nouns: A case report. *Memory, 1*, 289–311.
- Damasio, H., Grabowski, T., Tranel, D., Hichwa, R. D. & Damasio, A. R. (1996). A neural basis for lexical retrieval. *Nature, 380*, 499–505.
- Delazer, M., Semenza, C., Reiner, M., Hofer, R. & Benke, T. (2003). Anomia for people names in DAT – Evidence for semantic and post-semantic impairments. *Neuropsychologia, 41*, 1593–1598.
- Evrard, M. (2002). Ageing and lexical access to common and proper names in picture naming. *Brain and Language, 81*, 174–179.
- Fukatsu, R., Fujii, T., Tsukiura, T., Yamadori, A. & Otsuki, T. (1999). Proper name anomia after left temporal lobectomy: A patient study. *Neurology, 52*, 1096–1099.
- Gauthier, I., Skudlarski, P., Gore, J. C. & Anderson, A. W. (2000). Expertise for cars and birds recruits brain areas involved in face recognition. *Nature Neuroscience, 3*, 191–197.
- Gentileschi, V., Sperber, S. & Spinnler, H. (2001). Crossmodal agnosia for familiar people as a consequence of right infero polar temporal atrophy. *Cognitive Neuropsychology, 18*, 439–463.
- Gorno-Tempini, M. L. & Price, C. J. (2001). Identification of famous faces and buildings: A functional neuroimaging study of semantically unique items. *Brain, 124*, 2087–2097.
- Grabowski, T. J., Damasio, H., Tranel, D., Ponto, L. L., Hichwa, R. D. & Damasio, A. R. (2001). A role for left temporal pole in the retrieval of words for unique entities. *Human Brain Mapping, 13*, 199–212.
- Hittmair-Delazer, M., Denes, G., Semenza, C. & Mantovan, M. C. (1994). Anomia for people's names. *Neuropsychologia, 32*, 465–476.
- Lucchelli, F. & De Renzi, E. (1992). Proper name anomia. *Cortex, 28*, 221–230.
- Lyons, F., Hanley, J. R. & Kay, J. (2002). Anomia for common names and geographical names with preserved retrieval of names of people: A semantic memory disorder. *Cortex, 38*, 23–35.

- Miceli, G., Capasso, R., Daniele, A., Esposito, T., Magarelli, M. & Tomaiuolo, F. (2000). Selective deficit for people's names following left temporal damage: An impairment of domain-specific conceptual knowledge. *Cognitive Neuropsychology*, *17*, 489–516.
- Ohnesorge, C. & van Lancker, D. R. (2001). Cerebral laterality for famous proper nouns: Visual recognition by normal subjects. *Brain and Language*, *77*, 135–165.
- Papagno, C. & Capitani, E. (1998). Proper name anomia: A case with sparing of the first-letter knowledge. *Neuropsychologia*, *36*, 669–679.
- Pavão Martins, I. & Farrajota, L. (2007). Proper and common names: A double dissociation. *Neuropsychologia*, *45*, 1744–1756.
- Schmidt, D. & Buchanan, L. (2004). Sparing of written production of proper nouns and dates in aphasia. *Brain and Cognition*, *55*, 406–408.
- Schweinberger, S. R., Landgrebe, A., Mohr, B. & Kaufmann, J. M. (2002). Personal names and the human right hemisphere: An illusory link? *Brain and Language*, *80*, 111–120.
- Semenza, C. (2006). Retrieval pathways for common and proper names. *Cortex*, *42*, 884–891.
- Semenza, C. & Sgaramella, T. M. (1993). Production of proper names: A clinical case study of the effects of phonemic cueing. *Memory*, *1*, 265–280.
- Semenza, C. & Zettin, M. (1988). Generating proper names: A case of selective inability. *Cognitive Neuropsychology*, *5*, 711–721.
- Talairach, J. & Tournoux, P. (1988). *Co-planar Stereotaxic Atlas of the Human Brain: 3-Dimensional Proportional System – An Approach to Cerebral Imaging*. Stuttgart: Thieme.
- Tsukiura, T., Fujii, T., Fukatsu, R., Otsuki, T., Okuda, J., Umetsu, A., ... Yamadori, A. (2002). Neural basis of the retrieval of people's names: Evidence from brain-damaged patients and fMRI. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *14*, 922–937.
- Tyler, L. K., Stamatakis, E. A., Bright, P., Acres, K., Abdallah, S., Rodd, J. M. & Moss, H. E. (2004). Processing objects at different levels of specificity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *16*, 351–362.

- von Kriegstein, K., Eger, E., Kleinschmidt, A. & Giraud, A. L. (2003). Modulation of neural responses to speech by directing attention to voices or verbal content. *Cognitive Brain Research*, *17*, 48–55.
- Warrington, E. K. & Clegg, F. (1993). Selective preservation of place names in an aphasic patient: A short report. *Memory*, *1*, 281–288.
- Yasuda, K. & Ono, Y. (1998). Comprehension of famous personal and geographical names in global aphasic subjects, *Brain and Language*, *61*, 274–287.

Kontakt

Anja Bethmann

bethmann@ifn-magdeburg.de

Audiovisuelle Verarbeitung von Phonemen bei Aphasie*

Dörte Hessler

Center for Language and Cognition Groningen
Rijksuniversiteit Groningen, Niederlande

1 Einleitung

Sprachverarbeitung ist ein multimodaler Prozess, welcher aus der Verarbeitung von nicht nur auditivem, sondern auch visuellem Input besteht (Rosenblum, 2008). Der Einfluss visueller Informationen konnte in verschiedenen Kontexten aufgezeigt werden: Das Sprachverständnis bei Hintergrundgeräuschen wird erleichtert, wenn der Sprecher gesehen werden kann (Sumbly & Pollack, 1954). Dabei gilt, dass je schlechter das Verhältnis zwischen Sprache und Störgeräusch (*noise*) war, desto größer wurde der Unterschied zwischen rein auditiver und audiovisueller Verarbeitung.

Aber audiovisueller Input ist nicht nur in akustisch schwierigen Situationen überlegen: Auch beim Verständnis akustisch einwandfreien Inputs ist die zusätzliche visuelle Information hilfreich, z. B. beim Verstehen inhaltlich anspruchsvoller Texte. Reisberg, McLean und Goldfield (1987) zeigten, dass Probanden bessere Resultate beim *shadowing* (Mitsprechen einer auditiven Vorgabe) erreichten, wenn es um inhaltlich einfachere Texte ging, als wenn eine Übersetzung von Kant (Smith, 1965) mitgesprochen werden musste.

Ein weiteres Phänomen, das das Zusammenspiel auditiver und visueller Informationen belegt, ist der sogenannte *McGurk Effekt*. McGurk und

* Die hier beschriebenen Experimente wurden im Rahmen eines umfassenderen Promotionsprojektes unter der Betreuung von Dr. Roel Jonkers und Prof. Dr. Roelien Bastiaanse ausgeführt. Eine ausführliche Beschreibung von Experiment 1 findet sich in Hessler, Jonkers & Bastiaanse (2010). Experiment 2 ist zum Druckzeitpunkt eingereicht und unter peer-review (Hessler, Jonkers & Bastiaanse, eingereicht).

MacDonald (1976) präsentierten in ihrer Studie den Probanden Videos, die so bearbeitet waren, dass Bild und Ton nicht übereinstimmen: Während zu hören war, wie der Sprecher die Silbe /pa/ sagt, war im Video die Mundbewegung zur Silbe /ka/ zu sehen. Die Probanden mussten angeben, was sie gehört haben und antworteten häufig mit einer Fusion beider Inputs, nämlich der Silbe /ta/. Dies zeigt, dass sowohl der auditive als auch der visuelle Input automatisch beim Sprachverständnis verarbeitet werden. Das Phonem /t/ verbindet Eigenschaften der beiden Input-Phoneme /p/ und /k/, sie unterscheiden sich nur in einem distinktiven Merkmal, dem „Artikulationsort“. Während /p/ ein bilabiales Phonem ist, ist /k/ dorsal und das Resultat der Fusion, /t/, ist alveolar und somit zwischen den anderen beiden Phonemen lokalisiert. Der McGurk Effekt wurde lange als Resultat eines automatischen, unbewussten Prozesses betrachtet. Soto-Faraco und Alsius (2007, 2009) zeigten allerdings, dass Probanden bewussten Zugriff auf den unimodalen Input hatten, bevor sie letztendlich doch dem McGurk Effekt unterlagen. Die Probanden mussten die Synchronizität der Stimuli beurteilen. Bei Stimuli mit einer bestimmten Asynchronität wurde diese erkannt und demzufolge auch auditiver und visueller Input getrennt verarbeitet, während dennoch ein McGurk Effekt vorlag.

Wie beschrieben spielt beim McGurk Effekt lediglich das distinktive Merkmal *Artikulationsort* eine Rolle. Phoneme werden allerdings noch durch zwei weitere distinktive Merkmale charakterisiert, nämlich *Artikulationsart* (zum Beispiel Frikativ oder Plosiv) und *Stimmhaftigkeit* (stimmhaft und stimmlos). Demzufolge können sich Phoneme in einem, zwei oder allen drei Merkmalen unterscheiden.

Auch Störungen des Sprachverständnisses bei Aphasie zeigen den Einfluss von Lippenlesen bei der Sprachverarbeitung auf. Die sogenannte Wortklangtaubheit (Kussmaul, 1877) ist eine Form der Sprachverständnisstörungen, die bei Aphasie auftreten können. Hierbei handelt es sich um eine Beeinträchtigung in der auditiven Analyse, die Defizite im Diskriminieren und Identifizieren von Phonemen zur Folge hat (Franklin,

Morris & Turner, 1994). Die Wahrnehmung nicht-sprachlicher Geräusche ist dabei unbeeinträchtigt. Aphasische Sprachverständnisstörungen können auch auf anderen Ebenen auftreten. So erläutern Franklin et al. (1994) neben der Worttaubheit (*word-sound-deafness*) auch Störungen auf den höher gelegenen Ebenen *Lexikon (word-form-deafness)*, *Zugriff auf das semantische System (word-meaning-deafness)* und *semantisches System selbst ([abstract] semantic deficit)*. In der vorliegenden Studie werden die Leistungen und Defizite von Patienten mit einer Störung in der auditiven Analyse (Worttaubheit) untersucht.

Buchman, Garron, Trost-Cardamone, Wichter und Schwartz (1986) zeigten in einer Überblicksstudie, dass in den meisten der publizierten Fälle von Worttaubheit ein positiver Einfluss von Lippenlesen festgestellt werden konnte. Shindo, Kaga und Tanaka (1991) untersuchten diese Annahme näher. In einer Studie mit vier Patienten mit Aphasie konnten sie zeigen, dass für alle vier Probanden das Verständnis von Wörtern und Sätzen besser war, wenn neben dem auditiven auch visueller Input (Lippenlesen) gegeben war. Auch in verschiedenen Therapiestudien (Gielewski, 1989; Grayson, Hilton & Franklin, 1997; Hessler & Stadie, 2008; Morris, Franklin, Ellis, Turner & Bailey, 1996) wurde gezeigt, dass Patienten mit Defiziten in der auditiven Analyse von einer auf Lippenlesen basierten Therapie profitierten.

Für Aphasiepatienten sind Unterschiede in mehreren distinktiven Merkmalen leichter zu erkennen als kleine Unterschiede in nur einem Merkmal (Blumstein, Baker & Goodglass, 1977). Studien kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen, welches distinktive Merkmal bei Aphasie am schwierigsten zu verarbeiten ist. Fürs Englische wurden gegensätzliche Ergebnisse gefunden: Während Blumstein et al. (1977) berichteten, dass mehr Probleme bestehen im Erkennen von Unterschieden im *Artikulationsort* als in der *Stimmhaftigkeit*, fanden Caplan und Aydelott-Utman (1994) das umgekehrte Muster. Auch Csépe, Osman-Sági, Molnár und Gósy (2001) kamen zu dem Ergebnis, dass *Stimmhaftigkeit* ihren ungarischsprachigen aphasischen Patienten mehr

Probleme bereitete als *Artikulationsort*. Fürs Niederländische, die Sprache, worauf sich auch die vorliegende Studie bezieht, berichtete Klitsch (2008), dass Patienten am meisten Probleme mit dem *Artikulationsort* hatten. Sie ergänzte allerdings, dass diese Ergebnisse möglicherweise dadurch beeinflusst sein könnten, dass Unterschiede in *Stimmhaftigkeit* silbeninitial getestet wurden, während Unterschiede im *Artikulationsort* silbenfinal auftraten. Möglicherweise ist dadurch ein Einfluss der größeren Salienz (bedingt durch die initiale Position) ausschlaggebend für die besseren Ergebnisse bei *Stimmhaftigkeit* gewesen.

Auch das Auftreten des McGurk Effekts bei Aphasie ist untersucht worden. Campbell et al. (1990) beschrieben einen Patienten mit Aphasie, der einen normalen McGurk Effekt zeigte. Dies war ein erster Hinweis darauf, dass die Integration von auditiver und visueller Information nicht beeinträchtigt ist. Klitsch (2008) untersuchte den McGurk Effekt bei einer Gruppe von sechs Patienten mit Aphasie. Ihre Antwortmuster unterschieden sich nicht von denen einer altersgematchten Kontrollgruppe, aber beide Gruppen zeigten einen stärkeren McGurk Effekt als eine Kontrollgruppe mit jüngeren Probanden. Klitsch (2008) schlussfolgerte, dass der McGurk Effekt und demzufolge die audiovisuelle Integration mehr von dem Alter der Probanden als dem Vorliegen von Aphasie abhängen.

2 Fragestellung

Die in der Einleitung vorgestellten Studien geben erste Hinweise darauf, wie die auditive und die audiovisuelle Verarbeitung von Phonemen bei Aphasie erfolgen. Es bleiben allerdings noch einige Fragen offen, die in den vorliegenden zwei Experimenten untersucht werden.

Im ersten Experiment soll repliziert werden, dass für Aphasiepatienten kleinere Unterschiede (in weniger distinktiven Merkmalen) größere Probleme darstellen. Darüber hinaus wird untersucht, welche distinktiven Merkmale bei audiovisueller Verarbeitung integriert werden, das heißt,

welche Merkmale die zusätzliche visuelle Information nutzen. Weiterhin wird ermittelt, welches Merkmal bei auditiver bzw. audiovisueller Präsentation zu den meisten Problemen für niederländischsprachige Patienten führt.

In der zweiten Studie soll zunächst repliziert werden, dass der McGurk Effekt bei Aphasie auftritt, d. h. dass die Integration von audiovisuellen Informationen erfolgreich ist. Die bisher veröffentlichten Studien betrachten allerdings nur das Ergebnis der Integration und nicht den Prozess selbst. Mit Hilfe von Reaktionszeitmessungen wird in der vorliegenden Studie ermittelt, ob die audiovisuelle Verarbeitung bei Aphasie von der ungestörten abweicht. Darüber hinaus wird mit einer Silbenidentifikationsaufgabe auch untersucht, inwieweit audiovisueller Input rein auditivem überlegen ist.

3 Methoden

Die Forschungsfragen werden wie beschrieben in zwei unabhängigen Experimenten untersucht. Beim ersten Experiment handelt es sich um das Diskriminieren von Neologismen. Bei dieser Aufgabe werden den Probanden zwei neologistische Silben präsentiert, welche sich im initialen Phonem unterscheiden. Die Probanden müssen entscheiden ob beide Silben identisch oder unterschiedlich sind. Diese Aufgabe wird in drei Bedingungen präsentiert: auditiv, audiovisuell und visuell, das heißt, die Probanden können den Sprecher entweder nur hören, hören und sehen oder nur seine Mundbewegungen sehen.

Während die Position des Unterschiedes (silbeninitial) gleich gehalten wird, um bestmögliche Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wird die Größe und Art des Unterschiedes manipuliert. In allen drei Bedingungen wird das gleiche Material verwendet, dessen Aufteilung in Abb. 1 zu sehen ist. Die Abfolge der Präsentationsbedingungen wurde zwischen den Probanden variiert, um eventuelle Abfolgeeffekte zu kompensieren.

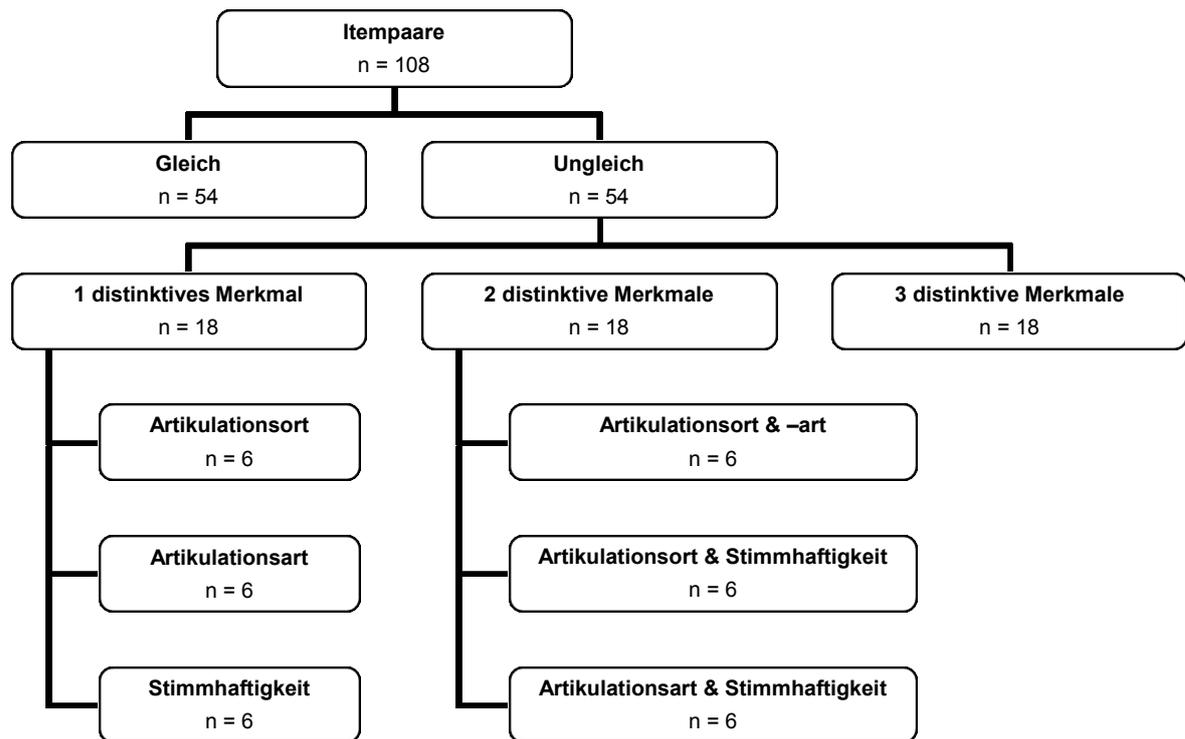


Abbildung 1. Übersicht über das verwendete Material je Bedingung.

Die Teilnehmer an diesem ersten Experiment waren sechs Patienten mit Aphasie und vierzehn Kontrollpersonen ohne neurologische Beeinträchtigung. Alle Probanden waren niederländischsprachig, rechtshändig und hatten normales Hör- und Sehvermögen. Die Probanden der Kontrollgruppe wurden auf Basis ihres Alters und der Herkunftsregion ausgesucht. Die Aphasiepatienten haben verschiedene Syndrome und wurden auf Basis ihrer Leistungen im Diskriminieren von Neologismen im PALPA (Bastiaanse, Bosje & Visch-Brink, 1995) ausgewählt. Demografische Details sowie Ergebnisse einiger standardisierter Tests finden sich in Tabelle 1¹.

¹ Es wurde die niederländische Variante des AAT (Graetz, De Bleser & Willmes, 1992) sowie des PALPA (Bastiaanse et al., 1995) durchgeführt. Beim Token Test werden Fehlerpunkte angegeben (max. 50), beim Sprachverständnistest erreichte Punkte (max. 120) und beim Diskriminieren von Neologismen die Anzahl korrekter Antworten (max. 72). Die Werte der Kontrollgruppe des PALPA beziehen sich auf Ergebnisse von Klitsch (2008), bei Nutzung derselben Audioaufnahme des Testmaterials.

Tabelle 1

Übersicht über die Probanden und ihre Leistungen in verschiedenen Tests

Initialen	Alter	Geschlecht	Aphasie-syndrom	Monate post onset	AAT TT	AAT SV	PALPA Diskriminieren von Neos
WB	57	Mann	Wernicke	148	-	-	56
BB	64	Mann	Global	5	50	67	53
EK	48	Mann	Amnestisch	16	11	88	58
TB	47	Frau	Global	8	33	53	68
JH	51	Frau	Gemischt	44	36	89	66
MB	47	Frau	Global	4	50	68	64
Kontrollgruppe (Durchschnitt)	56	50 % Mann 50 % Frau	-	-	-	-	71,75

TT=Token Test, SV=Sprachverständnis, Neos=Neologismen

Beim zweiten Experiment handelt es sich um eine Aufgabe im Nichtwortidentifizieren. Den Probanden wird ein Stimulus präsentiert und sie müssen aus drei vorgegebenen (geschriebenen) Antworten die korrekte auswählen. Das Material besteht aus neologistischen Silben mit CVC(C)-Struktur. Der Onset der Silbe variiert zwischen /p/, /t/ und /k/. Die Antwortmöglichkeiten bestehen aus drei Silben, die sich nur im Onset unterscheiden, nämlich jeweils mit /p/, /t/ und /k/ beginnen. Die Stimuluspräsentation findet in vier Bedingungen statt: auditiv, audiovisuell, visuell und McGurk. In der letzten Bedingung ist das Material so manipuliert, dass es einen McGurk Effekt hervorrufen sollte, das heißt, im Video ist zu sehen, wie der Sprecher eine Silbe beginnend mit /k/ ausspricht, während die Audiospur derselben Silbe beginnend mit /p/ abgespielt wird. Neben der Korrektheit der Antwort, bzw. der Auftretenshäufigkeit des McGurk Effekts werden auch die Reaktionszeiten gemessen, sodass eine Analyse der Verarbeitung erfolgen kann.

Die Probanden bei diesem Experiment haben auch an Experiment 1 teilgenommen. Es handelt sich um die Patienten WB, EK und JH sowie die Kontrollgruppe von vierzehn unbeeinträchtigten Sprechern.

4 Ergebnisse

4.1 Experiment 1: Diskriminieren von Neologismen

Die Kontrollgruppe mit unbeeinträchtigten Sprechern erzielte einen Deckeneffekt in der auditiven und in der audiovisuellen Bedingung. Lediglich in der visuellen Bedingung, in welcher nur die Mundbewegungen des Sprechers zu sehen waren, waren die Leistungen schlechter (Wilcoxon Test, 2-seitig, $p < .01$). Probleme konnten vor allem bei Unterschieden, die Stimmhaftigkeit und Artikulationsart betrafen, festgestellt werden. Die visuelle Bedingung diente in erster Linie dazu, auszuschließen, dass ein eventueller Vorteil der audiovisuellen Bedingung lediglich auf gute Leistungen im Lippenlesen zurückzuführen ist. Dies ist deutlich nicht der Fall, darum werden die Ergebnisse in dieser Bedingung im Weiteren nicht besprochen. Die Aphasiepatienten waren in allen drei Bedingungen signifikant schlechter als die Kontrollgruppe (Mann-Whitney-U Test je Bedingung, 2-seitig, $p < .001$).

Die Ergebnisse der Aphasiepatienten unterschieden sich abhängig davon, in welcher Bedingung die Stimuli präsentiert wurden (Friedman Anova, $p < .01$). Die besten Leistungen wurden in der audiovisuellen Bedingung erreicht. Die Anzahl korrekter Antworten war signifikant höher als sowohl in der auditiven als auch in der visuellen Bedingung (Wilcoxon Test, 2-seitig, $p < .05$). Die Leistungen in der auditiven Bedingung waren wiederum besser als die in der visuellen (Wilcoxon Test, 2-seitig, $p < .05$).

Die Anzahl der distinktiven Merkmale, die sich innerhalb des Paares unterscheiden spielt für die Aphasiepatienten sowohl in der auditiven als auch in der audiovisuellen Bedingung eine Rolle. Wie in Abb. 2 zu sehen ist, gaben die Patienten signifikant weniger korrekte Antworten bei

Unterschieden in einem distinktiven Merkmal als in zwei oder drei Merkmalen (Wilcoxon, 2-seitig, $p < .05$).

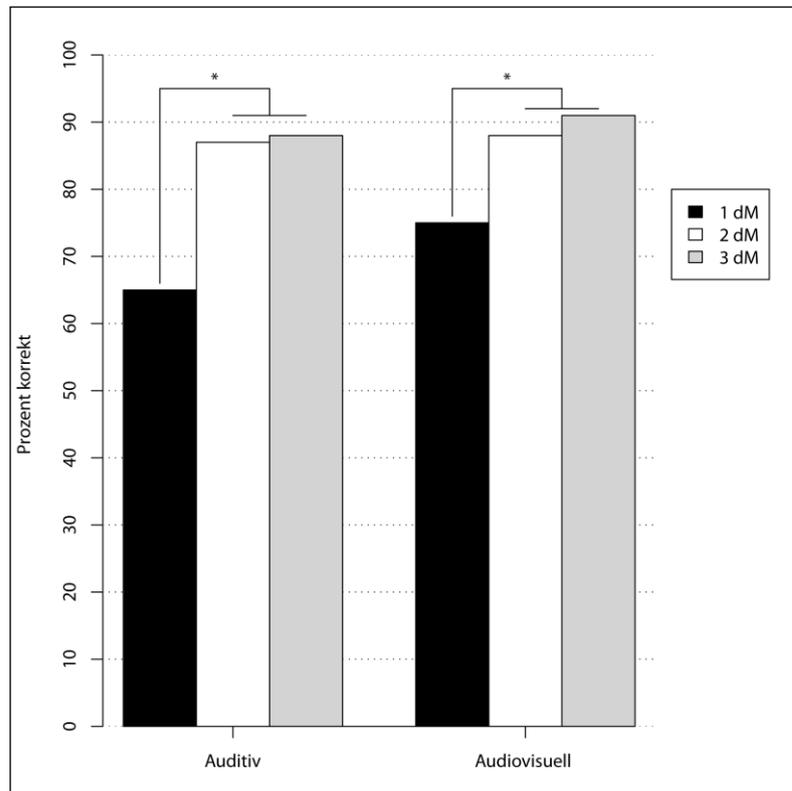


Abbildung 2. Ergebnisse der Patienten bei Unterschieden in 1, 2 oder 3 distinktiven Merkmalen (* $p < .05$) für die Bedingungen *Auditiv* und *Audiovisuell*.

Auch welches Merkmal den Unterschied ausmacht, ist von Belang. Innerhalb der Stimuli mit Unterschied in einem distinktiven Merkmal ergab eine Analyse mit einer Friedman Anova in der auditiven Bedingung einen signifikanten Einfluss der Art des Merkmals ($p < .01$), während in der audiovisuellen Bedingung noch ein Trend festgestellt werden kann ($p = .094$). Wie in Abb. 3 zu sehen ist, hatten die Patienten die meisten Probleme damit, Unterschiede im Merkmal Stimmhaftigkeit zuverlässig zu erkennen.

Während festgestellt wurde, dass die Leistungen insgesamt bei audiovisueller Stimuluspräsentation besser waren als bei auditiver, konnte dies nicht auf ein bestimmtes Merkmal zurückgeführt werden: Für keines der Merkmale war individuell ein Unterschied zwischen auditiver und audiovisueller Präsentation festzustellen. Wie in Abb. 3 zu sehen ist,

haben alle drei Merkmale beigetragen an der insgesamt signifikant besseren Leistung in der audiovisuellen Bedingung.

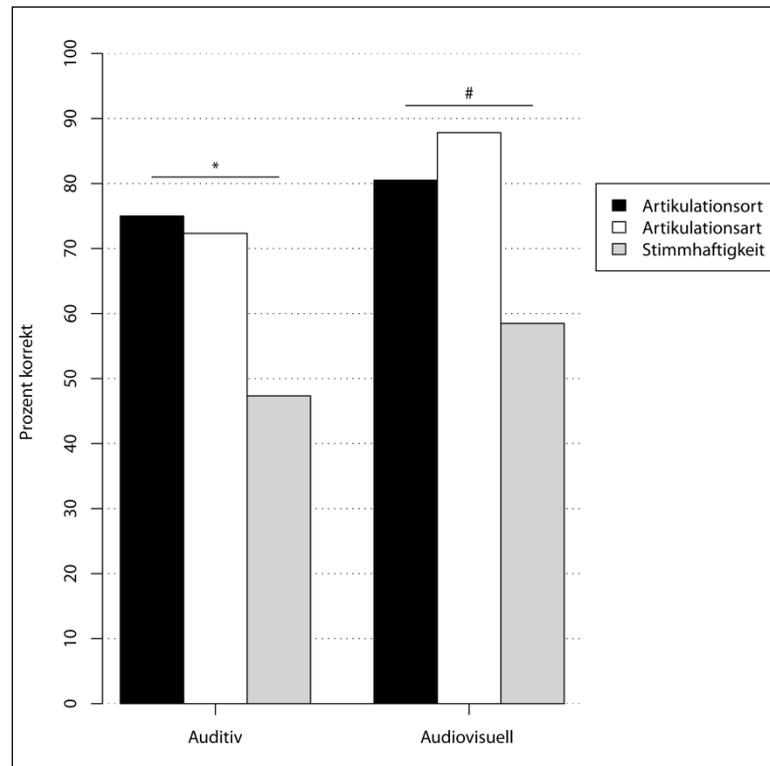


Abbildung 3. Ergebnisse der Patienten für Unterschiede in verschiedenen Merkmalen (Friedman Anova: * $p < .01$; # $p < .1$).

4.2 Experiment 2: Identifikation von Neologismen

Da an diesem Experiment nur drei Probanden mit Aphasie teilgenommen haben, erfolgt die Analyse der Ergebnisse nicht als Gruppe, sondern für jeden Probanden separat. Die individuellen Leistungen werden mit der Leistungs-Spannweite der Kontrollgruppe verglichen.

Beim Identifizieren von Neologismen lag die Anzahl korrekter Antworten aller drei aphasischen Probanden in den Bedingungen mit auditiver, audiovisueller und visueller Präsentation unterhalb der Spannweite der Kontrollgruppe. Für die Reaktionen brauchten die Aphasiepatienten im Allgemeinen länger als die Kontrollgruppe. In der auditiven Bedingung lagen die Reaktionszeiten aller drei Patienten außerhalb der Spannweite der Kontrollgruppe, wohingegen in der audiovisuellen Bedingung der Patient WB noch innerhalb der Spannweite lag. Die individuellen

Ergebnisse sind in Tabelle 2 wiedergegeben. Wie im ersten Experiment diente die visuelle Bedingung lediglich als Kontrollbedingung. Da die Leistungen jedoch deutlich unter denen in beiden anderen Bedingungen liegen, werden sie nicht ausführlicher besprochen.

Tabelle 2

Ergebnisse und Reaktionszeiten der Probanden pro Bedingung

Probanden	Auditiv		Audiovisuell		Visuell	
	korrekt in %	RT in ms	korrekt in %	RT in ms	korrekt in %	RT in ms
WB	53	2176	73	1674	52	1899
EK	59	2718	76	2516	24	3189
JH	55	2755	89	2353	47	2938
Kontrollgruppe:						
Durchschnitt	99	1462	100	1422	78	2177
Spannweite	90– 100	1085– 1807	97– 100	1091– 1786	67– 93	1674– 2682

Die Kontrollgruppe zeigte kürzere Reaktionszeiten in der audiovisuellen als in der auditiven Bedingung (Wilcoxon, 2-seitig, $p < .05$), während für die Korrektheit in beiden Bedingungen ein Deckeneffekt vorlag. Bei den Patienten konnte dagegen sowohl Korrektheit als auch Reaktionszeiten zwischen den beiden Bedingungen verglichen werden. Für Proband EK konnte weder eine Verbesserung (Wilcoxon, 2-seitig, $p = .248$) noch eine verkürzte Reaktionszeit (Wilcoxon, 2-seitig, $p = .202$) festgestellt werden. WB zeigte signifikant schnellere (Wilcoxon, 2-seitig, $p < .05$) und einen Trend zu besseren Resultaten (Wilcoxon, 2-seitig, $p = .109$). Bei JH war eine deutliche Verbesserung der Leistung (Wilcoxon, 2-seitig, $p < .01$) und eine marginale Verkürzung der Reaktionszeit (Wilcoxon, 2-seitig, $p = .058$) festzustellen.

Innerhalb der McGurk Bedingungen sind drei Antworttypen möglich, die *auditive* Antwort (das, was tatsächlich gehört wurde), die *visuelle* Antwort (das, was gesehen wurde) und die *McGurk* Antwort (die Fusion aus beiden Inputphonemen). Wie häufig welcher Antworttyp gewählt wurde,

ist individuell sehr unterschiedlich. Daher ist auch keines der Muster, das die Patienten zeigen als abweichend zu betrachten. Eine Analyse der Reaktionszeiten in Bezug auf den gewählten Antworttyp ergibt, dass diese sich bei den Kontrollpersonen abhängig von der gegebenen Antwort unterscheiden (Kruskall-Wallis-Test, $\chi^2(2)=27.41$, $p<.001$). Post-hoc Mann-Whitney-U Tests ergaben, dass die Reaktionszeit bei *McGurk* Antworten signifikant höher war als bei den beiden anderen Antworttypen ($p<.001$). Für keinen der Aphasiepatienten konnte ein vergleichbarer Einfluss gefunden werden (s. Tabelle 3 und Abb. 4).

Tabelle 3

Ergebnisse und Reaktionszeiten bezüglich der gegebenen Antwort in der McGurk Bedingung

Probanden	McGurk (/t/)		Auditiv (/p/)		Visuell (/k/)	
	Inzidenz in %	RT in ms	Inzidenz in %	RT in ms	Inzidenz in %	RT in ms
WB	50	1989	23	2316	27	2195
EK	18	1912	46	2061	36	2297
JH	39	2565	39	2718	22	2693
Kontrollgruppe:						
Durchschnitt	22	2021	33	1650	44	1644
Spannweite	0– 50	1136– 3048	0– 100	1125– 2636	0– 93	903– 3617

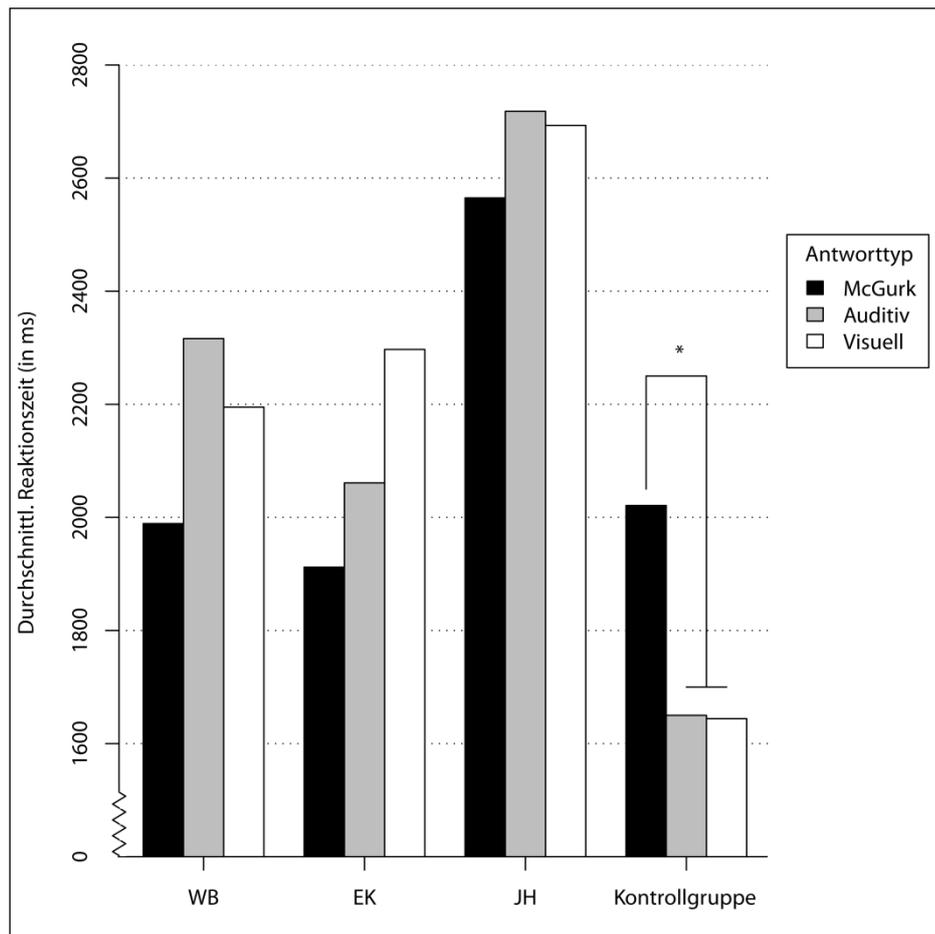


Abbildung 4. Reaktionszeiten bei den verschiedenen Antworttypen für die aphasischen Probanden und die Kontrollgruppe (* $p < .05$).

5 Diskussion

In den vorliegenden Experimenten wurde gezeigt, dass Probanden mit Aphasie Probleme in der Phonemverarbeitung haben. Diese Schwierigkeiten sind ausgeprägter für rein auditiven als für audiovisuellen Input. Dies spiegelt sich in den Leistungen in beiden Experimenten sowie den Reaktionszeiten im Identifikationsexperiment wieder. Mit visueller Unterstützung haben die Probanden mehr Informationen über den Input und können somit bessere und schnellere Entscheidungen treffen. Dies gilt nicht nur für die beeinträchtigte Verarbeitung bei Aphasie, sondern ebenfalls für die ungestörte Verarbeitung: Beim Identifizieren von Phonemen waren die Reaktionszeiten der Kontrollgruppe kürzer, wenn die Stimuluspräsentation audiovisuell erfolgte als bei rein auditiver Präsentation.

Für die Kontrollgruppe konnte festgestellt werden, dass ihre Reaktionszeit von der gegebenen Antwort abhängt: In der McGurk-Bedingung reagierten sie signifikant langsamer, wenn sie eine McGurk-Antwort (also die Fusionsantwort) gaben, als wenn sie berichteten den auditiven bzw. den visuellen Input wahrgenommen zu haben. Für keinen der Patienten konnte ein vergleichbarer Effekt gefunden werden. Die Reaktionszeiten unterscheiden sich nicht signifikant voneinander und die Tendenz weist eher auf ein entgegengesetztes Muster. Soto-Faraco und Alsius (2007, 2009) zeigten, dass auch bei einer Fusion, das heißt bei Vorliegen des McGurk Effekts, die Probanden bewussten Zugriff auf die unimodale Information hatten. Bei der Wahrnehmung der Fusionsantwort ist also ein zusätzlicher Verarbeitungsschritt nötig, der die Verzögerung erklären kann. Die Probanden mit Aphasie haben möglicherweise keinen bewussten Zugriff auf die unimodale Information und demzufolge würden sie auch keine Verlangsamung zeigen. Diese Hypothese müsste in einer Folgestudie näher untersucht werden, z. B. durch eine Kombination des hier durchgeführten Identifikationsexperimentes mit einem Vorgehen wie in Soto-Faraco und Alsius (2007, 2009).

In der vorliegenden Studie konnten des Weiteren die Ergebnisse von Blumstein et al. (1977) repliziert werden, nämlich dass die Leistungen beim Diskriminieren durch die Größe des Unterschieds zwischen den Stimuli beeinflusst werden. Die vorliegende Studie fand vor allem Probleme bei Unterschieden in einem distinktiven Merkmal. Größere Unterschiede in zwei oder drei Merkmalen wurden deutlich leichter erkannt. Dies deutet darauf hin, dass die Einheit *distinktives Merkmal* relevant für die Sprachverarbeitung ist. Daher sollten Stimuli nicht nur dahingehend beschrieben werden, in wie vielen Phonemen sie sich unterscheiden, sondern auch darin, wie viele und welche distinktiven Merkmale den Unterschied ausmachen.

Ein weiteres Ergebnis des Silbendiskriminierungsexperiments war, dass die aphasischen Probanden die meisten Probleme mit Unterschieden im Merkmal Stimmhaftigkeit hatten. Dieses distinktive Merkmal wird

überwiegend durch temporale Parameter übermittelt, während die Merkmale Artikulationsort und Artikulationsart vor allem spektral definiert sind. Dieser Unterschied kann darauf hindeuten, dass die Probanden mit Aphasie in der vorliegenden Studie vor allem Probleme in der Verarbeitung temporaler Information haben, während die Verarbeitung von spektralen Merkmalen weniger beeinträchtigt ist.

Die Ergebnisse der beschriebenen Experimente zeigen, dass Aphasiepatienten Probleme in der Sprachwahrnehmung haben, die ausgeprägter für auditiven als audiovisuellen Input sind, die zunehmen je kleiner ein zu erkennender Unterschied ist und die vor allem das Merkmal Stimmhaftigkeit betreffen. Auch die Tatsache, dass das Ergebnis der audiovisuellen Integration (McGurk Effekt) vergleichbar mit einer unbeeinträchtigten Kontrollgruppe ist, spricht für den Vorteil, den audiovisuelle Verarbeitung bietet. Allerdings konnten im Verarbeitungsprozess Unterschiede festgestellt werden. Durch die abweichenden Reaktionszeitmuster konnte deutlich gemacht werden, dass andere Verarbeitungsschritte oder eine andere Strategie genutzt wird. Um herauszufinden, worin genau sich die Unterschiede zwischen den Patienten und der Kontrollgruppe finden, ist weitergehende Forschung, z. B. mit dem ERP Paradigma nötig.

6 Literatur

- Bastiaanse, R., Bosje, M. & Visch-Brink, E. (1995). *Psycholinguistic Assessment of Language Processing in Aphasia: The Dutch Version*. Hove: Lawrence Erlbaum.
- Blumstein, S. E., Baker, E. & Goodglass, H. (1977). Phonological Factors in Auditory Comprehension in Aphasia. *Neuropsychologia*, 15 (1), 19–30.
- Buchman, A., Garron, D. C., Trost-Cardamone, J. E., Wichter, M. D. & Schwartz, M. (1986). Word Deafness: One Hundred Years Later. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 49 (5), 489–499.

- Campbell, R., Garwood, J., Franklin, S., Howard, D., Landis, T. & Regard, M. (1990). Neuropsychological Studies of Auditory-Visual Fusion Illusions. Four Case Studies and their Implications. *Neuropsychologia*, 28 (8), 787–802.
- Caplan, D. & Aydelott-Utman, J. (1994). Selective Acoustic Phonetic Impairment and Lexical Access in an Aphasic Patient. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 95 (1), 512–517.
- Csépe, V., Osman-Sági, J., Molnár, M. & Gósy, M. (2001). Impaired Speech Perception in Aphasic Patients: Event-Related Potential and Neuropsychological Assessment. *Neuropsychologia*, 39 (11), 1194–1208.
- Franklin, S., Morris, J. & Turner, J. (1994). Dissociations in Word Deafness. *Proceedings of the Third International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP94)*, 771–774.
- Gielewski, E. J. (1989). Acoustic analysis and auditory retraining in the remediation of sensory aphasia. In C. Code & D. J. Muller (Hrsg.), *Aphasia Therapy* (38–145). London: Whurr.
- Graetz, P., De Bleser, R. & Willmes, K. (1992). *Akense Afasietest (AAT)*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Grayson, E., Hilton, R. & Franklin, S. (1997). Early Intervention in a Case of Jargon Aphasia: Efficacy of Language Comprehension Therapy. *European Journal of Disorders of Communication*, 32 (2), 257–276.
- Hessler, D. & Stadie, N. (2008). War Die störungsspezifische Behandlung der auditiven Analyse effektiv? Eine Einzelfallstudie bei Aphasie. In M. Wahl, J. Heide & S. Hanne (Hrsg.), *Spektrum Patholinguistik 1: Der Erwerb von Lexikon und Semantik* (131–134). Potsdam: Universitätsverlag.
- Hessler, D., Jonkers, R. & Bastiaanse, R. (2010). The Influence of Phonetic Dimensions on Aphasic Speech Perception. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24 (12), 980–996.
- Hessler, D., Jonkers, R. & Bastiaanse, R. (eingereicht). *Processing of Audiovisual Stimuli in Aphasic and Non-Brain-Damaged Listeners*.
- Klitsch, J. (2008). *Open Your Eyes and Listen Carefully. Auditory and Audiovisual Speech Perception and the McGurk Effect in Dutch Speakers with and without Aphasia*. Groningen: Groningen Dissertation in Linguistics.
- Kussmaul, A. (1877). *Die Störungen der Sprache*. Leipzig: Vogel.

- McGurk, H. & MacDonald, J. (1976). Hearing Lips and Seeing Voices. *Nature*, 264 (5588), 746–748.
- Morris, J., Franklin, S., Ellis, A. W., Turner, J. & Bailey, P. J. (1996). Remediating a Speech Perception Deficit in an Aphasic Patient. *Aphasiology*, 10 (2), 137–158.
- Reisberg, D., McLean, J. & Goldfield, A. (1987). Easy to Hear, but Hard to Understand: A Lipreading Advantage with Intact Auditory Stimuli. In B. Dodd & R. Campbell (Hrsg.), *Hearing by Eye: The Psychology of Lipreading* (97–114). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rosenblum, L. D. (2008). Speech Perception as a Multimodal Phenomenon. *Current Directions in Psychological Science*, 17 (6), 405–409.
- Shindo, M., Kaga, K. & Tanaka, Y. (1991). Speech Discrimination and Lipreading in Patients with Word Deafness Or Auditory Agnosia. *Brain and Language*, 40 (2), 153–161.
- Smith, N. K. (1965). *Critique of Pure Reason*. New York: St. Martin's Press.
- Soto-Faraco, S. & Alsius, A. (2007). Conscious Access to the Unisensory Components of a Cross-Modal Illusion. *Neuroreport*, 18 (4), 347–350.
- Soto-Faraco, S. & Alsius, A. (2009). Deconstructing the McGurk-MacDonald Illusion. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35 (2), 580–587.
- Sumby, W. H. & Pollack, I. (1954). Visual Contribution to Speech Intelligibility in Noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 26 (2), 212–215.

Kontakt

Dörte Hessler
me@doerte.eu

Die Fokuspartikel »auch« im Erstspracherwerb Früh vorhanden – spät verstanden? Methodologische Maßnahmen zum Nachweis eines frühen Verständnisses

Frauke Berger

Department Linguistik, Universität Potsdam

1 Ziel und theoretischer Hintergrund

Ergebnisse experimenteller Erstspracherwerbsstudien haben gezeigt, dass Kinder bis zum Schulalter Schwierigkeiten bei der Interpretation von Sätzen haben, die additive oder restriktive Partikeln wie *auch* und *nur* beinhalten, wenn ihre Kompetenz in Satz-Bild-Beurteilungsaufgaben und Satz-Bild-Zuordnungsaufgaben getestet wird (z. B. Bergsma, 2006; Matsuoka et al., 2006; Notley, Zhou, Crain & Thornton, 2009). Eine der auftretenden Schwierigkeiten ist charakterisiert durch eine offenbar komplett fehlende Beachtung der Fokuspartikel bei der Satzinterpretation. Diese spezifische Fehlerart ist in größerem Umfang bei Sätzen mit *auch* als in Sätzen mit *nur* beobachtbar. Dies lässt vermuten, dass eine hohe Anzahl von Kindern lediglich den Inhalt der Assertion von Sätzen interpretieren, da die Assertion von Sätzen mit *auch* der Assertion von Sätzen ohne *auch* entspricht, die der Sätze mit *nur* jedoch nicht. Präsuppositionen jedoch, wie sie beispielsweise durch die Fokuspartikel *auch* ausgelöst werden, scheinen bei der kindlichen Interpretation unberücksichtigt zu bleiben. Nach Bergsma (2006) ist diese Art der Interpretation von Sätzen insbesondere charakteristisch für sehr junge Kinder. In Berger und Höhle (erscheint) argumentieren wir, dass die vergleichsweise schwache Leistung von Kindern in Untersuchungen zum Verständnis von Sätzen mit *auch* auf methodische Aspekte der bisher verwendeten experimentellen Aufgaben zurückgeführt werden kann, da

diese die Überprüfung des Wahrheitsgehalts von assertierter Satzinformation (über-)betonen. Der Bedeutungsbeitrag von *auch* ist, im Gegensatz zur Bedeutung von *nur*, jedoch präsuppositionell und somit eben kein Bestandteil der Assertion eines Satzes. Motiviert wird unsere Hypothese durch die theoretische Annahme, dass es eine natürliche Konversationsstrategie von Gesprächspartnern sei, die Wahrheit von im Satz präsupponierter Information als bereits gegeben zu betrachten (Stalnaker, 1973), während die Wahrheit assertierter Information zur Diskussion steht. Leistungen von Erwachsenen in Satz-Bild-Beurteilungsaufgaben liefern bereits Evidenz für diese Annahme: Experimentelle Daten deuten darauf hin, dass selbst Erwachsene Unstimmigkeiten zwischen Satz und Bild weniger exakt (Hornby, 1978) oder schnell (Kim, 2008) aufdecken, wenn sich diese Unstimmigkeiten auf präsupponierte anstelle von assertierter Information beziehen.

2 Methode und Material

In der aktuellen Studie verwenden wir deshalb eine andere Methode zur Überprüfung des Verständnisses der Partikel *auch*, welche Papafragou und Tantalou (2004) ursprünglich zum Testen skalarer Implikaturen entwickelten. Für unseren Zweck ergeben sich aus dieser Technik gleich zwei Vorteile gegenüber den bisher verwendeten Methoden.

Erstens erfordert die Aufgabe keine explizite Satz-Bild-Beurteilung. Die Präsentation der *auch*-Sätze geht also nicht weiter mit einer Präsuppositionsverletzung im visuellen Kontext einher, die erkannt und als ausreichend für eine Ablehnung des Satzes bewertet werden müsste, damit die erfolgte Interpretation der Fokuspartikel *auch* im Satz zutage tritt. Stattdessen erfordert die Aufgabe eine eindeutige Belohnungsreaktion von Kindern (siehe Punkt 5 im Anhang), die auf der Anwendung einer Spielregel (1 und 2) basiert, welche zu Beginn des Experiments verbal eingeführt wird.

Zweitens ermöglicht die Technik auch die Einbettung der Testsätze in einen sehr natürlichen Diskurs (3), was eine hohe pragmatische Angemessenheit der Verwendung von *auch* garantiert und somit ebenfalls die ökologische Validität der Untersuchung steigert.

3 Ergebnisse und Interpretation

In 2 Experimenten haben wir getestet, wie deutschsprachige Vorschulkinder SVO-Sätze mit *auch* (4a), ohne Partikel (4b) oder *nur* (4c) (siehe Anhang) vor dem Objekt interpretieren. Die Ergebnisse unseres ersten Experiments zeigen, dass 3-Jährige (n=22) sowie 4-Jährige (n=22) jeweils signifikant unterschiedlich auf Sätze mit *auch* und Sätze ohne Partikel reagieren. Zudem weicht die Leistung der Kinder nach Sätzen mit *auch* nicht von der Leistung Erwachsener ab (3-Jährige: 98 %; 4-Jährige: 95 %; Erwachsene (n=73): 99 % korrekte Belohnungen). Die Ergebnisse des zweiten Experiments replizieren diese Ergebnisse für *auch*. Zusätzlich zeigen die Kinder eine gute Leistung bei der Interpretation von Sätzen mit *nur*, die sich in einer extrem niedrigen Belohnungsrate niederschlägt (3-Jährige: 6 % und 4-Jährige: 9 % inkorrekte Belohnungen). Vergleiche zwischen beiden Experimenten zeigen, dass sich das Belohnungsverhalten der Kinder nach Sätzen mit *nur* zudem signifikant vom Belohnungsverhalten nach Sätzen ohne Partikel im ersten Experiment unterscheidet. Zusammengefasst deuten die Ergebnisse unserer Experimente an, dass selbst 3-Jährigen bereits eine zielsprachliche Interpretation von Sätzen mit *auch* (und ebenso mit *nur*) gelingt. Daraus folgern wir, dass die zuvor beobachtete schwache Leistung bei den Sätzen mit *auch*, die bei Kindergartenkindern beobachtbar ist, stark durch methodische Faktoren beeinflusst wird und nicht notwendigerweise ein generell verzögertes Verständnis von Sätzen mit *auch* angenommen werden muss.

4 Literatur

- Berger, F. & Höhle B. (erscheint). Restrictions on addition: Children's interpretation of the focus particles auch (also) and nur (only) in German. *Journal of Child Language*.
- Bergsma, W. (2006). (Un)stressed *ook* in Dutch. In V. van Geenhoven (Hrsg.), *Semantics in Acquisition* (329–348). Dordrecht: Springer.
- Hornby, P. A. (1974). Surface structure and presupposition. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 13, 530–583.
- Kim, C. (2008). Processing presupposition: Verifying sentences with 'only'. *University of Pennsylvania Working Papers in Linguistics*, 14 (1), 213–226.
- Matsuoka, K., Miyoshi, N., Hoshi, K., Ueda, M., Yabu, I. & Hirata, M. (2006). The acquisition of Japanese focus particles: dake (only) and mo (also). *Online supplement to the proceedings of the 30th Boston University conference on language development*.
- Notley, A., Zhou, P., Crain, S. & Thornton, R. (2009). Children's Interpretation of focus expressions in English and Mandarin. *Language Acquisition*, 16 (4), 240–282.
- Papafragou, A. & Tantalou, N. (2004). Children's computation of implicatures. *Language Acquisition*, 12, 71–82.
- Stalnaker, R. (1973). Presuppositions. *Journal of Philosophical Logic*, 2, 447–457.

5 Anhang

Beschreibung des Trial-Ablaufs anhand eines Beispieltrials:

1. *Spielregelerklärung zu Beginn des Experiments* (geäußert durch den ersten Versuchsleiter):

Jedes der 10 Tiere soll eine Arbeit erledigen. Jedes Tier soll immer 2 Sachen machen. Wenn das Tier alle beiden Sachen gemacht hat, dann kriegt es eine Belohnung. Wenn das Tier eine Sache gemacht, die andere Sache aber nicht gemacht hat, dann kriegt es keine Belohnung von uns.

2. *Präsentation der Arbeit*, die das Tier (z. B. ein Löwe) verrichten soll, geäußert vom ersten Versuchsleiter:

Der Löwe soll eine BANANE und einen APFEL essen.

Der Löwe nimmt die beiden Dinge an sich, verschwindet in sein Haus, und erscheint nach einer Weile hinter einem Fenster des Hauses.

3. *Kontextsatz* (= Vermutung, die vom ersten Versuchsleiter geäußert wird):

Löwe, Du hast bestimmt die BANANE gegessen!

4. *Testsätze*, die vom zweiten Versuchsleiter geäußert werden:

a) *Weißt Du was? Ich hab auch den APFEL gegessen!*

b) *Weißt Du was? Ich hab Ø den APFEL gegessen!*

c) *Weißt Du was? Ich hab nur den APFEL gegessen!*

5. *Erwartete Reaktion der Probanden*

nach *auch*-Sätzen (a): Belohnung geben

nach Sätzen ohne Partikel (b): Belohnung verweigern

nach *nur*-Sätzen (c): Belohnung verweigern

Kontakt

Frauke Berger

f.berger@uni-potsdam.de

Dekanülierungsmanagement bei Patienten mit respiratorischen Beeinträchtigungen und Dysphagie

*Heike Sticher¹, Christine Czepluch¹, Flurina Mätzener¹,
Stefanie Wilmes¹, Sandra Hadert¹, Ulrike Frank^{1,2}, Mark Mäder¹*

¹ REHAB Basel, Schluckzentrum, Schweiz

² Department Linguistik, Universität Potsdam, Deutschland

1 Einleitung

Die Dekanülierung von tracheotomierten Patienten mit Dysphagie und begleitenden respiratorischen Beeinträchtigungen ist häufig mit Komplikationen verbunden. Diese Patienten zeigen nicht selten innerhalb von 1 bis 3 Tagen nach der Dekanülierung Schwierigkeiten bei der Anpassung an die translaryngeale Atmung. In vielen Fällen ist dann eine Rekanülierung erforderlich. Diese Patienten profitieren von einer Probedekanülierung, während derer die Schluck- und Atemfunktion engmaschig kontrolliert werden muss. Bei Patienten mit Dilatations-tracheostoma ist dies jedoch aufgrund des raschen Stomaverschlusses nicht möglich. Wir präsentieren ein Dekanülierungsprotokoll, das für diese Patientengruppe entwickelt wurde. Es integriert eine Probedekanülierungsphase unter Verwendung eines Platzhalters in das Basler Dekanülierungskonzept (Frank et al., 2007).

2 Methoden

Das Probedekanülierungsprotokoll enthält Entscheidungskriterien für den Platzhaltereinsatz, ein definiertes Ablaufschema sowie Kriterien zur systematischen Evaluation der Atem- und Schluckfunktion während der Probephasen. Patienten, die bei ausreichendem Sekretmanagement während der Trachealkanülenentwöhnung Schwierigkeiten in der Atemanpassung zeigen, werden zunächst in einer 1-tägigen und, falls not-

wendig, in einer weiteren 3–5-tägigen Probephase unter laryngoskopischer Kontrolle mit einem Platzhalter („Red Button“ oder „Tracheo-Safe™“) versorgt. Die Probephasen werden nach folgenden Kriterien evaluiert: AGBA-Analyse, Pulsrate, Atemfrequenz, Sekretmanagement, klinische und individuelle Stresszeichen. Nach jeder Probephase wird anhand der Kriterien interdisziplinär entschieden, ob eine endgültige Dekanülierung erfolgen kann.

3 Ergebnisse

Das modifizierte interdisziplinäre Basler Trachealkanülenmanagement führt auch bei Patienten, die in respiratorischer Hinsicht eine kritische Dekanülierung erwarten lassen, zu einer sicheren Dekanülierung. Wir präsentieren Entscheidungskriterien, Ablaufprotokoll und Beobachtungskriterien, erste Evaluationsdaten sowie ein Fallbeispiel.

4 Literatur

Frank, U., Mäder, M. & Sticher, H. (2007). Dysphagic patients with tracheotomies: a multidisciplinary approach to treatment and decannulation management. *Dysphagia*, 22 (1), 20–29.

Kontakt

Ulrike Frank

ufrank@uni-potsdam.de

Messung der Atem-Schluck-Koordination während normalem Schluck und unter Anwendung des Mendelsohn-Manövers

Antje Westermann, Nicole Stadie, Ulrike Frank

Department Linguistik, Universität Potsdam

1 Einleitung

Übereinstimmung besteht in der Literatur darüber, dass gesunde Erwachsene ein sog. Schluckmuster Ex/Ex präferieren, was bedeutet, dass es während einer Expirationsphase zum Schluck kommt und die Respiration nach dem Schluck ebenfalls mit der Expirationsphase fortgesetzt wird. Das Ex/Ex-Muster wird generell als effektivstes Koordinationsmuster interpretiert, da es die Generierung von subglottischem Druck vor der Schluckreflexauslösung ermöglicht. Dieses Druckverhältnis spielt wahrscheinlich eine zentrale Rolle für den Larynxverschluss (Daniels & Huckabee, 2008; Gross, Atwood, Grayhack & Shaiman, 2003).

Allerdings variieren die Angaben über die Auftretenshäufigkeit der einzelnen Schluckmuster bei gesunden Erwachsenen, was unter anderem an unterschiedlichen Bolusformen und -mengen sowie Darbietungsmodalitäten liegen könnte (Preiksatis & Mills, 1996).

Martin-Harris et al. (2005) wiesen in einer Studie nach, dass gesunde Probanden bei 5 ml-Bariumsulfat-Schlucken in 71–75 % der Fälle ein Schluckmuster Ex/Ex präferierten, und 22–18 % der Probanden ein Muster In/Ex realisierten. Nur 1–3 % der Teilnehmer wiesen ein In/In-Muster auf, dies war somit das am wenigsten frequente Muster. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Preiksatis und Mills (1996), die in 77 % aller Schlucke ein Muster Ex/Ex fanden. Hiss, Treole und Stuart (2001) konnten bei Speichel- wie 25 ml-Wasserschlucken insgesamt nur in 62 % der Fälle ein Muster Ex/Ex beobachten. Sie zeigten jedoch auch,

dass bei größeren Volumina und unterschiedlichen Viskositäten die Tendenz besteht, das Schluckmuster zu ändern.

Weitere Studien weisen darauf hin, dass gesunde Erwachsene bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers (einer kompensatorischen Schlucktechnik) eine veränderte EMG-Aktivität der submentalen Muskulatur aufweisen (Ding, Larson, Logemann & Rademaker, 2002; Wheeler-Hegland, Rosenbek & Sapienza, 2008). Ob dies auch Auswirkungen auf die Atem-Schluck-Koordination hat, wurde bisher nicht untersucht. Eigene Pilotstudien zeigten jedoch eine Veränderung des Koordinationsmusters bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers.

2 Fragestellung

In einer experimentellen Studie untersuchten wir, ob sich das Muster der Atem-Schluck-Koordination zwischen Speichelschluck und Wasserschluck bei normaler Schluckaktivität und bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers verändert. Folgende Annahmen wurden dabei zugrunde gelegt:

- (1) Beim normalen Schlucken von Speichel vs. Wasserbolus zeigen gesunde Erwachsene keine Änderung des Atem-Schluck-Koordinationsmusters.
- (2) Bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers zeigen gesunde Erwachsene beim Speichel- vs. Wasserschluck ein verändertes Atem-Schluck-Koordinationsmuster.

3 Material und Methoden

Untersucht wurden 20 gesunde Probanden im Alter von 20–35 Jahren. Sie absolvierten nach einer Habituationsphase zunächst je 3 Speichelschlucke und 3 Schlucke mit 25 ml Wasser. Danach erhielten die Teilnehmer ein maximal 7-minütiges Training zur Durchführung des Mendelsohn-Manövers. Dabei galt das Manöver als erworben, wenn sich in 3 aufeinander folgenden Schlucken die EMG-Kurve für mindestens 2 s

hob (vgl. Ding et al., 2002). Im Anschluss absolvierten die Probanden weitere 3 Speichelschlucke sowie 3 25 ml-Wasserschlucke unter Anwendung des Mendelsohn-Manövers.

Die Schluckaktivität und respiratorische Aktivität wurden mit Hilfe des Swallowing Signals Lab (Kay Pentax, Modell 7120) mittels Oberflächen-Elektromyographie (sEMG) an der submentalen Muskulatur und Nasenkanüle simultan aufgezeichnet.

4 Ergebnisse

Beim normalen Speichelschluck zeigten die Probanden bei 77 % der Schlucke ein Ex/Ex-Koordinationsmuster und in 15 % der Fälle ein In/Ex-Koordinationsmuster, kein Proband schluckte während der Inspirationsphase (In/In Muster).

In der Wasserschluckbedingung (normal) und unter Anwendung des Mendelsohn-Manövers veränderte sich die Koordination zugunsten eines In/Ex-Musters. So trat schon bei normalem Wasserschluck bei 32 % der Schlucke das In/Ex-Muster auf, nur noch 62 % der Schlucke zeigten ein Ex/Ex-Muster. Unter Anwendung des Mendelsohn-Manövers konnte beim Wasserschluck nur noch in 55 % der Schlucke Ex/Ex beobachtet werden. 24 % der analysierten Schlucke wiesen hier ein In/Ex-Muster auf. In diesen experimentellen Bedingungen wurden darüber hinaus 3 % der analysierten Schlucke während der Inspirationsphase realisiert (In/In-Muster).

5 Interpretation

Die Ergebnisse bestätigen die generelle Präferenz für das Schluckmuster Ex/Ex bei gesunden Erwachsenen.

(1) Die Annahme, dass das Koordinationsmuster im Vergleich von Speichel- vs. Wasserschluck stabil bleibt, wurde nicht bestätigt. Das Koordinationsmuster verschob sich hier in Richtung Inspirationsphase,

d. h. es wurden deutlich mehr Schlucke im Übergang zwischen In- und Exspirationsphase realisiert.

(2) Die Annahme einer veränderten Atem-Schluck-Koordination bei Anwendung des Mendelsohn-Manövers konnte bestätigt werden. Hier zeigte sich eine noch deutlich stärkere Verschiebung des Koordinationsmusters in Richtung Inspirationsphase als beim Wasserschluck. Diese Beobachtung kann zum einen so interpretiert werden, dass es durch die kognitiv gesteuerte Anwendung einer ‚künstlichen‘ Schlucktechnik zu einer Störung der an sich reflektorisch gesteuerten Atem-Schluck-Koordination kommt. Allerdings ermöglicht die Verlagerung in Richtung Inspirationsphase auch die Generierung eines erhöhten subglottischen Druckes, was im Sinne eines verbesserten Larynxverschlusses durchaus positiv zu interpretieren ist.

Das Auftreten von In-In-Koordinationsmustern spricht dagegen für die Interpretation als ‚Koordinationsstörung‘, da eine Inspirationsaktivität unmittelbar nach dem Schluck eher als ein aspirationsfördernder Mechanismus zu werten ist.

Zusammenfassend zeigt die vorliegende Untersuchung, dass die Koordination von Atmung und Schlucken, obwohl reflektorisch gesteuert, bei gesunden Erwachsenen durch Boluseigenschaften und Schlucktechniken beeinflussbar ist. Weitere Studien sind notwendig, um die Variabilität der Koordinationsmuster weiter zu untersuchen und daraus Schlussfolgerungen für die Diagnostik und Therapie bei Dysphagien zu ziehen.

6 Literatur

- Daniels, S. K. & Huckabee, M.-L. (2008). *Dysphagia following Stroke*. San Diego: Plural Publishing.
- Ding, R., Larson, C. R., Logemann, J. A. & Rademaker, A. (2002). Surface electromyographic and electroglottographic studies in normal subjects under two swallow conditions: normal and during the Mendelsohn Maneuver. *Dysphagia*, *17*, 1–12.
- Gross, R. D., Atwood, C. W., Grayhack, J. P. & Shaiman, S. (2003). Lung volume effects on pharyngeal swallowing physiology. *Journal of Applied Physiology*, *95*, 2211–2217.
- Hiss, S. G., Treole, K. & Stuart, A. (2001). Effects of age, gender, bolus volume, and trial on swallowing apnea duration and swallow/respiratory phase relationship of normal adults. *Dysphagia*, *16*, 128–135.
- Martin-Harris, B., Brodsky, M. B., Michel, Y., Ford, C. L., Walters, B. & Heffner, J. (2005). Breathing and Swallowing Dynamics Across the Adult Lifespan. *Otolaryngology & Head and Neck Surgery*, *131*, 762–770.
- Preiksatis, H. G. & Mills, C. A. (1996). Coordination of breathing and swallowing: effects of bolus consistency and presentation in normal adults. *Journal of Applied Physiology*, *81*, 1707–1714.
- Wheeler-Hegland, K. M., Rosenbek, J. & Sapienza, C. M. (2008). Submental sEMG and hyoid movement during Mendelsohn Maneuver, effortful swallow, and expiratory muscle strength training. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *51*, 1072–1087.

Kontakt

Antje Westermann

westerma@uni-potsdam.de

Systematisches Review zur Ermittlung wissenschaftlicher Evidenzen der Dysphagie bei LKGS-Fehlbildungen

Miriam Meinusch & Sandra Neumann

Pädagogik und Therapie bei Sprech- und Sprachstörungen
Universität zu Köln

1 Einleitung

Schlucken zählt zu den häufigsten Bewegungen, die der Mensch tagtäglich durchführt, und ist wesentlicher Bestandteil der menschlichen Nahrungsaufnahme. Nach Bartolome und Neumann (2006) beläuft sich die Anzahl der Schluckakte auf 580 bis 2000 pro Tag. Der Schluckvorgang stellt einen hochkomplexen Vorgang dar, der zeitlich und motorisch exakt koordiniert ist und woran etwa 50 orofaziale Muskelpaare beteiligt sind.

Schluckstörungen organischer Ursache können per definitionem zu den orofazialen Dysfunktionen gezählt werden, da hier kongenitale, erworbene oder habituell bedingte Veränderungen orofazialer Strukturen zu einer Funktionsbeeinträchtigung im Sinne eines Muskelungleichgewichts führen. Schluckstörungen im Kontext von orofazialen Dysfunktionen sind meist durch pathologisches Zungenpressen (Tongue thrust/TT) gekennzeichnet, wobei die Zunge beim Schlucken oder bei der Artikulation addental bzw. interdental vorverlagert ist (Bigenzahn, 2002; Garliner, 1989). Garliner (1989) unterscheidet in Abhängigkeit von der Zungenlage zwischen anteriorem, bilateralem und totalem Schluckmuster. Bigenzahn (2002) fasst diese Formen als „infantiles Schluckmuster“ zusammen, welches als pathologisch zu betrachten ist, wenn es nach dem vierten Lebensjahr beibehalten wird. Das infantile Schluckmuster ist häufig durch offenstehende Lippen und Zahnreihen infolge der hypotonen Wangenmuskulatur sowie durch Hyperaktivität des M. mentalis

gekennzeichnet. Die extraorale Muskulatur (M. orbicularis oris, M. mentalis, M. buccinator) wirkt oftmals kompensatorisch, um den Bolustransport zu ermöglichen (Struck & Mols, 2002).

Menschen mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Segel-Fehlbildungen (LKGSF) sind einer Vielzahl von Einschränkungen im orofazialen Bereich ausgesetzt, die ihren Ursprung in veränderten anatomisch-funktionellen Bedingungen haben (Meinus, 2010; Neumann, 2010; Peterson-Falzone, Hardin-Jones & Karnell, 2010). Kinder mit LKGS-Fehlbildung sind in ihrer oralen Organisation beeinträchtigt, da sie schon von der 7.–12. Embryonalwoche an durch die Fehlbildung der Lippe, des Kiefers sowie des harten und weichen Gaumens unter einer orofazialen Dysbalance leiden, welche sich durch späte Gaumen- bzw. Gaumen-Segel-Operationen (G/GS-OP > 1;6) und Auslassung einer frühen orofazialen Stimulation noch verstärken kann. Die eingeschränkte Funktion und Sensibilität der Lippen, der Zunge und des velopharyngalen Sphinkters sind hierbei besonders hervorzuheben (Codoni, 2004; Peterson-Falzone et al., 2010).

Die im orofazialen Gesamtsystem erfassten Organe wie Mund, Nase und Ohren unterliegen bei einer LKGS-Fehlbildung nicht einer isolierten Störung, sondern aufgrund ihres vernetzten Zusammenwirkens einer Mehrzahl von sich gegenseitig aufrechterhaltenden Beeinträchtigungen (Neumann, 2010). Die Autorin stellt die Hypothese auf, dass das betroffene Kind seine Mundhöhle als das in diesem Alter entscheidende Organ zur Erfassung der Umwelt und zum Sammeln wichtiger perzeptiver Erfahrungen nur eingeschränkt nutzen kann, da parallel zur oralen Organisation die notwendigen Primäroperationen stattfinden.

Bei einer Lippenspalte ist häufig kein Mundschluss möglich, was das Umschließen des Saugers bzw. der Brustwarze beeinträchtigt und dazu führen kann, dass bei der Nahrungsaufnahme zusätzlich Luft geschluckt wird. Der Schluckakt ist bei einer unoperierten Gaumen-Segel-Fehlbildung insofern beeinträchtigt, als durch die Zunge Nahrung in den Nasopharynx gepresst wird und eine Aspiration nicht ausgeschlossen werden kann.

Wohlleben (2004) erkennt bei Kindern mit totalen, ein- oder doppelseitigen Fehlbildungen einen fehlenden oder ungenügenden Lippenschluss beim Saugen und ein automatisches Regulieren des Flüssigkeitsstroms durch reaktives Zurückziehen des Zungenrückens nach hinten oben, was eine deutliche Tonuserhöhung in der hinteren Zunge bei gleichzeitigem schlaffen Absinken des vorderen und mittleren Zungendrittels auslöst. „Prinzipiell ist damit ein Patient mit einer LKG-Spalte als ein Risikopatient hinsichtlich des Spracherwerbs und des Schluckens anzusehen“ (Henkel, Dieckmann, Dieckmann & Gundlach, 2002, S. 317; Scherer & D’Antonio, 1995).

Die internationale Fachliteratur stellt einen Zusammenhang von LKGS-Fehlbildungen und Schluckstörungen her, wobei die Anführung von wissenschaftlichen Evidenzen jedoch meist ausbleibt. Im vorliegenden systematischen Review soll daher aufgezeigt werden, welche Evidenzen aus Studien zur Dysphagie bei LKGS-Fehlbildung herausgestellt werden können und wie diese für den sprachtherapeutischen Kontext zu bewerten sind.

2 Fragestellung

Als leitende Fragestellung des Projektes konnte die Prävalenz und das spezifische Erscheinungsbild der Dysphagie bei Menschen mit LKGSF aufgeworfen werden.

Das systematische Review verfolgt daher das Ziel, die Prävalenz und Symptomatologie der Dysphagie bei verschiedenen LKGS-Fehlbildungen in verschiedenen Altersgruppen zu erarbeiten, um evidenzbasierte Ziele in der sprachtherapeutischen Diagnostik und Therapie ableiten zu können.

3 Methodik

Es wurde eine systematische Literaturrecherche in internationalen Online-Datenbanken (MEDLINE, EMBASE, PSYINDEX, AMED, PsycInfo, SciSearch, SocialSciSearch, Cochrane Central, Verlagsdatenbanken von Hogrefe, Karger, Krause & Pachernegg, Thieme) für Publikationen ab 1965 durchgeführt. Als Suchitems wurden die Begriffe „cleft palate“, „cleft lip“, „swallowing“, „deglutition“ und „dysphagia“ in verschiedenen Korrelationen verwendet (s. Tab. 1). Zusätzlich wurde eine Handsuche im Cleft Palate-Craniofacial Journal von 1965 bis Ausgabe 3/2010 sowie in Referenzlisten identifizierter Publikationen ausgeführt.

Tabelle 1

Verwendete Suchitems für die Datenbankrecherche in MEDLINE

Search strategy: MEDLINE (25.05.2010)
1. cleft lip
2. cleft palate
3. 1 OR 2
4. deglutition
5. swallowing
6. dysphagia
7. 4 OR 5 OR 6
8. 3 AND 7

Eingeschlossen wurden deutsch- und englischsprachige Primärstudien, die den Schluckakt bei Menschen mit unterschiedlichen LKGS-Fehlbildungen untersuchten. Hinsichtlich des Studiendesigns und des Alters der Probanden wurden keine Einschränkungen vorgenommen.

Die identifizierten Studien wurden bezüglich folgender Parameter analysiert: Evidenzlevel (Phillips, Ball, Sackett, Badenoch, Straus, Haynes & Dawes, 2009), Risk of Bias (Greenhalgh, 2010; Higgins & Green, 2009), Probandencharakteristika (Anzahl, Alter, LKGS-Fehlbildungsart) sowie Diagnostikverfahren und Studienresultate. Als Grundlage für den Aufbau des Reviews diente das Prisma-Statement (Liberati, Altman, Tetzlaff, Mulrow, Gøtzsche, Ionnadis & Clarke, 2009).

4 Ergebnisse

4.1 Studienauswahl

Bei der systematischen Literaturrecherche zur Dysphagie bei LKGS-Fehlbildungen konnten insgesamt 242 Studien identifiziert werden. Davon wurden 216 Studien ausgeschlossen, da diese explizit chirurgische Maßnahmen bzw. syndromale Auswirkungen in Bezug zu einer LKGSF zum Inhalt hatten. Nach Durchsicht der verbliebenen 26 Volltexte wurden 16 weitere Studien ausgeschlossen, da diese die Effektivität einer sekundären chirurgischen Maßnahme auf den Schluckakt untersuchten, was nicht den Einschlusskriterien entsprach. Letztendlich konnten 10 Studien in das Review eingeschlossen werden (s. Abb. 1).

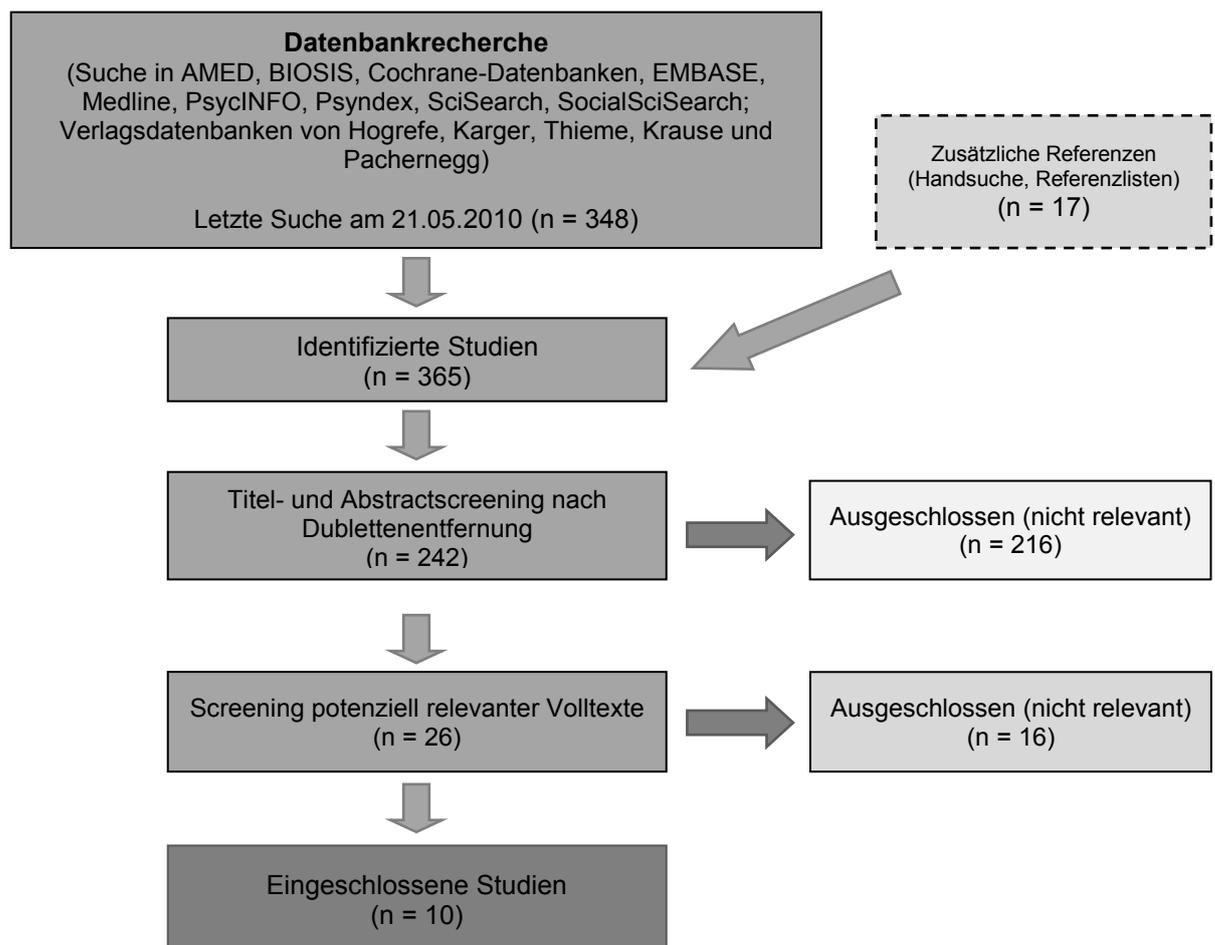


Abbildung 1. Flow-Chart der Studienauswahl.

4.2 Studiencharakteristika

Die eingeschlossenen Studien waren bezüglich ihrer Eigenschaften sehr heterogen. Drei Studien stammten aus Deutschland (n=3; Henkel et al., 2002; Müßig & Pröschel, 1993; Opitz, Hochmuth, Rabe & Subklew, 1997), während jeweils zwei Studien in den USA (n=2; Flowers & Morris, 1973; Shelton, Brooks & Youngstrom, 1966), Japan (n=2; Nagaoka & Tanne, 2007; Sakuda, Lowe, Hiraki & Sugimura, 1988) und in Chile (n=2; Caravajal et al., 1992; Ravera et al., 2000) entstanden sind. Eine Studie war polnischer Herkunft (n=1; Pruszewicz, Obrebowski, Stachowski & Kaczmarek, 1971). Der Publikationszeitraum der Studien reichte von 1966 bis 2007, wobei über die Hälfte aller Studien (n=5) aus den vergangenen 20 Jahren stammt. Das Studiendesign betreffend waren nur prospektive Studien zu finden, darunter fünf Fallkontrollstudien (Evidenzlevel IIIb) sowie vier Fallserien ohne Kontrolle (Evidenzlevel IV). Nur die Studie von Henkel et al. (2002) wies Eigenschaften einer Kohortenstudie auf und kann somit dem am höchsten erreichten Evidenzlevel Ib (Phillips et al., 2009) zugeordnet werden.

Die Gesamtpopulation der untersuchten Probanden mit LKGSF umfasste 400 Teilnehmer, mit überwiegendem Anteil der einseitigen LKGS-Fehlbildung. Insgesamt wurde ein sehr breites Spektrum an Fehlbildungsarten untersucht, wobei fast alle Probanden Fehlbildungen des Gaumens aufwiesen. In den Kontrollgruppen waren zusammenfassend 245 Personen zu finden (s. Abb. 2), davon 197 allein bei Henkel et al. (2002).

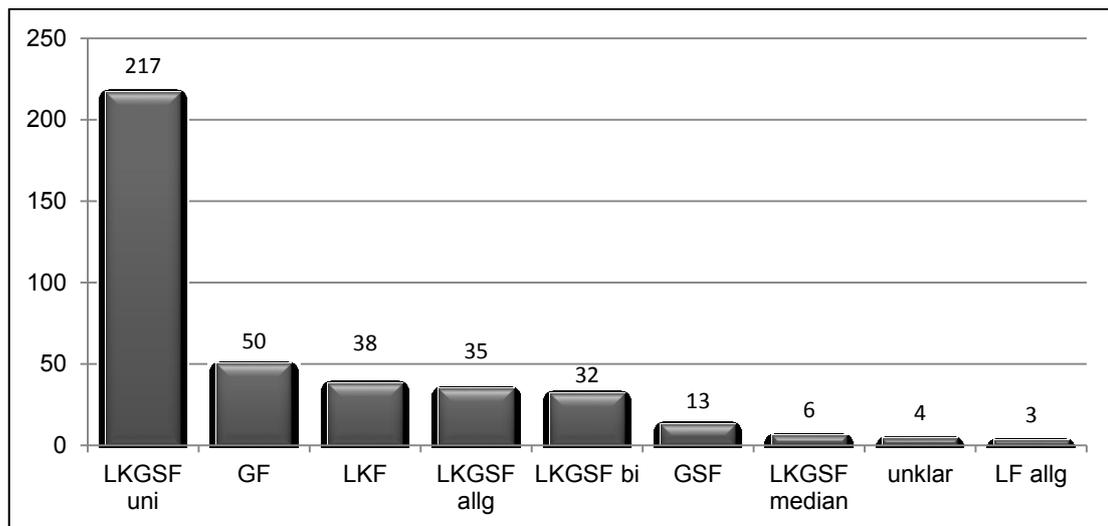
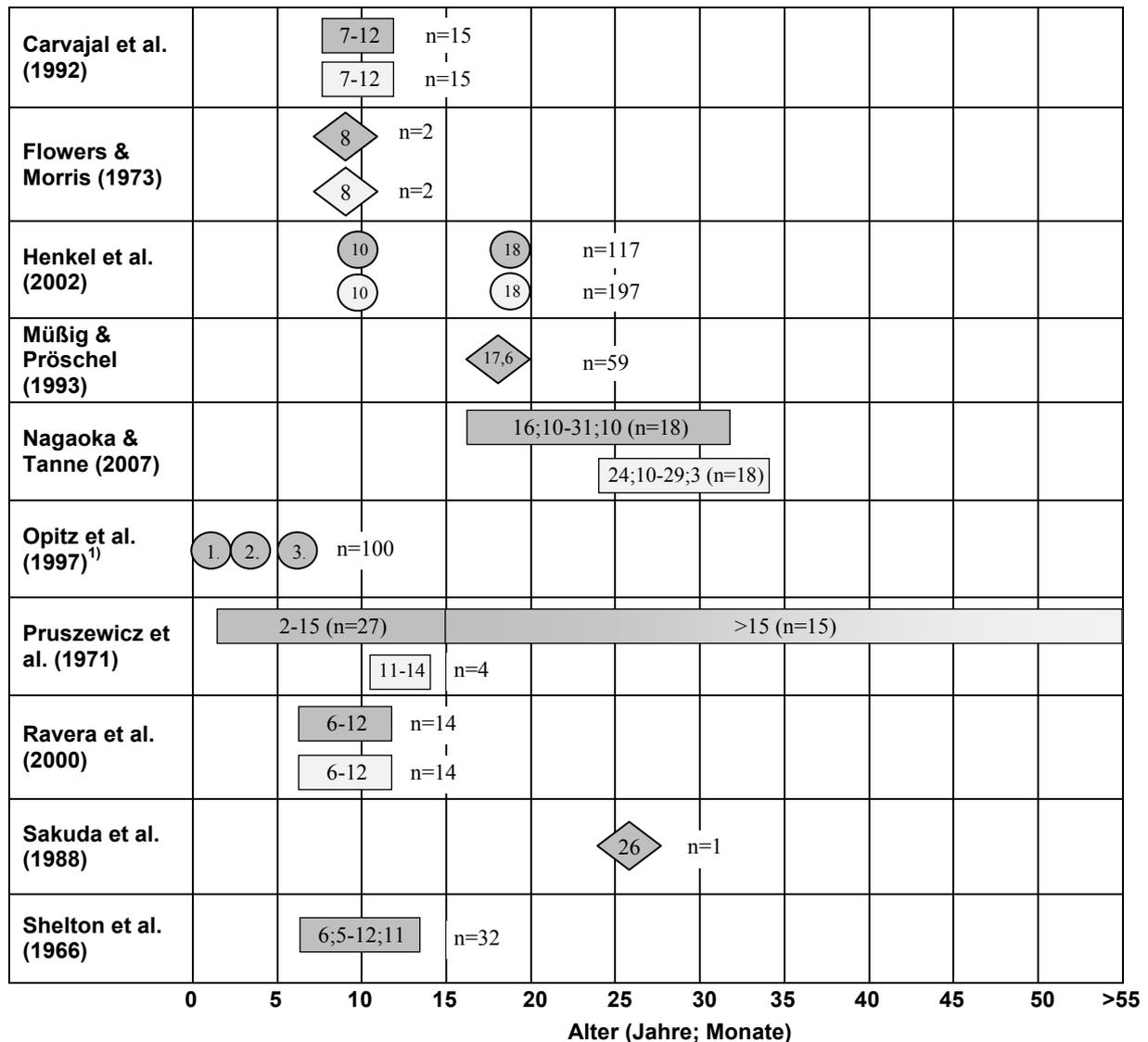


Abbildung 2. Anzahl der Probanden je nach Fehlbildungsart.

Die eingeschlossenen Studien untersuchten meist mehrere Fehlbildungsarten, wobei nur Henkel et al. (2002) und Pruszewicz et al. (1971) eine differenzierte Auswertung diesbezüglich vornahmen. Die übrigen Studien mit mehreren eingeschlossenen Fehlbildungsarten fassten diese für die Ergebnisanalyse zu einer Gruppe zusammen. Drei Studien untersuchten ausschließlich Probanden mit einseitiger LKGSF (Ravera et al., 2000; Sakuda et al., 1988) bzw. mit isolierter Gaumensegel-Fehlbildung (Flowers & Morris, 1973).

Die schwerpunktmäßig untersuchte Altersgruppe waren Kinder zwischen 2 und 12 Jahren (n=280, s. Abb. 3). In den verbliebenen Studien wurden gemischte Altersgruppen bestehend aus Jugendlichen und Erwachsenen (Müßig & Pröschel, 1993; Nagaoka & Tanne, 2007) oder Kindern und Erwachsenen (Henkel et al., 2002) eingeschlossen, während Sakuda et al. (1988) nur eine erwachsene Person untersuchten.



¹⁾ 1. 2;6-3;0; 2. 3;6-4;0; 3. 7;0-8;0

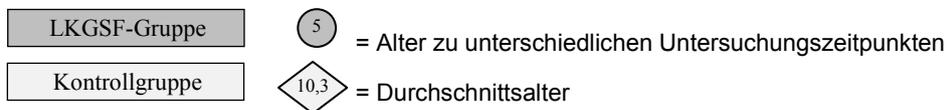


Abbildung 3. Altersverteilung der Probanden innerhalb der Studien.

4.3 Outcome Measurement

Zur Analyse des Schluckvorgangs wurden je nach Untersuchungsschwerpunkt unterschiedliche Diagnostikverfahren angewendet. So ermittelten Henkel et al. (2002) die Schluckmuster mit der Payne-Technik nach Garliner (1989), während Opitz et al. (1997) anhand nicht näher genannter logopädischer Befunde die Zungenposition während des

Schluckens untersuchten. Die Muskelaktivität verschiedener am Schluckakt beteiligter Muskeln wurde in vier Studien durch eine elektromyographische Untersuchung erfasst (Carvajal et al., 1992; Nagaoka & Tanne, 2007; Pruszewicz et al., 1971; Ravera et al., 2000). In drei weiteren Studien stand die Analyse von Bewegungsabläufen während des Schluckens bei Probanden mit und ohne LKGSF im Fokus und wurde mit Hilfe von Röntgenfilmen (Cineradiographie) umgesetzt (Flowers & Morris, 1973; Sakuda et al., 1988; Shelton et al., 1966), während Müßig und Pröschel (1993) zu diesem Zweck die Nasopharyngoskopie verwendeten.

4.4 Risk of Bias in eingeschlossenen Studien

Für die Beschreibung der Testgruppen, das verwendete Diagnostikverfahren, Vollständigkeit der Ergebnisdaten (Incomplete Outcome Data) sowie die berichteten Endpunkte (Selective Outcome Reporting) war das Bias-Risiko überwiegend gering. Ungewisses Bias-Risiko wurde in allen Studien für die Verblindung der Ergebnisdaten angenommen, wobei diese Kategorie bei bildgebenden Verfahren nur schwer umzusetzen ist. Hohes Bias-Risiko wurde für die Vergleichbarkeit der Studiengruppen aufgrund quantitativer Unterschiede der Gruppengrößen bzw. der Verteilung der LKGS-Fehlbildungsarten angenommen. Ein- und Ausschlusskriterien wurden in fast allen Studien nicht genannt, was zu hohem Bias-Risiko führte. Insgesamt überwog geringes Bias-Risiko gegenüber ungewissem Bias-Risiko, während hohes Verzerrungspotential am seltensten auftrat (s. Tab. 2).

Tabelle 2

Risk of Bias innerhalb der einzelnen Studien

	Beschreibung der Testgruppen	Vergleichbarkeit der Testgruppen	Ein- und Ausschlusskriterien	Diagnostikverfahren	Durchführung der Diagnostik	Verblindung der Ergebnisdaten	Vollständigkeit der Ergebnisdaten	Endpunkte
Carvajal et al. (1992)	✓	✗	✗	✓	✓	?	✓	✓
Flowers & Morris (1973)	✓	✗	✗	✓	?	?	✓	✓
Henkel et al. (2002)	✓	✗	✗	✓	?	?	✓	✓
Müßig & Pröschel (1993)	✓	✗	?	✓	?	?	✓	✓
Nagaoka & Tanne (2007)	?	?	✗	✓	✓	?	✓	✓
Opitz et al. (1997)	✓	✗	✗	?	?	?	✓	?
Pruszewicz et al. (1971)	?	✗	✗	✓	?	?	✗	✗
Ravera et al. (2000)	✓	✓	✗	?	?	?	✓	✓
Sakuda et al. (1988)	✓	✗	✗	✓	✓	?	✓	✓
Shelton et al. (1966)	✓	✗	✗	✓	?	?	?	?
 geringes Bias-Risiko,  ungewisses Bias-Risiko,  hohes Bias-Risiko								

Die Betrachtung der methodologischen Qualität der einzelnen Studien zeigte, dass sieben Studien mindestens 50 % geringes Verzerrungspotential aufwiesen, während dieses bei Shelton et al. (1966), Pruszewicz et al. (1971) und Opitz et al. (1997) wesentlich geringer auftrat. Alle Studien zeigten in mindestens einer Kategorie ungewisses Bias-Risiko, welches bei Shelton et al. (1966) und Opitz et al. (1997) mit 50 % den größten Anteil gegenüber den anderen Forschungsarbeiten ausmachte.

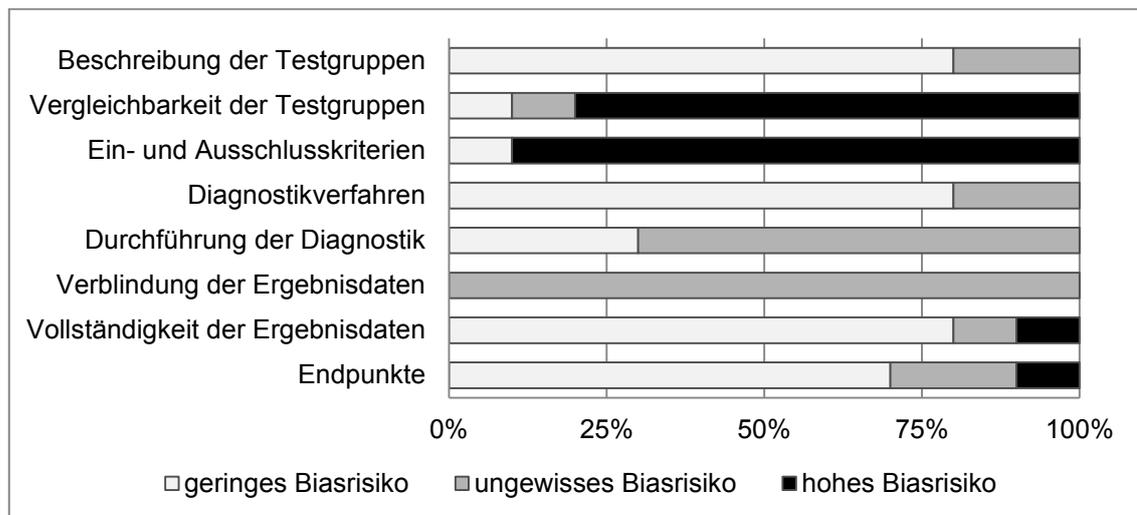


Abbildung 4. Prozentuale Verteilung der einzelnen Bias-Kriterien.

Ein hohes Bias-Risiko war bei Pruszewicz et al. (1971) mit 50 % am höchsten, während es in den anderen Studien in ein bzw. zwei Kategorien auftrat. Insgesamt kann bei keiner der Studien eine besonders hohe methodologische Qualität festgestellt werden, allerdings wird deutlich, dass diese vor allem bei Shelton et al. (1966), Pruszewicz et al. (1971) und Opitz et al. (1997) als niedrig einzuschätzen ist (s. Abb. 4).

4.5 Studienergebnisse

Nachfolgend werden die Studienresultate zum Schluckvorgang bei LKGS-Fehlbildung je nach Untersuchungsschwerpunkt und Fehlbildungsart vorgestellt.

4.5.1 Schluckmuster

Henkel et al. (2002) untersuchten die Schluckmuster bei Probanden mit ein- oder beidseitiger LKGSF, Lippen-Kiefer- bzw. isolierter Gaumen-Segel-Fehlbildung zum Untersuchungszeitpunkt von 10 und 18 Jahren. Die Kontrollgruppe bekam sprachtherapeutische und kieferorthopädische Behandlungen, während bei Probanden der LKGSF-Gruppe eine interdisziplinäre Therapie bestehend aus kieferorthopädischen und

-chirurgischen Maßnahmen bis zum Alter von 18 Jahren durchgeführt wurde.

Insgesamt konnte kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den LKGSF-Gruppen und der Normalstichprobe ermittelt werden (s. Abb. 5 und 6). Das physiologische Schluckmuster war in allen Gruppen mit 10 Jahren signifikant seltener als mit 18 Jahren beobachtet worden ($p < .01$). Bei den 18-jährigen mit einseitiger ($n=31$) oder beidseitiger LKGSF ($n=15$) war das physiologische Schluckmuster signifikant seltener als bei Probanden mit Lippen-Kiefer-Fehlbildung ($n=38$) oder Gaumen-Segel-Fehlbildung ($n=33$) ($p < .01$). Das anteriore Schluckmuster charakterisierte sich als der häufigste pathologische Schlucktyp ($p < .05$).

Bezüglich der Prävalenz in Hinblick auf die Fehlbildungsart war der Anteil pathologischer Schluckmuster bei Studienteilnehmern mit beidseitiger LKGSF im Alter von 18 Jahren am höchsten, während die Probanden der anderen LKGSF-Gruppen zu hohen Anteilen keine Auffälligkeiten zeigten. Vor allem Probanden mit Gaumen-Segel- oder Lippen-Kiefer-Fehlbildung waren hinsichtlich der anteiligen physiologischen Schluckmuster der Kontrollgruppe am ähnlichsten.

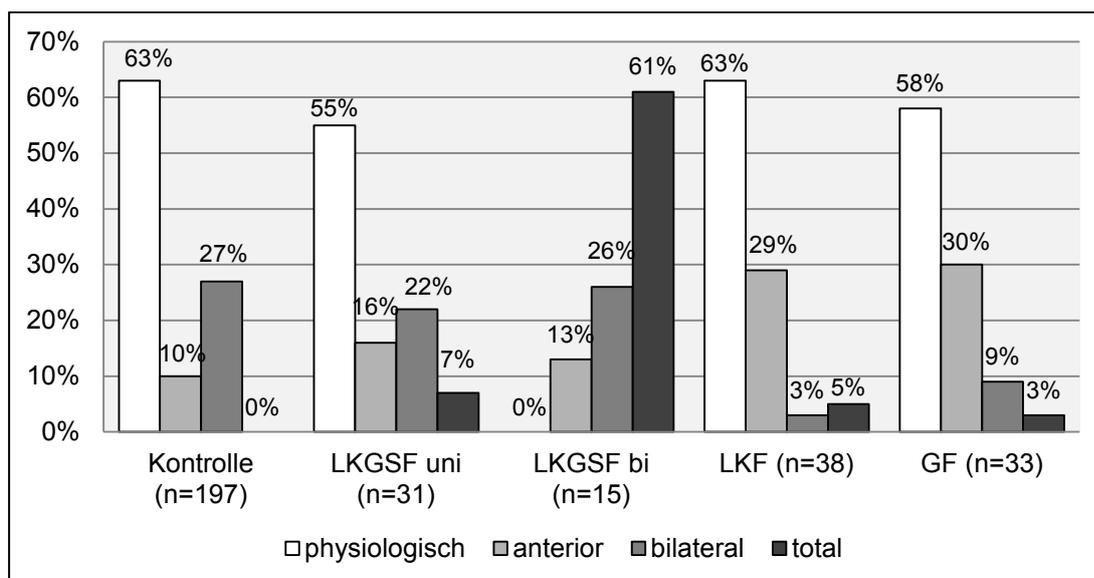


Abbildung 5. Verteilung der Schluckmuster auf die Testgruppen mit 10 Jahren (vgl. Henkel et al., 2002, 316f).

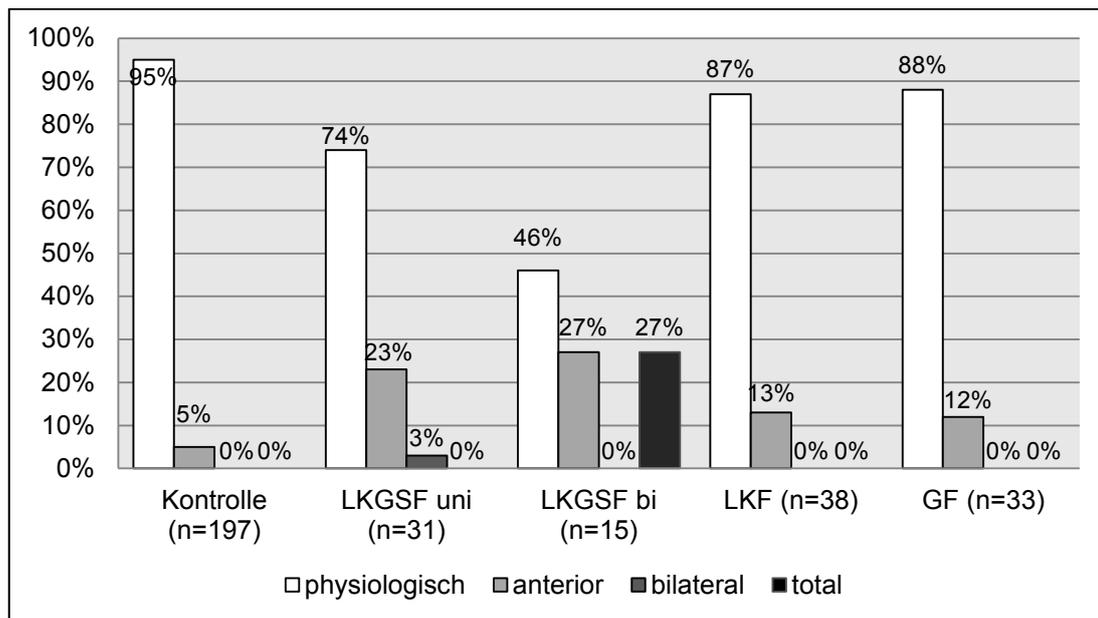


Abbildung 6. Verteilung der Schluckmuster auf die Testgruppen mit 18 Jahren (vgl. Henkel et al., 2002, 316f).

Opitz et al. (1997) untersuchten die Zungenposition bei 100 Kindern mit einseitiger LKGSF im Alter von 2;6–3;0, 3;6–4;0 sowie 7;0–8;0. Zum ersten Untersuchungszeitpunkt zeigten 70 Kinder eine noch entwicklungsnormale interdentalen Zungenlage beim Schlucken, was mit zunehmendem Alter physiologisch abbaute. Im Alter von 7 bis 8 Jahren lag die Zunge nur noch bei 20 Kindern interdental. Zusätzlich konnte ein Zusammenhang von funktionellen und gebismorphologischen Auffälligkeiten im Sinne von Okklusionsstörungen festgestellt werden.

4.5.2 Muskelaktivität beim Schluckakt

Carvajal et al. (1992) fanden bei Kindern im Alter von 7 bis 10 Jahren mit einseitiger (n=5) und beidseitiger LKGSF (n=2) mit inkomplettem Lippenschluss hohe Aktivitätswerte des M. orbicularis oris superior während des Schluckens, während die verbliebenen Probanden (n=8) ähnlich niedrige Werte wie die Kontrollgruppe (n=15) erreichten. Der Vergleich der LKGSF-Gruppe mit der Normalstichprobe war signifikant ($p < .05$).

Ravera et al. (2000) stellten für Kinder mit einseitiger LKGSF und inkomplettem Lippenschluss (n=14) ebenfalls signifikant höhere Aktivitätswerte des M. orbicularis oris superior beim Schlucken ($p<.01$) und in Ruhe ($p<.05$) gegenüber der Kontrollgruppe (n=14) fest. Pruszewicz et al. (1971) ermittelten geringere Aktivitätswerte des M. orbicularis oris für Probanden mit ein- und beidseitiger LKGSF (n=20). Gleiches konnten sie jedoch auch für Probanden mit Lippen-Fehlbildung (n=3), isolierter Segel-Fehlbildung (n=17) und submuköser Gaumen-Fehlbildung (n=2) eruieren. Die Autoren stellten in der gesamten LKGSF-Gruppe höhere muskuläre Aktivitätswerte der Gaumen- und Rachen-sphinktermuskulatur während des Schluckens als bei der Artikulation fest, was sich in der Kontrollgruppe (n=4) umgekehrt verhielt.

Bei der EMG-Analyse der Zungenbeinmuskulatur durch Nagaoka und Tanne (2007) zeigte sich, dass in der LKGSF-Gruppe (n=18) der Zungenbeinsenker (M. thyrohyoideus) signifikant höhere Aktivitätswerte und eine längere Aktivitätsdauer als in der Kontrollgruppe (n=18) aufwies. Dies war sowohl mit als auch ohne künstlich herbeigeführte nasale Abdichtung, welche einen velopharyngalen Abschluss beim Schlucken simulieren sollte, der Fall. Der Zungenbeinheber (M. mylohyoideus) sowie der M. geniohyoideus, der das Zungenbein während des Schluckens nach vorn zieht, zeigten ohne nasale Obstruktion niedrigere, jedoch statistisch nicht signifikante Aktivitätswerte, als die Kontrollgruppe (n=18). Mit nasaler Obstruktion glichen die Werte beider Muskeln jenen der Kontrollgruppe, während die Aktivitätsdauer dieser Muskeln in der Kontrollgruppe mit nasaler Obstruktion signifikant länger war. Insgesamt war die orale Phase in der LKGSF-Gruppe kürzer, während die pharyngale Phase länger andauerte als in der Kontrollgruppe.

4.5.3 Pathologische Bewegungsabläufe während des Schluckakts

Die eingeschlossenen Studien, welche die Bewegungsabläufe des Schluckens bei Probanden mit und ohne LKGS-Fehlbildung untersuchten, machten in der Auswertung nur deskriptive Angaben, welche im Folgenden zusammengefasst sind.

Durch die Analyse der Bewegungsabläufe mit Hilfe des bildgebenden Verfahrens der Cineradiographie bei Shelton et al. (1966) konnten drei abweichende Schluckmuster bei Kindern mit LKGSF oder isolierten Fehlbildungen des Gaumens (n=32) beobachtet werden, welche sich hauptsächlich in der Zungenbewegung unterschieden. In der Auswertung wurde jedoch keine quantitative Zuteilung der Schluckmuster auf die Testpersonen vorgenommen. Ein beobachtetes Schluckmuster wurde als „free fall“ (freier Fall) des Bolus in den Ösophagus während der oralen Phase beschrieben, während andere Bewegungsabläufe normal verliefen. Eine weitere Form der pathologischen Schluckbewegung war charakterisiert durch den Kontakt der Zunge mit dem vorderen Gaumen vor dem „free fall“ und anschließendem Kontakt vom hinteren Zungenteil mit dem Gaumen. Ein drittes beobachtetes Muster war gekennzeichnet durch fehlenden Zungen-Gaumen-Kontakt nach dem „free fall“. Bei 18 der untersuchten LKGSF-Subjekte wurde der beschriebene „free fall“ des Bolus beobachtet, während die übrigen 14 Probanden mit LKGS-Fehlbildung keine Auffälligkeiten während des Schluckaktes zeigten.

Mit dem gleichen Verfahren wie Shelton et al. (1966) konnten Flowers und Morris (1973) bei zwei 8-jährigen Kindern mit isolierter Gaumen-Segel-Fehlbildung einen teilweisen velopharyngalen Abschluss beim Schlucken feststellen. Außerdem wurde bei einem Kind während des Schluckens eine höhere Velumposition festgestellt. Eines der Kinder zeigte eine velopharyngale Inkompetenz während der Artikulation. Beide Probanden zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe (n=2) umfangreichere Bewegungen der hinteren Pharynxwand, was als Kompensationsmechanismus aufgrund des eingeschränkten velopharyngalen Abschlus-

ses gedeutet wurde. Bezugnehmend auf Shelton et al. (1966) konnte bei keinem der Probanden ein „free fall“ des Bolus beobachtet werden.

Sakuda et al. (1988) überprüften das Schlucken in einer Einzelfallstudie bei einer Person mit einseitiger LKGSF vor und nach abgeschlossener Primäroperation im Erwachsenenalter. Vor der Operation wurde beobachtet, dass die Zunge während des Schluckens angehoben wurde, um kompensatorisch die Fehlbildung des Gaumens zu verschließen. Außerdem passierte der Bolus teils laterale Anteile der Zunge, statt auf ihr zu liegen, und es wurde auch hier der von Shelton et al. (1966) beschriebene „free fall“ des Bolus gegen Ende der oralen Phase beobachtet. Nach erfolgter Primäroperation wurde der freie Fall zunächst noch beobachtet, wobei 18 Monate nach dem Eingriff ein nahezu normales Schluckmuster festgestellt werden konnte.

Der velopharyngale Abschluss während des Schluckens und der Artikulation wurde von Müßig und Pröschel (1993) bei Erwachsenen mit LKGS-Fehlbildungen (n=59) anhand des Einsatzes einer Nasopharyngoskopie untersucht. Alle Probanden erreichten beim Schlucken einen vollständigen Abschluss, was während der Artikulation des velaren Plosivs /k/ nur 61 % der Studienteilnehmer (n=36) gelang. Ein Vergleich mit einer Normalpopulation wurde nicht angestellt.

5 Diskussion

Zusammenfassend konnten Evidenzen für pathologische Schluckmuster vor allem bei Henkel et al. (2002) für die beidseitige LKGS-Fehlbildung gefunden werden. Die hohen Aktivitätswerte des M. orbicularis oris in der Arbeit von Ravera et al. (2000) bei Probanden mit einseitiger LKGSF deuten ebenfalls auf einen abweichenden Schluckvorgang hin. Zum gleichen Ergebnis kamen Caravajal et al. (1992) bei Studienteilnehmern mit ein- und beidseitiger LKGSF, was auch von Nagaoka und Tanne (2007) nach EMG-Analyse der Zungenbeinmuskulatur bestätigt wurde. Shelton et al. (1966) konnten ebenfalls bei Probanden mit ein- oder

beidseitiger LKGSF einen abweichenden Schluckvorgang beobachten, der durch einen verfrühten „free fall“ des Bolus in den Ösophagus gekennzeichnet war. Gleiches galt für Probanden mit isolierter Gaumen-Segel-Fehlbildung. Flowers und Morris (1973) konnten bei zwei Probanden mit isolierter Gaumen-Segel-Fehlbildung einen teilweisen velopharyngealen Abschluss beim Schlucken feststellen, während Müßig und Pröschel (1993) dies für alle Studienteilnehmer mit ein- oder beidseitiger LKGSF beobachten konnten. Bei Henkel et al. (2002) zeigten sich lediglich bei den 10-jährigen Probanden mit isolierten Gaumen-Segel-Fehlbildungen und Lippen-Kiefer-Fehlbildungen jeweils bei etwa einem Drittel ein pathologisches Schluckmuster in Form eines anterioren Schluckmusters, wohingegen im Alter von 18 Jahren eine ähnliche Verteilung der Schluckmuster wie in der Kontrollgruppe festgestellt wurde.

Es konnten demnach wissenschaftliche Evidenzen für einen gestörten Schluckakt bei Kindern und Erwachsenen mit LKGS-Fehlbildung herausgestellt werden. Aufgrund zu kleiner Stichproben sind jedoch keine repräsentativen Aussagen zur Prävalenz möglich. Bedenklich ist die ermittelte Hypertonie des M. orbicularis oris in Ruhe. Zudem scheint eine verkürzte Oberlippe bei Lippenfehlbildung einen vollständigen Lippenabschluss während des Schluckens zu verhindern. Mögliche Folgen der permanenten Muskelaktivität sind negative Kräfteeinwirkungen auf das Kiefer- und Gesichtsschädelwachstum.

Des Weiteren konnten vor allem bei Kindern mit ein- oder beidseitiger LKGSF pathologische Schluckmuster in Form einer anterioren und interdentalen Zungenposition nachgewiesen werden. Die vorliegenden Ergebnisse verlangen eine systematische sprachtherapeutische Evaluierung des Schluckaktes bei Klienten mit LKGS-Fehlbildung, um Einschränkungen in diesem Bereich aufzudecken und gegebenenfalls therapeutisch anzugehen bzw. vorzubeugen.

Zusammenfassend war die Qualität der Studien zumeist aufgrund zu kleiner und heterogener Stichproben sowie unvollständigen Angaben das Studiendesign betreffend nicht überzeugend. Eine differenzierte Auswertung hinsichtlich unterschiedlicher Fehlbildungsarten war zudem nicht in allen Studien gegeben. Zukünftig müssen weitere Studien mit repräsentativen Stichproben und eindeutigeren Ausschlusskriterien erarbeitet werden, um klare Evidenzen zu erhalten. Hier empfehlen sich EMG-Untersuchungen, um die Muskelaktivität verschiedener am Schluckakt beteiligter Muskeln zu überprüfen. Generell sind prospektive Kohortenstudien mit großen Studienpopulationen zur Beurteilung möglicher Dysphagien bei Menschen mit LKGS-Fehlbildung erforderlich, um exakte Evidenzen ermitteln zu können.

Idealerweise sollten eingeschlossene LKGSF-Probanden die identische Fehlbildungsart aufweisen und nach dem gleichen Konzept chirurgisch behandelt worden sein sowie eine klar eingegrenzte Altersgruppe umschreiben, um eine genaue Vergleichbarkeit anzustreben. Die quantitativ mindestens gleich große Kontrollgruppe sollte einer vergleichbaren Altersgruppe angehören und keinerlei Auffälligkeiten im orofazialen Bereich aufweisen, um einen adäquaten Vergleich zur Normalpopulation herzustellen. Nur so können wirkliche Abweichungen in der LKGSF-Gruppe identifiziert werden. Der Einsatz objektiver Diagnostikverfahren in mehreren Untersuchungsdurchgängen zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Sinne einer Kohortenstudie (Higgins & Green, 2009) ist obligat und stärkt die Validität der Studienresultate. Eine differenzierte Auswertung der Ergebnisdaten unter Verwendung statistischer Verfahren ist dringend notwendig, um internationale Vergleiche zu ermöglichen. Zukünftig publizierte Studien müssten zudem alle Forschungsinhalte und -methoden transparent veranschaulichen. Dazu zählen z. B. genaue Angaben zu den Probandeneigenschaften, die das Alter, die Fehlbildungsart sowie die Konzepte erfolgter chirurgischer Maßnahmen beinhalten.

Die durch dieses Review gefunden Evidenzen haben aufgrund qualitativer Unterschiede zumeist nur hinweisenden Charakter hinsichtlich

evidenzbasierter Implikationen für den praktischen Umgang mit Menschen mit LKGS-Fehlbildung. Eine diagnostische Abklärung im sprachtherapeutischen Kontext der in diesem Review betrachteten Dysphagie bei LKGSF sollte obligatorisch sein. Im neuen Diagnostik- und Dokumentationsinventar „LKGSF komplex“ von Neumann (in Vorb.) findet diese bereits Berücksichtigung. Hier können orofaziale Störungen im Schluckbewegungsablauf detailliert diagnostiziert und dokumentiert werden, um eine ideale Therapieplanung zu ermöglichen.

6 Literatur

- Bartolome, G. & Neumann, S. (2006). Physiologie des Schluckvorgangs. In G. Bartolome (Hrsg.), *Schluckstörungen. Diagnostik und Rehabilitation* (15–35). München: Elsevier.
- Bigenzahn, W. (2002). *Orofaziale Dysfunktionen im Kindesalter. Grundlagen, Klinik, Ätiologie, Diagnostik und Therapie*. Stuttgart: Thieme.
- Carvajal, R., Miralles, R., Cauvi, D., Berger, B., Carvajal, A. & Bull, R. (1992). Superior Orbicularis Oris Muscle Activity in Children with and without Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 29(1), 32–36.
- Codoni, S. (2004). Orofaziale Dyskinesien und myofunktionelle Therapie aus ganzheitlicher Sicht. *GZM Praxis und Wissenschaft*, 9(4), 2–8.
- Flowers, C. R. & Morris, H. L. (1973). Oral-pharyngeal Movements During Swallowing and Speech. *Cleft Palate Journal*, 10, 181–191.
- Garliner, D. (1989). *Myofunktionelle Therapie in der Praxis. Gestörtes Schluckverhalten, gestörte Gesichtsmuskulatur und die Folgen. Diagnose, Planung und Durchführung der Behandlung*. Germering: Dinauer.
- Greenhalgh, T. (2010). *How to read a paper. The basics of evidence-based medicine*. London: BMJ Books.
- Henkel, K.-O., Dieckmann, A., Dieckmann, O. & Gundlach, K. K. H. (2002). Primärfunktion „Schlucken“ in Abhängigkeit von der Spaltform nach 18-jähriger interdisziplinärer Therapie. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie*, 6(5), 314–318.

- Higgins, J. P. T. & Green, S. (2009). *The Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. <http://www.cochrane-handbook.org> (Abruf: 22.11.2010).
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ionnadis, J. P. A. & Clarke, M., et al. (2009). The PRISMA-Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analysis of Studies That Evaluate Health Care Interventions: Explanation and Elaboration. *PLoS Medicine*, 6 (7), 1–28.
- Meinus, M. (2010). *Orofaziale Dysfunktionen bei LKGS-Fehlbildungen. Ein systematisches Review*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität zu Köln.
- Müßig, D. & Pröschel, U. (1993). Die Qualität des velopharyngealen Abschlusses in Abhängigkeit von der Gesichtsmorphologie bei LKG-Spalten. *Fortschritte der Kieferorthopädie*, 54 (3), 101–107.
- Nagaoka, K. & Tanne, K. (2007). Activities of Muscles Involved in Swallowing in Patients with cleft Lip and Palate. *Dysphagia*, 22, 140–144.
- Neumann, S. (2010). *Sprachtherapeutische Diagnostik bei Menschen mit Lippen-Kiefer Gaumen-Segel-Fehlbildung: Entwicklung und Evaluation des sprachtherapeutischen Diagnostik- und Dokumentationsinventars "LKGSF komplex" für den deutschsprachigen Raum*. Hamburg: Dr. Kovac.
- Neumann, S. (in Vorb.). *LKGSF komplex – Sprachtherapeutisches Diagnostik- und Dokumentationsinventar für Menschen mit Lippen-, Kiefer-, Gaumen-, Segel-Fehlbildung*. München: Ernst Reinhardt.
- Opitz, C., Hochmuth, M. Rabe, H. & Subklew, D. (1997). Einseitige Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte. Zusammenhänge zwischen gebißmorphologischen und zungenfunktionellen Parametern. *Fortschritte der Kieferorthopädie*, 58 (5), 207–281.
- Peterson-Falzone, S. J., Hardin-Jones, M. A. & Karnell, M. P. (2010). *Cleft palate speech*. Philadelphia: Mosby Elsevier.
- Phillips, B., Ball, C., Sackett, D., Badenoch, D., Straus, S., Haynes, B. & Dawes, M. (2009). *Oxford Centre for Evidence-based Medicine Levels of Evidence*. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025> (Abruf: 23.11.2010).
- Pruszewicz, A., Obrebowski, A., Stachowski, B. & Kaczmarek, J. (1971). Elektromyographische Untersuchung der Muskeln des Gaumens,

des Rachens und der Lippen während der Phonation und des Schluckens bei Kranken mit Palatoschisis. *HNO*, 19 (3), 77–81.

- Ravera, M. J., Miralles, R. Santander, J., Valenza, S., Villanueva, P. & Zùñiga, C. (2000). Comparative Study Between Children with and without Cleft Lip and Cleft Palate, Part2: Electromyographic Analysis. *Cleft Palate Craniofacial Journal*, 37 (3), 286–291.
- Sakuda, M., Lowe, A., Hiraki, T. & Sugimura, M. (1988). Unoperated Adult Cleft Lip and Palate: Changes in Form and Function after Operation. *Cleft Palate Journal*, 25 (3), 301–307.
- Scherer, N. J. & D'Antonio, L. L. (1995). Parents questionnaire for screening early language development in children with cleft palate. *Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 32 (1), 7–13.
- Shelton, R. L., Brooks, A. R. & Youngstrom, K. A. (1966). Patterns of Swallow in Cleft Palate Children. *Cleft Palate Journal*, 3, 200–210.
- Struck, V. & Mols, D. (2002). *Atem-Spiele*. Dortmund: Verlag Modernes Lernen.
- Wohlleben, U. (2004). *Die Verständlichkeitsentwicklung von Kindern mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Segel-Spalten. Eine Längsschnittstudie über spalttypische Charakteristika und deren Veränderung*. Idstein: Schulz-Kirchner.

7 Glossar

allg	=	allgemein (unklare Angaben)
bi	=	bilateral/ beidseitig
GF	=	isolierte Gaumen-Segel-Fehlbildung
LF	=	Lippen-Fehlbildung
LKF	=	Lippen-Kiefer-Fehlbildung
LKGSF	=	Lippen-Kiefer-Gaumen-Segel-Fehlbildung
SF	=	isolierte Segel-Fehlbildung
SM	=	Submuköse Gaumen-Segel-Fehlbildung
uni	=	unilateral/ einseitig
VPA	=	velopharyngaler Abschluss

Kontakt

Sandra Neumann

sandra.neumann@uni-koeln.de

Das PNF-Konzept

Anwendung in der orofacialen Therapie

Stefanie Düsterhöft & Ulrike Frank

Department Linguistik, Universität Potsdam

1 Einleitung

Die *Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation* (PNF) beschreibt eine Therapie zur Verbesserung des Zusammenspiels von Nerven und Muskulatur. Hierdurch sollen die Reizbildung und -leitung im nervalen und muskulären System für ein sinnvolles Zusammenspiel aller Muskeln und Gelenke verbessert werden. Durch dieses Konzept werden beim Patienten u. a. das motorische Lernen und die Ausdauer gefördert.

Eine Grundlage des PNF-Konzeptes ist das Setzen von speziellen Reizen an den Gelenkrezeptoren (Propriozeptoren), um eine bestimmte Reaktion der neuromuskulären Mechanismen zu erzielen. Die funktionelle Relevanz ist für den Patienten erkennbar, da definierte Bewegungsmuster stimuliert werden, die sich an Alltagsfunktionen orientieren.

Seit vielen Jahren ist die Therapiemethode der Propriozeptiven Neuromuskulären Fazilitation aus der Physiotherapie nicht mehr wegzudenken. Da die Behandlung der orofacialen Muskulatur zum sprachtherapeutischen Aufgabenfeld gehört, bietet die Integration solcher physiotherapeutischer Therapiekonzepte die Möglichkeit, eine optimale Behandlung des Patienten zu gewährleisten. Wir präsentieren einen Überblick über die Anwendung des PNF-Konzeptes in der Behandlung orofacialer Dysfunktionen sowie einen neu entwickelten Befundbogen, welcher die Diagnostik und Verlaufsdokumentation erleichtern soll.

2 Allgemeines zum Therapiekonzept

Das PNF-Konzept wurde in den Jahren 1946 bis 1951 in Kalifornien von der Physiotherapeutin Margot Knott und dem Neurophysiologen Herman Kabat entwickelt.

Das Konzept wurde anfänglich bei Patienten mit neurologischen Funktionsstörungen, vor allem Multipler Sklerose und Querschnittslähmung, angewandt. Allmählich wurden dann auch Patienten anderer Symptomatik mit dieser Methode behandelt. Mittlerweile kommt dieses Behandlungskonzept bei den unterschiedlichsten Symptomen in vielen Fachgebieten zum Einsatz.

Bei diesem Konzept werden Reize in Muskeln, Gelenken, Sehnen und Haut gesetzt. Durch die Summation dieser Stimuli werden neuromuskuläre Aktivitäten faszilitiert und durch den *Overflow*-Mechanismus kommt es zur Ausstrahlung von Nervenimpulsen von einem Muskel auf einen Synergisten.

3 Anwendungsbereiche in der orofacialen Therapie

Die orofaciale Therapie wird in folgenden Bereichen angewandt:

- Paresen:
 - Gesichtsmuskulatur
 - Artikulationsmuskulatur
 - Kaumuskulatur
 - Zungenmuskulatur
 - Schluckmuskulatur
- Bewegungseinschränkungen
- Ess-/ Schluckschwierigkeiten
- Dysarthrie

Die Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation ist im Zusammenhang mit Funktionsstörungen „[...] eine bestimmte Art zu denken, zu beobachten und zu agieren [...]“ (Horst, 2005, S. 8).

Die nachfolgende Übersicht (Abb. 1) beinhaltet für das PNF-Konzept relevante Komponenten, welche das Grundgerüst des Konzeptes darstellen.

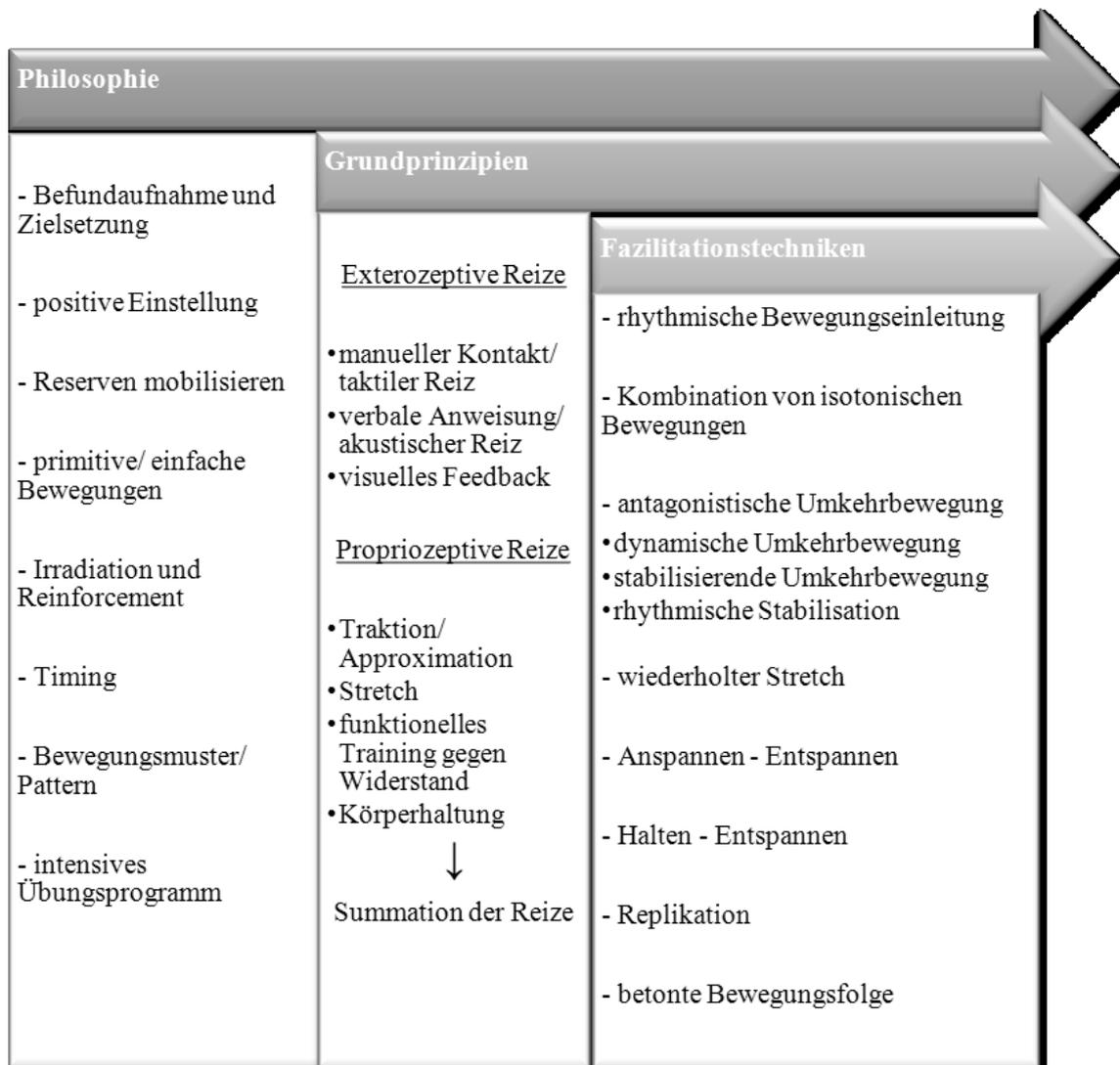


Abbildung 1. Übersicht zur Philosophie, Grundprinzipien sowie Fazilitation.

All diese Komponenten sollten individuell miteinander kombiniert und auf die Bedürfnisse des Patienten abgestimmt werden.

Anhand eines Befundbogens (s. Anhang) werden die Muskeln bzw. Muskelgruppen des orofacialen Traktes identifiziert, die eine Dysfunktion aufweisen. Zusätzlich erfolgt eine Einstufung des Schweregrades, sodass eine Verlaufsdocumentation und spätere Therapieevaluation möglich ist. Danach wird der Behandlungsfokus abgeleitet und die Reihenfolge festgelegt, in der die einzelnen Muskelgruppen therapiert werden.

4 Methodisches Vorgehen

Insgesamt empfiehlt sich folgende allgemeine Reihenfolge der Vorgehensweise (Abb. 2), in welche die verschiedenen Techniken integriert werden können.

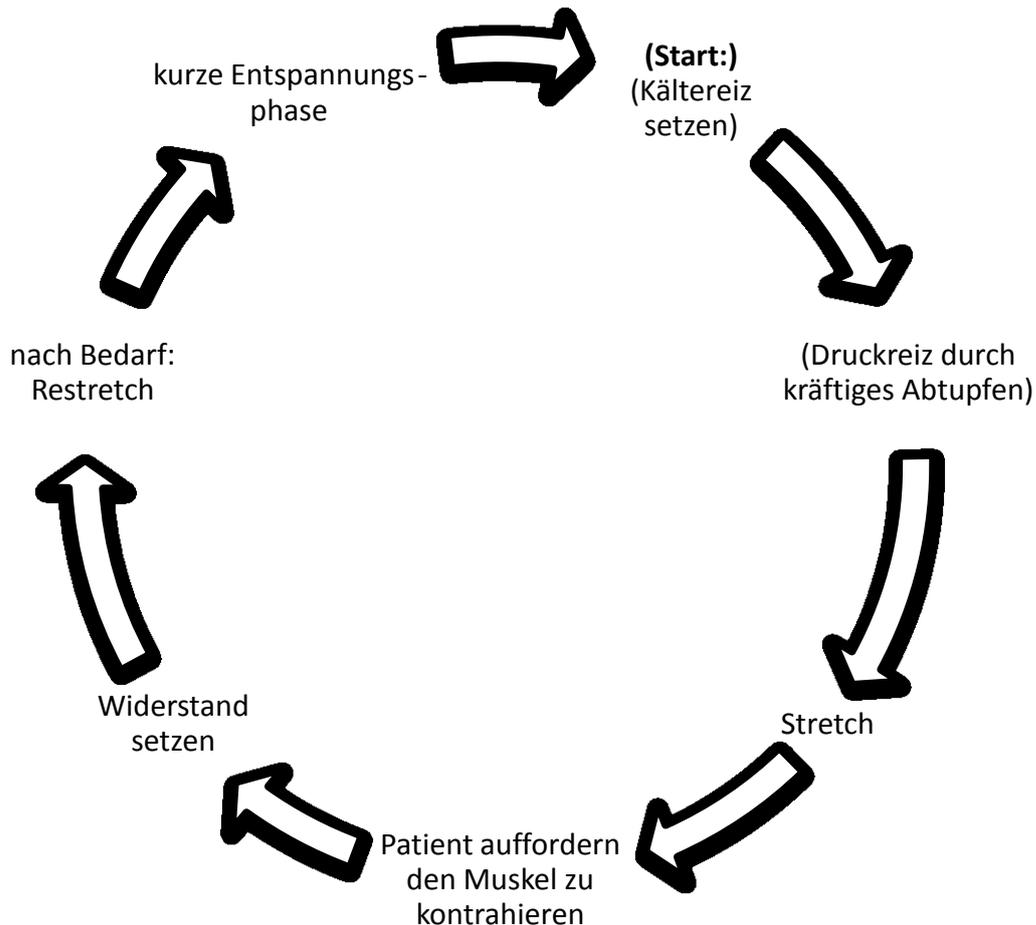


Abbildung 2. Vorgehenszyklus während der Behandlung.

Die Eis-Anwendung (*Flippen*) ist in der PNF-Therapie stark verbreitet, wurde jedoch erstmals in dieser Form von M. Rood formuliert. Die Abb. 3 zeigt, für den jeweiligen Muskel, in welche Richtung der Reiz gesetzt werden sollte. Der im Anschluss gesetzte Widerstand sollte dann entgegen der *Flipprichtung* gesetzt werden.

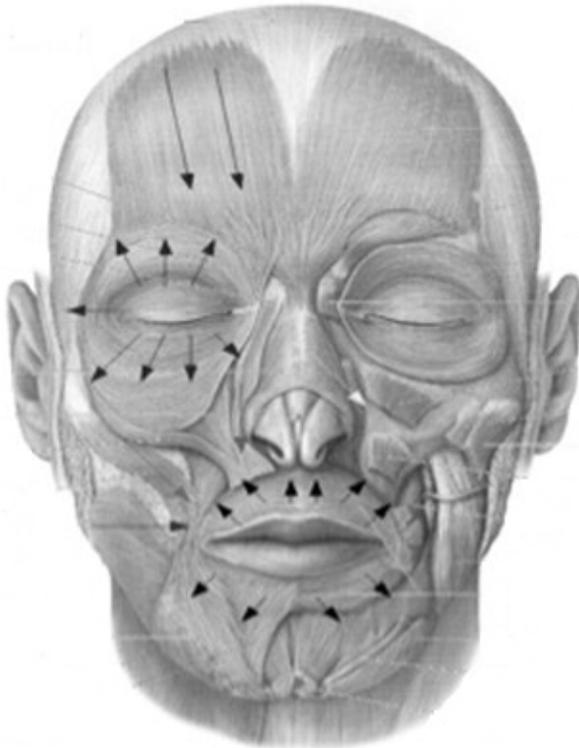


Abbildung 3. Flipp- und Widerstandsrichtungen für einige mimische Muskeln (Schünke et al., 2009).

5 Ziele und Einsatzmöglichkeiten

Das allgemeine Ziel (nach Ward, 2009, S. 36) ist die Optimierung von Bewegungen, um ökonomische, koordinierte und funktionelle Abläufe zu ermöglichen.

Konkrete Ziele:

- Anbahnen und Neuerlernen von Bewegungen
- Muskelspannung normalisieren (z. B. Spastizität herabsetzen, verspannte Muskeln entspannen)
- Verbessern von Bewegungsabläufen und Bewegungen (qualitativ)
- Kräftigen von geschwächten / gelähmten Muskelgruppen
- Schulung der Koordination
- Linderung von Schmerzen

Einsatzmöglichkeiten:

- Muskelaufbau
- Verbesserung der Koordination

- Verbesserung der Beweglichkeit
- Verbesserung der Ausdauer
- Anbahnen und Vertiefen physiologischer Bewegungen
- Lockerung der Muskulatur

6 Übersicht: Übungssammlung

Nachdem eine ausführliche Diagnostik (s. Anhang) durchgeführt und die Störungsbereiche ermittelt wurden, können nun entsprechende Übungen aus der eigens erarbeiteten Sammlung gewählt werden. Die Übungen können und sollten zusätzlich mit spezifischen Techniken (s. Abb. 1) aus dem PNF-Konzept kombiniert werden. Im Folgenden werden nun einige Übungen exemplarisch vorgestellt:

Fazilitation der Stirn- und Augenmuskulatur

- (1) M. occipitofrontalis

Anweisung: *Ziehen Sie die Augenbrauen hoch
Runzeln Sie die Stirn*



- (2) M. corrugator supercilii

Anweisung: *Ziehen Sie die Augenbrauen
zusammen und schauen ganz böse*



- (3) M. orbicularis oculi

Anweisung: *Schließen Sie die Augen oder blinzeln
Sie*

(Der Widerstand wird aufgebaut, bevor der Patient die Übung aktiv durchführt. Somit soll der Patient gegen diesen Widerstand arbeiten.)



Fazilitation der Nasenmuskulatur

- (5) M. nasalis gemeinsam mit
(6) M. levator labii superioris

Anweisung: *Rümpfen Sie die Nase*

(Der Patient kann sich zur Hilfe vorstellen, dass etwas unangenehm riecht.)



Fazilitation der Mundmuskulatur

- (11) M. risorius

Anweisung: *Ziehen Sie die Lippen breit und halten
Sie den Mund dabei geschlossen
(lächeln)*



7 Schlussfolgerung

Das PNF-Konzept bietet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für die Behandlung orofacialer Dysfunktionen. Dieser Störungsbereich wird in der einschlägigen physiotherapeutischen Literatur jedoch – wenn überhaupt – nur am Rande erwähnt. Wir entwickelten daher einen Befundbogen und eine Übungssammlung, die speziell auf die Behandlung und Verlaufsevaluation orofacialer Dysfunktionen zugeschnitten ist. Dies soll praktisch tätigen Sprachtherapeuten die Anwendung der PNF-Techniken erleichtern. Ferner bietet dies einen ersten Schritt für eine empirische Überprüfung der Wirksamkeit des PNF-Konzeptes bei orofacialen Dysfunktionen. PNF ist ein lebendiges Konzept, das sich an die jeweiligen Situationen anpassen und sich auch mit anderen Verfahren gut kombinieren lässt. Die Zielsetzung der Erarbeitung wäre erfüllt, wenn diese zukünftig den Sprachtherapeuten als Grundlage dient und deutlich macht, dass PNF von jedem Sprachtherapeuten erlernbar ist und erlernt werden sollte.

8 Literatur

Horst, R. (2005). *Motorisches Strategietraining und PNF*. Stuttgart: Thieme Verlag.

Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. & Wesker, K. (2009). *Prometheus LernAtlas der Anatomie*. Stuttgart: Georg Thieme.

Ward, U. (2009). Propriozeptive Neuromuskuläre Faszilitation (PNF). In I. Challand-Kathmann (2009), *Rehabilitation und Physiotherapie bei Hund und Katze*. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaft.

9 Weiterführende Literatur

Buck, M., Beckers, D. & Adler, S. (1993). *PNF in der Praxis – Rehabilitation und Prävention*. Berlin: Springer.

Hedin, S. (2002). *PNF – Grundverfahren und funktionelles Training*. München: Elsevier.

Reichel, H. S. (2008). *Das PNF-Konzept – Prinzip – Methode – Technik – alle Pattern*. Stuttgart: Georg Thieme.

Voss, D., Ionta, M. & Myers, B. (1988). *Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation – Bewegungsmuster und Techniken*. München: Gustav Fischer.

10 Anhang

Diagnostik- und Evaluationsbögen (auf den folgenden 4 Seiten)

Kontakt

Stefanie Düsterhöft

stefanie.duesterhoeft@googlemail.com

Untersuchungs- / und Evaluationsbogen für Patienten mit orofacialen Beeinträchtigungen

Name:	Vorname:	Geburtsdatum:	Testdatum:
Medizinische Diagnose:			
Bewertungsskala für Bewegungsausmaß:			
0 = keine Bewegung			
1 = Bewegung ansatzweise feststellbar			
2 = weniger als die Hälfte der Zielbewegung			
3 = mehr als die Hälfte der Zielbewegung			
4 = Nahezu vollständige Ausführung der Bewegung mit Verlangsamung und/ oder Anstrengung			
5 = funktionelle und flüssige Ausführung der gesamten Zielbewegung			
Kompensation:			
I = keine Kompensation der gesunden Seiten			
II = leichte Kompensation der gesunden Seite			
III = starke Kompensation der gesunden Seite			
Ho = hypotonus			
Hr = hypertonus			
Ap = apraktisch			
Hk = Hyperkinesie (z. B. Tremor, Myoklonien, Faszikulation)			
besonders betroffene/ therapiebedürftige Bereiche:			
Strin/ Augen			
Nase			
Mund			
Kaumuskulatur			
Zungenmuskulatur			
Schluckmuskulatur (ist separat zu überprüfen)			
Gesichtsmuskulatur/ mimische Muskulatur:			
betroffene Seite:		periphere faziale Parese:	
links	rechts	hypoton	hyperton
		apraktisch	Hyperkinesie
Symmetrie in Ruhe			
		Ja	Nein
Symmetrie bei Aktivität			
		Ja	Nein
nach Aufforderung:			
		Ja	Nein
		spontan:	Ja Nein

beteiligter Muskel	Aufgabe	Bewegungsausmaß						Kompensation			individuelle Beobachtung	
		0	1	2	3	4	5	I	II	III		
Stirn/ Augen												
1	M. occipitofrontalis Augenbrauen/ Stirn hochziehen											
2	M. corrugator supercilii Augenbrauen zusammenziehen											
3	M. orbicularis Pars orbitalis Augen fest zukneifen											
	Pars palpebralis blinzeln											
Nase												
4	M. procerus & M. depressor labii superioris Rümpfen der Nase											
5	M. nasalis Heben der Oberlippe											
Mund												
6	M. levator labii superioris Mundwinkel nach oben ziehen (lachen und dabei die Zähne zeigen) Oberlippe heben											
7	M. levator anguli oris,											
8	M. depressor anguli oris											
9	M. depressor labii inferioris											
10	M. mentalis Mundwinkel nach unten ziehen (traurig sein)											
11	M. risorius Senken der Unterlippe bei geschlossenem Kiefer											
12	M. zygomaticus major Unterlippe über Oberlippe stülpen											
13	M. zygomaticus minor Mundwinkel zur Seite ziehen (Mund geschlossen halten)											
14	M. orbicularis oris Lippen fest zusammenpressen											
	Lippen nach vorn stülpen											
15	M. buccinator Wangen einsaugen											
	Wangen auf- und Luft ausblasen											

faciale Veränderung der Sensibilität: (Testung mit Eis- oder Holzstäbchen durch Antippen parallel gegenüber liegenden Punkte und subjektiver Beurteilung durch den Patienten)						
Stirn	verändert (links/ rechts/ oben/ unten) Beobachtung:	leicht gestört	deutlich gestört	aufgehoben	unauffällig	unauffällig
Mund / Lippen	verändert (links/ rechts/ oben/ unten) Beobachtung:	leicht gestört	deutlich gestört	aufgehoben	unauffällig	unauffällig
Nase	verändert (links/ rechts/ oben/ unten) Beobachtung:	leicht gestört	deutlich gestört	aufgehoben	unauffällig	unauffällig
Wangen	verändert (links/ rechts/ hinten/ vorn) Beobachtung:	leicht gestört	deutlich gestört	aufgehoben	unauffällig	unauffällig

Kau- / Zungenmuskulatur:

Kaumuskulatur:		Hyperkinesie											
betroffene Seite:	links	rechts	hypoton	hyperton	apraktisch					Kompensation			individuelle Beobachtung
					Bewegungsausmaß					I	II	III	
beteiligter Muskel	Aufgabe		0	1	2	3	4	5	I	II	III		
16 M. masseter,	Zähne fest zusammenbeißen und Mund dabei schließen												
17 M. temporalis,													
18 M. pterygoideus medialis	Mund weit öffnen												
19 M. pterygoideus lateralis													

Zungenmuskulatur:													
betroffene Seite:	links	rechts	hypoton	hyperton					Hyperkinesie				
				Bewegungsmaß					apraktisch			Kompensation	
beteiligter Muskel	Aufgabe												individuelle Beobachtung
				0	1	2	3	4	5	I	II	III	
20	M. palatoglossus	Zungenrücken gegen Spatel drücken											
20	M. styloglossus,	Schmalzen bzw. Zunge großflächig an Gaumen											
21	M. palatoglossus	führen											
21	M. genioglossus,	Zunge gerade herausstrecken und hereinziehen											Verziehen nach:
22	M. styloglossus	Zunge nach links und rechts bewegen											rechts links
22	M. genioglossus	Zunge herausstrecken und senken der Zungenspitze											Verziehen nach: rechts links
23	M. hyoglossus	Mit Mull Zunge herausziehen, Patient soll Zunge nach hinten unten ziehen											
24	M. longitudinalis superior	Zungenschüssel – heben der Zungenränder/ - spitze											
25	M. longitudinalis inferior	Zunge nach unten drücken											

Interorale Veränderung der Sensibilität: (Testung mit Eis- oder Holzstäbchen durch Antippen parallel gegenüber liegender Punkte und subjektiver Beurteilung durch Patienten)																			
in Wangen	verändert (links/ rechts/ hinten/ vorn)		deutlich gestört					aufgehoben			unauffällig								
	Beobachtung:																		
auf Zunge	verändert (links/ rechts/ hinten/ vorn)		leicht gestört					deutlich gestört			aufgehoben			unauffällig					
	Beobachtung:																		
Beobachtungen beim Essen:																			
Beobachtungen beim Trinken:																			

Der Einfluss des Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) auf die Hypernasalität bei Dysarthrie

Dorothea Posse & Ulrike Frank

Department Linguistik, Universität Potsdam

1 Einleitung

Die velopharyngeale Insuffizienz bei Dysarthrie kann erhebliche Auswirkungen auf die Verständlichkeit eines Patienten haben. Doch welche therapeutischen Möglichkeiten, neben einer Gaumensegelprothese, gibt es, um Patienten mit Hypernasalität zu helfen? Das Lee Silverman Voice Treatment hat das Ziel, durch das Training von lautem Sprechen die Aktivierung der respiratorischen und laryngealen Muskulatur zu verbessern (Fox, Morrison, Ramig & Sapir, 2002). McHenry und Liss (2006) bzw. Wenke, Theodoros und Cornwell (2010) konnten zeigen, dass Lautstärke auch die velopharyngeale Insuffizienz (VPI) positiv beeinflussen kann und sich die instrumentell und perzeptuell gemessene Hypernasalität verbessert.

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob sich die Ergebnisse von Wenke et al. (2010) bei einem Patienten mit hypernasaler Dysarthrie replizieren lassen.

2 Fragestellungen

1. Lässt sich durch LSVT die Hypernasalität verbessern?
2. Lässt sich durch LSVT und eine verbesserte Hypernasalität auch die Verständlichkeit verbessern?

3 Methoden

Es wurde eine Einzelfallstudie mit einem multiple baseline design durchgeführt. Der Patient litt seit einem 5 Jahre zurückliegenden ischämischen Insult unter einer Dysarthrie mit schwerer velopharyngealer Insuffizienz. Er war mit einer Gaumensegelprothese versorgt. Die Nasalanz oraler und nasaler Laute wurde mit einem Nasometer auf Laut-, Silben-, Wort-, Satz- und Textebene gemessen. Zur Beurteilung der Verständlichkeit (Gesamtverständlichkeit, Verständlichkeit oraler vs. nasaler Laute) wurde das Münchner Verständlichkeitsprofil (MVP) durchgeführt.

4 Ergebnisse

Die Nasalanzwerte verbesserten sich signifikant. Die Verbesserungen waren v.a. auf Laut-, Wort- und Satzebene zu beobachten. Die Hypernasalität konnte somit bei dem untersuchten Patienten durch LSVT deutlich verbessert werden. Dieser Therapieeffekt war allerdings nicht nachhaltig. Bei der Verständlichkeitsmessung mit dem MVP zeigte sich keine Verbesserung. Methodisch zeigte sich, dass eine Kombination von Nasometrie und MVP problematisch sein kann und dass äußere Einflussfaktoren noch stärker kontrolliert werden müssen. Zukünftige Studien sollten untersuchen, ob durch eine längere Therapiedauer nachhaltige Therapieeffekte erzielt werden können.

5 Literatur

Fox, C. M., Morrison, C. E., Ramig, L. O. & Sapir, S. (2002). Current Perspectives on the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) for Individuals with Idiopathic Parkinson Disease. *American Journal of Speech-Language Pathology, 11*, 111–123.

McHenry, M. & Liss, M. J. (2006). The impact of stimulated vocal loudness on nasalance in dysarthria. *Journal of Medical Speech-Language Pathology, 14* (3), 197–205.

Wenke, R. J., Theodoros, D. & Cornwell, P. (2010). Effectiveness of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) on hypernasality in non-progressive dysarthria: the need for further research. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 45 (1), 31–46.

Kontakt

Dorothea Posse

dorothea_posse@hotmail.com

Die Auswirkungen des Lee Silverman Voice Treatments (LSVT) auf die kortikalen Repräsentationen der Schluckmuskulatur bei Patienten mit Morbus Parkinson

Caroline Puritz¹, Rainer O. Seidl² & Ulrike Frank¹

¹ Department Linguistik, Universität Potsdam

² Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Unfallkrankenhaus Berlin

1 Einleitung

El Sharkawi et al. (2002) konnten in ihrer Pilotstudie zeigen, dass LSVT einen Effekt auf die Dysphagie im Rahmen der Morbus-Parkinson-Erkrankung hat. Die Ergebnisse zeigten eine Reduktion von Symptomen eingeschränkter Zungenbeweglichkeit und -kraft um bis zu 51 % sowie verbessertes Schlucken von Flüssigkeiten und eine verbesserte Stimmqualität. Die Autoren diskutieren zwei Möglichkeiten, die diesen Effekt erklären könnten. Sie nehmen zum einen an, dass die neuromuskuläre Kontrolle des gesamten aerodigestiven Traktes durch LSVT aktiviert wird und dies die Funktionalität der Zunge und der Zungenbasis erhöht. Des Weiteren wird über den Einfluss von LSVT auf kortikaler Ebene im Sinne neuronaler Plastizität diskutiert. Der genaue Wirkmechanismus dieser Therapiemethode auf kortikaler Ebene ist bis heute nicht geklärt. Es gibt jedoch Hinweise, die auf einen Einfluss von LSVT auf kortikale Reorganisationsprozesse hindeuten (Liotti et al., 2003).

2 Fragestellung

Diese Studie geht der Fragestellung nach, ob sich nach der Therapie mit LSVT Veränderungen der kortikalen Repräsentationen von Mundboden- und Zungenmuskulatur zeigen lassen.

3 Material und Methoden

Für die Studie wurden insgesamt zwei Patienten mit einem idiopathischen Parkinson-Syndrom im Alter von 71 (Patient FH) bzw. 57 Jahren (Patientin SY) untersucht.

Die experimentelle Therapiestudie wurde in Form eines ABA-Designs durchgeführt. An drei Messterminen (Baseline, Verlauf, Post Treatment) wurden die Patienten mit der transkraniellen Magnetstimulation (TMS) stimuliert, wobei die evozierten Muskelsummenpotentiale der Mundboden- und Zungenmuskulatur über ein Elektromyogramm (sEMG) abgeleitet wurden. Die Daten wurden hinsichtlich der Amplitudengröße und der Latenz ausgewertet.

Außerdem wurden die Patienten hinsichtlich ihrer stimmlichen Qualitäten und der Dysphagie eine Woche vor Therapiebeginn sowie unmittelbar nach dem Therapieende untersucht.

Die Therapie mit LSVT erstreckte sich über einen Zeitraum von vier Wochen. In dieser Zeit erhielten die Patienten vier Einzeltherapiesitzungen pro Woche à 60 Minuten, so dass sie insgesamt auf 16 Sitzungen in einem Monat kamen.

4 Ergebnisse und Diskussion

Nach dem vierwöchigen Therapieintervall konnten bei beiden Patienten therapiespezifische Effekte gemessen werden. Für beide Patienten wurden Veränderungen der kortikalen Erregbarkeit nach dem Therapieintervall und der Hinweis auf eine Seitendominanz für die rechte Hemisphäre nachgewiesen. Die Patienten zeigten einen Lautstärkeanstieg von bis zu 21 %. Weiterhin beurteilten beide Patienten nach der Therapiephase ihre Schluckstörung als weniger defizitär. Bei Patient SY konnte nach der Therapiephase nur noch eine leichte Dysphagie festgestellt werden.

Mit den Ergebnissen dieser Studie können die Annahmen von El Sharkawi et al. (2002) und Liotti et al. (2003) untermauert werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass LSVT bzw. die Wirkmechanismen, denen LSVT unterliegt, einen Einfluss auf die kortikalen Repräsentationen der Zungen- und Mundbodenmuskulatur haben. Einen Erklärungsansatz hierfür bietet die Annahme von Reorganisationsprozessen im Sinne neuronaler Plastizität, die möglicherweise durch LSVT faziilitiert werden können (Fox et al., 2006).

5 Literatur

- El Sharkawi, A., Ramig, L., Logemann, J. A., Pauloski, B. R., Rademaker, A. W., Smith, ... Werner, C. (2002). Swallowing and voice effects of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT®): A pilot study. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 72, 31–36.
- Fox, C., Ramig, L. O., Ciucci, M. R., Sapir, S., McFarland, D. H. & Farley, B. G. (2006). The science and practice of LSVT/LOUD: Neural Plasticity-Principled approach to treating individuals with Parkinson Disease and other neurological disorders. *Seminars in Speech and Language*, 27(4), 283–299.
- Liotti, M., Ramig, L. O., Vogel, D., New, P., Cook, C. I., Ingham, R. J., ... Fox, P. T. (2003). Hypophonia in Parkinson's disease. Neural correlates of voice treatment revealed by PET. *Neurology*, 60, 432–440.

Kontakt

Caroline Puritz
caro_puritz@yahoo.de

Semantische versus wortform-spezifische Merkmalsanalyse in der Behandlung von Wortabrufstörungen bei Aphasie

*Maria Etzien*¹, *Franziska Bachmann*² & *Antje Lorenz*³

¹ Department Linguistik, Universität Potsdam

² Zentrum für angewandte Psycho- und Patholinguistik (ZAPP) Potsdam

³ Institut für Psychologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

1 Einleitung

Die semantische Merkmalsanalyse (auch: *semantic feature analysis*, *SFA*; vgl. Boyle & Coelho, 1995) ist ein wirksames Instrument zur Behandlung von Wortabrufstörungen bei Aphasie, bei der verschiedene semantische Merkmale eines Zielwortes systematisch abgerufen werden, um auf diese Weise den mündlichen Wortabruf zu erleichtern. So konnten mit dieser Methode sowohl lang anhaltende Verbesserungen als auch Generalisierungseffekte auf ungeübtes Material gefunden werden (z. B. Boyle, 2004; Boyle & Coelho, 1995; Coelho, McHugh & Boyle, 2000).

Demgegenüber konnten auch für die analoge wortform-spezifische Methode positive Effekte gefunden werden. Bei der wortform-spezifischen Merkmalsanalyse werden phonologische und orthographische Teilinformationen des Zielwortes zusammengetragen, um anschließend den Abruf des Zielwortes zu ermöglichen (z. B. Bachmann & Lorenz, 2009; Leonard, Rochon & Laired, 2008). So konnten Bachmann und Lorenz (2009) bei einem direkten Vergleich der beiden Methoden hinsichtlich ihrer Wirksamkeit itemspezifische Verbesserungen und teilweise auch Generalisierungseffekte bei beiden Ansätzen nachweisen. Bezüglich der Stabilität der Effekte war jedoch die semantische Methode der wortform-basierten überlegen.

2 Fragestellungen

In dieser Studie soll die Wirksamkeit der semantischen und wortform-spezifischen Merkmalsanalyse bei zwei weiteren aphasischen Patienten überprüft werden. Zum einen soll beantwortet werden, ob die Ergebnisse von Bachmann und Lorenz (2009) repliziert werden können. Zum anderen soll untersucht werden, ob sich Generalisierungseffekte auf ungeübtes Material zeigen, insbesondere hinsichtlich ungeübter Nomen, Verben und einer verbesserten Satzproduktion. Die Ergebnisse der Studie werden hinsichtlich der zugrunde liegenden Funktionsstörungen der Patienten sowie der zugrunde liegenden Wirkmechanismen (Strategie vs. direkte Verbesserung) diskutiert.

3 Methoden und Material

Die Wirksamkeit der beiden Methoden wurde in einem multiplen Baseline-design bei zwei männlichen Versuchsteilnehmern mit chronischer Aphasie überprüft. Beide Patienten (HS und RCZ) hatten linkshemisphärische Hirninfarkte erlitten und wiesen mündliche Wortabrufstörungen als ein Hauptsymptom ihrer Spontansprache auf.

Die neurolinguistische Einzelfalldiagnostik (u. a. LeMo; De Bleser, Stadie, Cholewa & Tabatabaie, 2004) zeigte, dass die Wortabrufstörungen bei den Patienten auf unterschiedlichen Funktionsstörungen basierten. Während die Wortabrufstörungen bei RCZ post-semantisch bedingt waren (Zugriffsstörung auf das phonologische Output-Lexikon), schienen sie bei HS auf eine zentral-semantische Beeinträchtigung zurückführbar zu sein.

Das Material umfasste 180 Objektabbildungen (monomorphematische Nomen; Bachmann & Lorenz, 2009) sowie 80 Handlungsabbildungen (Verben). Weitere 40 Handlungsabbildungen dienten der Überprüfung der Satzebene. In jeder Behandlungsphase wurden 30 Nomen über einen Zeitraum von sechs Sitzungen therapiert. Das restliche Material wurde für jede Behandlungsphase in relatierte und unrelatierte Kontrollsets eingeteilt. Alle Zielwörter wurden hinsichtlich verschiedener linguistischer

Parameter (Wortfrequenz, Erwerbsalter, Belebtheit, Wortakzent, Silben- und Phonemanzahl, Benennübereinstimmung) kontrolliert und gematcht (Franklin, 1997). Die Einbeziehung von unrelatierten Kontrollaufgaben und -items ermöglichte die Abgrenzung von unspezifischen Leistungsschwankungen.

Beide Patienten haben an beiden Behandlungsphasen teilgenommen, die in einem gekreuzten Design appliziert wurden und jeweils sechs Sitzungen à 60 Minuten umfassten. Zwischen den beiden Therapiephasen wurde jeweils eine Pause von vier Wochen eingehalten. Zur Ermittlung von itemspezifischen und itemübergreifenden Verbesserungen (Generalisierungseffekten) wurden geübte und ungeübte Items zu unterschiedlichen Zeitpunkten (24 h, zwei Wochen, vier Wochen nach Therapieende) zum mündlichen Benennen präsentiert.

In beiden Therapiephasen waren die Patienten dazu angehalten, Objektabbildungen (Nomen) mündlich zu benennen und verschiedene Merkmale des Zielitems abzurufen. In der semantischen Therapiephase wurde eine modifizierte Version der originalen *semantic feature analysis (SFA)* nach Boyle und Coehlo (1995) verwendet, in der die Patienten vier verschiedene semantische Merkmale des Zielitems finden sollten. Dabei handelte es sich um das Aussehen, den Ort, die Funktion und eine freie Assoziation zum Zielwort.

In der wortform-spezifischen Merkmalsanalyse wurde eine gleiche Struktur gewählt, in der die Patienten phonologisch und orthographisch relatierte Merkmale zum Zielwort abrufen sollten (Länge des Wortes, Anzahl der Silben, initiales Graphem und Phonem; Bachmann & Lorenz, 2009). In beiden Behandlungsphasen sollten die Patienten nach Erarbeitung der Merkmale jeweils versuchen, das Zielwort mündlich zu benennen.

4 Ergebnisse und Diskussion

HS profitierte von keiner der beiden Methoden. Demgegenüber konnten bei RZC nach beiden Therapiemethoden lang anhaltende itemspezifische Verbesserungen festgestellt werden (vier Wochen). Es konnten keine Generalisierungseffekte auf ungeübte Nomen gefunden werden. Allerdings zeigten sich nach der semantischen Merkmalsanalyse Generalisierungseffekte auf verwandte Kontrollverben und auf die Satzproduktion. Ein ähnliches Muster zeigte sich auch nach der wortform-spezifischen Merkmalsanalyse. Hierbei konnte ein verzögerter Generalisierungseffekt auf die verwandten Kontrollverben nach der zweiten Nachuntersuchung (zwei Wochen) gefunden werden. Hinsichtlich einer verbesserten Satzproduktion zeigte RCZ auch nach dieser Methode eine signifikante Verbesserung.

Die Studie repliziert die Wirksamkeit sowohl der semantischen als auch der wortform-spezifischen Merkmalsanalyse für einen Patienten (RCZ) mit post-semantischen Wortabrufstörungen im Zugriff auf das phonologische Output-Lexikon. Im Unterschied dazu zeigten sich bei HS, bei dem die Abrufstörungen semantisch bedingt waren, weder für die semantische noch für die wortform-spezifische Methode Therapieeffekte.

Bei RCZ konnten nach beiden Methoden sowohl stabile itemspezifische Verbesserungen als auch Generalisierungseffekte auf verwandte Kontrollverben und stabile Effekte auf eine verbesserte Satzproduktion (vier Wochen) gefunden werden. Zusammengefasst zeigen beide Methoden ähnliche Ergebnisse hinsichtlich ihrer Wirksamkeit. Sie scheinen vor allem für Patienten mit gut erhaltenen semantischen Fähigkeiten und Zugriffstörungen auf das phonologische Output-Lexikon geeignet zu sein. Beide Methoden haben das Potential, eine bewusste Strategie zur Wortfindung anzubahnen. Alternativ können sie auch zu einer direkten Verbesserung der Funktionsstörung (lexikalischer Zugriff) führen.

Das Ausbleiben jeglicher Therapieeffekte und Verbesserungen bei HS lässt sich wahrscheinlich auf den hohen Schwierigkeitsgrad der

Behandlung zurückführen. Möglicherweise konnte er diesen aufgrund seiner starken zugrunde liegenden Beeinträchtigung auf der semantischen Ebene mit schweren Wortfindungsstörungen nicht bewältigen. Hinzu kamen Einschränkungen in seinem auditiven und verbalen Kurzzeitgedächtnis.

5 Literatur

- Bachmann, F. & Lorenz, A. (2009). Die Behandlung von Wortabrufstörungen bei Aphasie: Der Vergleich zweier Kompensationsstrategien. *Die Sprachheilarbeit*, 54, 39–47.
- Boyle, M. (2004). Semantic feature analysis treatment for anomia in two fluent aphasia syndromes. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 13, 236–249.
- Boyle, M. & Coelho, C. A. (1995). Application of semantic feature analysis as a treatment for aphasic dysnomia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 4, 94–98.
- Coelho, C. A., McHugh, R. E. & Boyle, M. (2000). Semantic feature analysis as a treatment of aphasic dysnomia: A replication. *Aphasiology*, 14, 133–142.
- De Bleser, R., Stadie, N., Cholewa, J. & Tabatabaie, S. (2004). *LeMo – Lexikon modellorientiert. Einzelfalldiagnostik bei Aphasie, Dyslexie und Dysgraphie*. München: Elsevier.
- Franklin, S. (1997). Designing single case treatment studies for aphasic patients. *Neuropsychological Rehabilitation*, 7, 401–418.
- Leonard, C., Rochon, E. & Laired, L. (2008). Treating naming impairments in aphasia: Findings from phonological components analysis treatment. *Aphasiology*, 22, 923–947.

Kontakt

Maria Etzien

maria_etzien86@web.de

Wirksamkeit von semantischer Komplexität bei der Therapie von Wortabrufstörungen?

Eine Einzelfallstudie

Maria Höger, Nicole Stadie & Astrid Schröder

Department Linguistik, Universität Potsdam

1 Einleitung

Bei der sprachtherapeutischen Behandlung von Aphasien wird gegenwärtig eine Vielzahl von Methoden genutzt. Entsprechend der Annahme des *Complexity Account of Treatment Efficacy* (Thompson, Shapiro, Kiran & Sobecks, 2003) ist es besonders effektiv, innerhalb der Intervention schon von Beginn an mit komplexem Material zu arbeiten, da dadurch Generalisierungseffekte auf ungeübte, weniger komplexe Stimuli erzielt werden können. Dieser Grundgedanke wird mit dem sog. Komplexitätsansatz folgendermaßen beschrieben:

„Training complex structures results in generalization to less complex structures when untreated structures encompass processes relevant to (i.e., are in a subset relation to) treated ones“(Thompson et al., 2003, S. 602).

Nach Thompson (2007) ist der Komplexitätsansatz auf Störungen verschiedener sprachlicher Bereiche anwendbar. In den vergangenen Jahren wurde er bereits bei aphasisch bedingten syntaktischen Defiziten (z. B. Thompson et al., 2003) und bei Kindern mit phonologischen Sprachstörungen (z. B. Gierut, 2007) erfolgreich erprobt. Thompson et al. (2003) begründen die beobachteten Generalisierungen damit, dass weniger komplexe Strukturen bei der Behandlung von komplexen Strukturen inhärent mit behandelt werden, da sie eine Untermenge der komplexen Strukturen darstellen.

Der Komplexitätsansatz und dessen Wirksamkeit werden gegenwärtig auch im Bereich der semantischen Behandlungsansätze zur Therapie von Wortabrufstörungen erprobt. Kiran (2007) wendet hierfür den Begriff der *Komplexität* im Bereich der Semantik auf die Prototypentheorie (Rosch, 1975) an. Demnach gibt es innerhalb jeder semantischen Kategorie sog. *typische* und *atypische* Vertreter (z. B. *Klavier* = typisch, *Balalaika* = atypisch, in der Kategorie *Musikinstrumente*). Nach Kiran weisen typische Vertreter eine Vielzahl von Kernmerkmalen auf, die die Vertreter der Kategorie gemeinsam haben (z. B. *besteht aus Holz*). Im Gegensatz dazu tragen atypische Items weniger Kernmerkmale, allerdings mehr unterscheidende Eigenschaften (z. B. *ist dreieckig*). Da die semantischen Repräsentationen von atypischen Items eine breitere Variation an Merkmalen beinhalten, sind sie innerhalb ihrer Kategorie komplexer. Diese Annahme sehen die Autoren durch langsamere Reaktionszeiten für atypische Items in Aufgaben zum Kategorie-Verifizieren bestätigt (Kiran & Thompson, 2003a). Typische Items stehen demnach in einer Untermengenrelation zu den atypischen Items, da letztere viele Merkmale beinhalten, welche auch für die typischen Vertreter bedeutsam sind. Aus diesem Grund sollte beim Training der atypischen Vertreter und deren Eigenschaften ein Generalisierungseffekt für typische Vertreter auftreten. Diese Annahme konnten Kiran und Kollegen in mehreren Studien zur Behandlung von Wortabrufstörungen anhand von Vertretern aus semantischen Kategorien der unbelebten und belebten Domäne bestätigen. So zeigten die von Kiran, Ntourou, Eubanks und Shamapant (2005) und Kiran und Johnson (2008) behandelten Patienten Generalisierungseffekte beim Benennen von Bildern von trainierten atypischen Items auf untrainierte typische Items der unbelebten Domäne. Zudem war eine signifikante Verbesserung in der Fehlerqualität bei den Patienten ersichtlich. Dies zeigte sich in einer Abnahme von sog. unspezifischen Fehlern wie Nullreaktionen beim Bildbenennen sowie in einem Anstieg von sog. spezifischen Fehlern wie semantischen Paraphrasien. Vergleichbare Ergebnisse wurden zudem bei der

Behandlung von Items aus Kategorien der belebten Domäne (Kiran & Thompson, 2003b; Stanczak, Waters & Caplan, 2006) erzielt.

2 Fragestellung

Das Ziel der vorliegenden Studie war es zu überprüfen, welche Effekte nach einer vor dem Hintergrund des Komplexitätsansatzes durchgeführten semantischen Therapie auftreten können. Folgende Fragestellungen wurden formuliert:

- (1) Tritt bei einer semantisch basierten Benenntherapie von atypischen Items der konkreten unbelebten Kategorie Musikinstrumente ein *Übungseffekt* für die trainierten Items auf?
- (2) Ist eine *Generalisierung* auf untrainierte typische oder mitteltypische Wörter derselben Kategorie zu erreichen?
- (3) Zeigen sich nach der semantisch basierten Benenntherapie Verbesserungen in der Spontansprache? Das heißt, treten *Transfereffekte* hinsichtlich der therapierten Kategorie auf?
- (4) Zeigen sich während und nach der Therapiephase qualitative Veränderungen in der *Fehlerqualität* des Patienten?

3 Methoden

Das Design entsprach einem itemspezifischen, multiplen Baseline-Kontrolltest-Design (Franklin, 1997). Nach Beendigung der Therapie-sitzungen folgten die erneute Durchführung eines Wort-Bild-Zuordnungs-Tests (*Musikinstrumente*) und die Baseline-Testung zum Bildbenennen. Nach einer Therapiepause von 6 Wochen wurde eine Follow-Up-Untersuchung durchgeführt.

3.1 Proband

Für die vorliegende Studie wurde die 45-jährige Berlinerin MN ausgewählt. In Folge eines Autounfalls erlitt sie 9 Jahre vor Beginn der Studie einen ischämischen Hirninfarkt im Versorgungsgebiet der Arteria cerebri media links, eine intrazerebrale Blutung in den Stammganglien links sowie eine spastische Hemiplegie. MNs nicht-flüssige Spontansprache war gekennzeichnet durch sehr viele Wortfindungsstörungen sowie viele Unterbrechungen. MN produzierte überwiegend Ein- und Zweiwortsätze ohne Verb, wobei Funktionswörter oder Flexionsformen nahezu gar nicht vorhanden waren.

Als Ursache für die Wortabrufstörungen in der Spontansprache wurde in einer detaillierten Einzelfalldiagnostik mittels LeMo (De Bleser, Cholewa, Stadie & Tabatabaie, 2004) eine Beeinträchtigung des semantischen Systems sowie eine Zugriffsstörung vom semantischen System auf das phonologische Output-Lexikon diagnostiziert.

3.2 Kontroll- und Therapiematerial

Die Baseline-Testung zum Bildbenennen beinhaltete insgesamt 150 Items mit jeweils 30 Items aus den Kategorien *Kleidung*, *Obst*, *Gemüse*, *Transportmittel* und *Musikinstrumente*. Der Wort-Bild-Zuordnungs-Test beinhaltete ausschließlich die 30 Vertreter der Kategorie *Musikinstrumente* und diente der Erfassung der rezeptiven Leistungen der Patientin hinsichtlich der behandelten Zielkategorie. Zur Überprüfung von Transfereffekten für geübte und ungeübte Items aus der geübten semantischen Kategorie wurde eine Spontansprachaufnahme durchgeführt. Hierzu wurde ein strukturiertes Gespräch über Musikinstrumente geführt. Mittels gezielter Fragen (z. B. Welches ist ihr Lieblingsinstrument?) und einer Abbildung von Orchesterinstrumenten sollte eine Unterhaltung über verschiedene Musikinstrumente entstehen.

Alle Therapie- und Kontrollitems zum Benennen waren hinsichtlich ihrer Frequenz- und Typikalitätswerte angeglichen. In der Therapie wurden

ausschließlich die semantisch komplexen, atypischen Vertreter (n=10 Items) der Kategorie Musikinstrumente trainiert. Die restlichen Items (n=140) dienten als ungeübte Kontrollitems zur Überprüfung von Generalisierungseffekten.

3.3 Behandlung

Die semantische Therapie vollzog sich über 12 Sitzungen à 60 Minuten. Die Therapiefrequenz umfasste 2 Sitzungen wöchentlich. Innerhalb der Intervention wurde mit der semantischen Kategorie Musikinstrumente gearbeitet. 30 Vertreter (je n=10 typisch, mitteltypisch und atypisch) wurden ausgewählt. Jedes der 10 atypischen Zielitems wurde in den Therapiesitzungen anhand von 5 Therapieaufgaben trainiert: (1) Benennen, (2) Kategorisieren, (3) Entscheiden über semantische Merkmale, (4) Beantworten von Ja/Nein-Fragen, (5) Benennen.

3.4 Auswertung

Die Überprüfung der Therapieeffekte erfolgte mittels der Prüfung statistisch signifikanter Unterschiede (Exakter Fisher-Test, Mc Nemar Test). Zusätzlich wurden die Ergebnisse deskriptiv überprüft, da nach Kiran und Thompson (2003b, S. 778) eine Verbesserung um 40 % als Therapieerfolg gewertet werden kann. Außerdem erfolgte eine Überprüfung der Reliabilität möglicher Verbesserungen mittels des PND-Wertes (Prozentsatz nicht überlappender Daten; Scuggs, Mastropieri & Casto, 1987; nach Stadie & Schröder, 2009).

4 Ergebnisse

Abbildung 1 veranschaulicht die Anzahl korrekter Reaktionen für die geübten und ungeübten Items beim Bildbenennen vor, während und nach der Therapie.

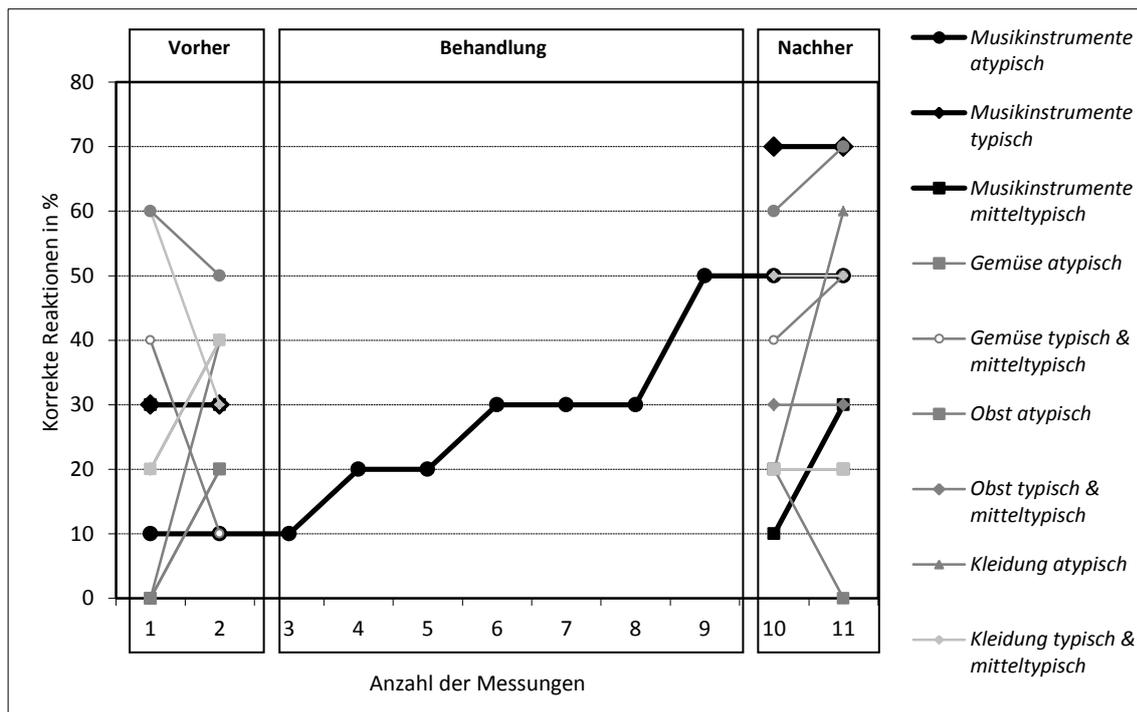


Abbildung 1. Ergebnisse im mündlichen Bildbenennen der atypischen geübten Musikinstrumente, der untrainierten typischen Musikinstrumente, der untrainierten mitteltypischen Musikinstrumente, der Kontrollitems aus den Kategorien Obst, Gemüse, Transportmittel sowie Kleidung.

Die Überprüfung statischer Unterschiede beim Bildbenennen ergab für keinen der relevanten Vergleiche einen überzufälligen Unterschied (Mc Nemar Test, einseitiger Exakter Fisher-Test; beide $p > .05$). Die Untersuchung deskriptiver Unterschiede nach dem 40 %-Kriterium ergab folgendes Bild:

Für die geübten atypischen Musikinstrumente zeigte sich ein Anstieg beim Bildbenennen um 40 % (vorher: 1/10, nachher: 5/10). Der PND-Wert zeigt mit einem Wert von 85,7 % eine hohe Reliabilität. Für die ungeübten typischen Musikinstrumente wurde ebenfalls eine Verbesserung um 40 % (vorher: 3/10, nachher: 7/10) beobachtet. Hinsichtlich der mitteltypischen Musikinstrumente traten keinerlei Veränderungen auf (Exakter Fisher-Test, einseitig; $p=1$).

Im Verlauf der Intervention zeigten sich außerdem *qualitative Verbesserungen in der Fehlerqualität*. Die Patientin produzierte nach Beendigung der Therapie in der Baseline-Testung zum Bildbenennen

signifikant weniger Nullreaktionen (Exakter Fisher-Test, zweiseitig; $p=.031$) und signifikant mehr semantische Umschreibungen (Exakter Fisher-Test, zweiseitig; $p=.002$). Diese qualitativen Veränderungen waren auch nach 6 Wochen Therapiepause nachhaltig (Exakter Fisher-Test, zweiseitig; Nullreaktionen: $p=.86$; semantische Umschreibungen: $p=.44$).

Innerhalb des strukturierten Gesprächs während der Spontanspracherhebung nannte MN vor Therapiebeginn 6 Musikinstrumente, davon ein zu übendes atypisches Item, korrekt. Nach Therapieende nannte sie während des Gesprächs 10 Musikinstrumente, von denen 7 der atypischen Kategorie angehörten. Im Vergleich zur Voruntersuchung erzielte MN demnach hinsichtlich der atypischen Vertreter eine statistisch signifikante Verbesserung um 60 % (Mc Nemar Test; $p=.041$).

5 Diskussion

Die *nachhaltigen qualitativen Verbesserungen* der sprachlichen Fähigkeiten der Patientin sprechen dafür, den in der vorliegenden Studie angewendeten Therapieansatz weiter zu erforschen. Da in der Studie die Verbesserungen beim Benennen geübter und ungeübter Items aus der geübten semantischen Kategorie *Musikinstrumente* lediglich *über prozentuale Verbesserungen mit Ausbleiben einer statistischen Signifikanz* beschrieben werden konnten, sollten in zukünftigen Studien folgende Schwerpunkte gesetzt werden:

- Festlegung exakter Kriterien für die Definition von Therapieeffekten zur besseren Vergleichbarkeit verschiedener Studien,
- Untersuchung weiterer Einflussfaktoren für die Wirksamkeit der Therapie (z. B. Dauer und Anzahl der Therapiesitzungen, zugrunde liegende sprachlich-kognitive Defizite, Ressourcen der Patienten).

6 Literatur

- De Bleser, R., Cholewa, J., Stadie, N. & Tabatabaie, S. (2004). *LeMo – Lexikon modellorientiert. Einzelfalldiagnostik bei Aphasie, Dyslexie und Dysgraphie*. München: Urban & Fischer.
- Franklin, S. (1997). Designing Single Case Treatment Studies for Aphasic Patients. *Neuropsychological Rehabilitation, 7*, 401–418.
- Gierut, J. (2007). Phonological Complexity and Language Learnability. *American Journal of Speech-Language Pathology, 16*, 6–17.
- Kiran, S. (2007). Complexity in the Treatment of Naming Deficits. *American Journal of Speech-Language Pathology, 16*, 18–29.
- Kiran, S. & Johnson, L. (2008). Semantic Complexity in Treatment of Naming Deficits in Aphasia: Evidence from Well-Defined Categories. *American Journal of Speech-Language Pathology, 17*, 389–400.
- Kiran, S. & Thompson, C. K. (2003a). Effect of Typicality on Online Category Verification of Animate Category Exemplars in Aphasia. *Brain and Language, 85*, 441–450.
- Kiran, S. & Thompson, C. K. (2003b). The Role of Semantic Complexity in Treatment of Naming Deficits: Training Semantic Categories in Fluent Aphasia by Controlling Exemplar Typicality. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 46*, 608–622.
- Kiran, S., Ntourou, K., Eubanks, M. & Shamapant, S. (2005). Typicality of Inanimate Category Exemplars in Aphasia: Further Evidence for the Semantic Complexity Effect. *Brain and Language, 95*, 178–180.
- Rosch, E. (1975). Cognitive Representation of Semantic Categories. *Journal of Experimental Psychology: General, 104*, 192–233.
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A. & Casto, G. (1987). The Quantitative Synthesis of Single Subject Research: Methodology and Validation. *Remedial and Special Education, 8*, 24–33.
- Stadie, N. & Schröder, A. (2009). *Kognitiv orientierte Sprachtherapie. Methoden, Material und Evaluation bei Aphasie, Dyslexie und Dysgraphie*. München: Elsevier.
- Stanczak, L., Waters, G. & Caplan, D. (2006). Typicality-Based Learning and Generalisation in Aphasia: Two Case Studies of Anomia Treatment. *Aphasiology, 20*, 374–383.

Thompson, C. K. (2007). Complexity in Language Learning and Treatment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 16, 3–5.

Thompson, C. K., Shapiro, L. P., Kiran, S. & Sobecks, J. (2003). The Role of Syntactic Complexity in Treatment of Sentence Deficits in Agrammatic Aphasia: The Complexity Account of Treatment Efficacy (CATE). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46, 591–607.

Kontakt

Maria Höger

ria_hoeger@gmx.de

Fehlerfreies Lernen als Methode der Aphasiotherapie: Theoretische Grundlagen, praktische Umsetzung und aktuelle Befunde zur Wirksamkeit

Tobias Busch & Judith Heide

Department Linguistik, Universität Potsdam

Eine modellorientierte Diagnostik und Behandlung, die wachsende Zahl an Therapiestudien und die zunehmende Bedeutung der Evaluation des Behandlungserfolgs ermöglichen es immer besser, die sprachtherapeutische Behandlung an die individuellen sprachlichen Defizite der Patienten anzupassen (z. B. De Bleser, Cholewa, Stadie & Tabatabaie, 2004; Stadie & Schröder, 2009). Auch die Auswahl der Lernmethode sollte bei der Optimierung der Intervention eine Rolle spielen, denn Sprachtherapie kann als ein Lernprozess verstanden werden. Meist wird in der Sprachtherapie, mehr oder weniger bewusst, die Methode des Lernens aus Versuch und Irrtum (engl. *trial-and-error-learning*) angewendet. Dabei lernt der Patient aus seinen Fehlern, indem er sich relativ frei an den Aufgaben versucht und bei einem Fehler (also immer dann, wenn seine Reaktion nicht zum gewünschten Ergebnis führt) sein Verhalten so anpasst, dass beim nächsten Versuch die Wahrscheinlichkeit für eine richtige Lösung höher ist. Besondere Bedeutung hat dabei das Feedback über die Korrektheit der Antworten, das in den Lernprozess einfließt und ihn gegebenenfalls beeinflusst. Diese Art des Lernens kann jedoch problematisch werden, wenn Störungen des Gedächtnisses, der Aufmerksamkeit oder der exekutiven Prozesse dazu führen, dass das Feedback nicht ausreichend genutzt werden kann. Fehlerhafte Antworten können dann nicht mehr gefiltert werden und prägen sich genauso ein wie richtige Antworten. Dadurch können sie sich selbst verstärken (Fillingham, Hodgson, Sage & Lambon Ralph, 2003). Das heißt, wenn ein Fehler gemacht wird, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass dieser beim

nächsten Versuch wieder auftritt. Das Lernen aus Versuch und Irrtum führt in diesem Fall leicht in eine Art Lern-Sackgasse (Baddeley & Wilson, 1994). In dieser Situation sollte jeder Therapeut andere Lernmethoden kennen, mit denen trotzdem eine wirksame Behandlung möglich ist.

Eine alternative – und vergleichsweise ungewöhnliche – Methode, die bereits seit einiger Zeit die Aufmerksamkeit von Psychologen und Neuropsychologen fesselt und seit kurzem auch in den Fokus von Sprachtherapeuten gerückt ist, ist das Fehlerfreie Lernen (engl. *errorless learning*). Dabei geht man davon aus, dass Fehler durch gezielte Manipulation der Lernsituation verhindert werden können, ohne dabei das Lernen zu beeinträchtigen. Wenn keine Fehler gemacht werden, können diese sich natürlich auch nicht selbst verstärken. Das Problem wird also einfach umgangen.

Bei der Behandlung von Patienten mit schweren Gedächtnisstörungen zeigt Fehlerfreies Lernen vielversprechende Erfolge (z. B. Baddeley & Wilson, 1994; Hunkin, Squires, Parkin & Tidy, 1998; Page, Wilson, Shiel, Carter & Norris, 2006; Squires, Hunkin & Parkin, 1997; Wilson, Baddeley, Evans & Shiel, 1994). Jedoch erhofft man sich offenbar auch für nicht-amnestische Patienten Vorteile, denn in der Literatur zur Aphasietherapie ist ebenfalls wachsendes Interesse an dieser Methode erkennbar (z. B. Abel, Schultz, Radermacher, Willmes & Huber, 2005; Conroy, Sage & Lambon Ralph, 2008, 2009; Fillingham et al., 2003; Fillingham, Sage & Lambon Ralph 2005a, 2005b, 2006; Fridriksson, Holland, Beeson & Morrow, 2005; Raymer, Strobel, Prokup, Thomason & Reff, 2010). Dabei könnte die Überlegung im Vordergrund stehen, dass ein fehlerfreier Lernvorgang generell sauberer zu sein scheint, was ihn möglicherweise effizienter macht als das Lernen aus Versuch und Irrtum. Auch könnte Fehlerfreies Lernen vom Patienten als weniger anstrengend und emotional belastend empfunden werden, was in bestimmten Situationen vorteilhaft sein könnte.

Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde den Fragen nachgegangen, welche Vorteile Fehlerfreies Lernen bringt und wie diese zu erklären sind, ob die Methode den Erwartungen gerecht wird, wann Fehlerfreies Lernen dem Lernen aus Versuch und Irrtum vorzuziehen ist, welche Kosten und Nutzen bei der Entscheidung für eine fehlerfreie Behandlung gegeneinander abzuwägen sind und welche Einflussfaktoren dabei beachtet werden müssen. Dazu wurde die aktuelle Literatur zum Thema untersucht und aufgearbeitet. Es wurde ein Modell zur *Feedback Modulation* erläutert, das eine gute Erklärungsgrundlage für die Erwartungen und Beobachtungen bietet (Fillingham et al., 2003) und es wurde gezeigt, mit welchen Methoden errorless-learning-Therapien gestaltet werden können. Den Kern der Arbeit bildete die Auswertung von zehn Studien, in denen bei der Behandlung aphasischer Störungen Fehlerfreies Lernen mit dem Lernen aus Versuch und Irrtum verglichen wurde.

In der Arbeit hat sich gezeigt, dass Fehlerfreies Lernen auch in der Aphasietherapie wirksam angewendet werden kann. Hinsichtlich des Therapieeffekts, der Generalisierung auf ungeübtes Material und der Langzeitwirkung zeigen sich allerdings widersprüchliche Ergebnisse und kein eindeutiger Vor- oder Nachteil des Fehlerfreien Lernens gegenüber dem Lernen aus Versuch und Irrtum. Damit besteht ein Unterschied zu den Ergebnissen aus der Amnesietherapie, in der sich Fehlerfreies Lernen, zumindest bei schweren Gedächtnisstörungen, als überlegen herausgestellt hat (vgl. Clare & Jones, 2008). Eine mögliche Erklärung dafür ist, dass bei Amnesie die Einschränkungen des expliziten Gedächtnisses verhindern, dass die Patienten sich ausreichend an ihre Fehler erinnern, um daraus lernen zu können (Baddeley & Wilson, 1994). Im Gegensatz dazu scheinen Patienten mit reiner Aphasie keine Probleme mit der Erinnerung an ihre Fehler zu haben, sodass sie eine fehlerfreie Lernsituation nicht unbedingt benötigen (Abel et al., 2005). Es gibt jedoch neben den Gedächtnisstörungen weitere neuropsychologische Störungsbilder, die eine Anwendung von fehlerfreiem Lernen vorteilhaft machen können und die selbstverständlich auch in Kombination mit

Aphasien auftreten können. Erste theoretische Überlegungen (Fillingham et al., 2003) und praktische Untersuchungen (Fillingham et al., 2005a, 2005b, 2006) deuten darauf hin, dass dazu Beeinträchtigungen der exekutiven Funktionen und der (Selbst-)Monitoringfähigkeiten gehören.

Aber auch wenn sich hinsichtlich der Wirksamkeit kein eindeutiger Unterschied zum Lernen aus Versuch und Irrtum finden lässt, kann die Anwendung von Fehlerfreiem Lernen in der Aphasietherapie in anderer Hinsicht sinnvoll sein: Die Methode wird von vielen Patienten bevorzugt, da sie weniger frustrierend ist (Conroy et al., 2008; Fillingham et al., 2006; Raymer et al., 2010). Gerade bei Patienten mit schweren Störungen, kurzer *post-onset*-Zeit oder geringer emotionaler Belastbarkeit kann Fehlerfreies Lernen nützlich sein, um Motivation und Emotion des Patienten zu schonen.

Die Methode ist dabei nicht schwieriger umzusetzen als Lernen aus Versuch und Irrtum und zeigt zum Teil sogar einen zeitlichen Vorteil (Conroy et al., 2009; Fridriksson et al., 2005). Um Fehlerfreies Lernen in der Sprachtherapie anzuwenden, eignet sich beispielsweise die *Method of Vanishing Cues*. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um eine absteigende Hilfehierarchy – es wird also mit größtmöglicher Unterstützung begonnen. Hat der Patient auf einem Hilfeniveau Sicherheit erreicht, wird die Hilfestellung schrittweise abgebaut, bis die Aufgabe schließlich allein gelöst werden kann. Es empfiehlt sich dabei, die Hilfe gegebenenfalls auch wieder zu erhöhen, um die Anzahl der Fehler stets so gering wie möglich zu halten. Diese Methode lässt sich auch gut mit dem sogenannten verteilten Üben kombinieren, bei dem die Zeitspanne zwischen den Übungsdurchläufen eines Items zunehmend verlängert wird. Die größte Herausforderung für den Therapeuten ist beim Fehlerfreien Lernen wahrscheinlich das Halten der Balance zwischen Anspruch und Schaffbarkeit, denn eine geringe Fehlerzahl ist schwer mit einer schwierigen Aufgabe zu vereinbaren, andererseits können zu einfache Aufgaben passiv und langweilig sein und dadurch negativ auf Motivation und Lernergebnis wirken.

Obwohl der Anwendung von Fehlerfreiem Lernen in der Aphasietherapie eigentlich wenig im Weg steht und durchaus sinnvolle Anwendungsfelder vorhanden sind, scheint die Methode in der Praxis bisher keine große Rolle zu spielen. Das mag zum einen an den wenigen, noch recht jungen Studien zu diesem Thema liegen, zum anderen an deren Ergebnissen: Ein exotisches Konzept wie das Lernen ohne Fehler lässt leicht große Erwartungen an die Wirksamkeit entstehen. Die tatsächlichen Befunde sind jedoch verhältnismäßig unspektakulär. Nichtsdestotrotz könnte Fehlerfreies Lernen in Zukunft einen Platz im Repertoire der Sprachtherapie finden und beispielsweise immer dann zum Einsatz kommen, wenn das Lernen aus Versuch und Irrtum für einen Patienten zu frustrierend ist oder wenn zusätzlich zur Sprachstörung Beeinträchtigungen des Gedächtnisses oder bestimmter anderer kognitiver Prozesse vorliegen, die das Vermeiden von Fehlern während des Lernens notwendig machen. Welche Prozesse das genau sein können, sollte zu diesem Zweck weiter untersucht werden. In dieser Arbeit wurden ausschließlich Ergebnisse aus dem Bereich der Amnesie- und Aphasietherapie diskutiert, spannend ist aber auch die Frage nach dem Potential der Methode in anderen Bereichen der Sprachtherapie, beispielsweise bei Dysarthrie oder bei kindlichen Sprachentwicklungsstörungen. Es wäre zum Beispiel denkbar, dass beim Lernen motorischer Abläufe andere Lernmechanismen involviert sind, die vom Fehlerfreien Lernen profitieren oder dass die Besonderheiten der kindlichen Kognition und des Umgangs mit Frustration dazu führen, dass Fehlerfreies Lernen in der SES-Therapie ähnliches Potential birgt wie in der Aphasietherapie.

Literatur

- Abel, S., Schultz, A., Radermacher, I., Willmes, K. & Huber, W. (2005). Decreasing and increasing cues in naming therapy for aphasia. *Aphasiology*, *19*(9), 831–848.
- Baddeley, A. D. & Wilson, B. A. (1994). When implicit learning fails: Amnesia and the problem of error elimination. *Neuropsychologia*, *32*(1), 53–68.
- Clare, L. & Jones, R. S. P. (2008). Errorless learning in the rehabilitation of memory impairment: a critical review. *Neuropsychological Review*, *18*(1), 1–23.
- Conroy, P., Sage, K. & Lambon Ralph, M. A. (2008). The effects of decreasing and increasing cue therapy on improving naming speed and accuracy for verbs and nouns in aphasia. *Aphasiology*, *23*(6), 707–730.
- Conroy, P., Sage, K. & Lambon Ralph, M. A. (2009). Errorless and errorful therapy for verb and noun naming in aphasia. *Aphasiology*, *23*(11), 1311–1337.
- De Bleser, R., Cholewa, J., Stadie, N. & Tabatabaie, S. (2004). *LeMo – Lexikon modellorientiert. Einzelfalldiagnostik bei Aphasie, Dyslexie und Dysgraphie*. München: Urban & Fischer.
- Fillingham, J. K., Hodgson, C., Sage, K. & Lambon Ralph, M. A. (2003). The application of errorless learning to aphasic disorders: A review of theory and practice. *Neuropsychological Rehabilitation*, *13*(3), 337–363.
- Fillingham, J. K., Sage, K. & Lambon Ralph, M. A. (2005a). Treatment of anomia using errorless versus errorful learning: are frontal executive skills and feedback important? *International Journal of Language & Communication Disorders*, *40*(4), 505–523.
- Fillingham, J. K., Sage, K. & Lambon Ralph, M. A. (2005b). Further explorations and an overview of errorless and errorful therapy for aphasic word-finding difficulties: The number of naming attempts during therapy affects outcome. *Aphasiology*, *19*(7), 597–614.
- Fillingham, J. K., Sage, K. & Lambon Ralph, M. A. (2006). The treatment of anomia using errorless learning. *Neuropsychological Rehabilitation*, *16*(2), 129–154.
- Fridriksson, J., Holland, A. L., Beeson, P. & Morrow, L. (2005). Spaced retrieval treatment of anomia. *Aphasiology*, *19*(2), 99–109.

- Hunkin, N. M., Squires, E. J., Parkin, A. J. & Tidy, J. A. (1998). Are the benefits of errorless learning dependent on implicit memory? *Neuropsychologia*, *36* (1), 25–36.
- Page, M., Wilson, B. A., Shiel, A., Carter, G. & Norris, D. (2006). What is the locus of the errorless learning advantage? *Neuropsychologia*, *44* (1), 90–100.
- Raymer, A., Strobel, J., Prokup, T., Thomason, B. & Reff, K.-L. (2010). Errorless versus errorful training of spelling in individuals with acquired dysgraphia. *Neuropsychological Rehabilitation*, *20* (1), 1–15.
- Squires, E. J., Hunkin, N. M. & Parkin, A. J. (1997). Errorless learning of novel associations in amnesia. *Neuropsychologia*, *35*, 1103–1111.
- Stadie, N. & Schröder, A. (2009). *Kognitiv orientierte Sprachtherapie*. München: Urban & Fischer.
- Wilson, B. A., Baddeley, A., Evans, J. J. & Shiel, A. (1994). Errorless learning in the rehabilitation of memory impaired people. *Neuropsychological Rehabilitation*, *4* (3), 307–326.

Kontakt

Tobias Busch

teebusch@gmail.com

Sprache und Emotion bei Kindern und Jugendlichen mit Williams-Beuren-Syndrom

Tanja Tagoe

Exzellenzcluster „Languages of Emotion“, FU Berlin

1 Einleitung

Die Erforschung der vielfältigen Zusammenhänge zwischen Sprache und Emotion wird erst seit einiger Zeit intensiver verfolgt, obwohl dieses Thema ein sehr breites Spektrum besitzt und von hoher Relevanz für viele Disziplinen ist. Ein bedeutender Forschungsbereich in diesem Rahmen beschäftigt sich mit Fragen des Erwerbs von sprachlichen Ausdrucksmöglichkeiten für Emotionen. Hier hat sich die Hinwendung zu atypischen Entwicklungsprozessen als lohnend erwiesen, da auf diese Weise ein bedeutender Beitrag geleistet werden kann zur Klärung der Frage, wie sich das Zusammenspiel zwischen emotionalen und sprachlichen Fähigkeiten konkret gestaltet, indem anhand ungewöhnlich ausgeprägter sprachlicher und emotionaler Kompetenzen Rückschlüsse auf normale Verarbeitungsprozesse gezogen werden. In der vorliegenden Arbeit wird das Williams-Beuren-Syndrom (WBS) untersucht, bei dem es sich um eine relativ selten auftretende und genetisch verursachte Erkrankung handelt, bei der neben spezifischen medizinischen Charakteristika ein ungewöhnliches Profil im sprachlichen Bereich, in der nichtsprachlichen Kognition und sozial-emotionale Fähigkeiten vorliegen. Für den sozial-emotionalen Bereich wird beispielsweise eine besonders ausgeprägte Empathiefähigkeit hervorgehoben (Tager-Flusberg & Sullivan, 2000). Spezifische Schwächen bestehen u. a. in der Einschätzung der Angemessenheit von Sozialkontakten (Porter, Coltheart & Langdon, 2007). Im sprachlichen Bereich liegen Stärken im rezeptiven

Lexikon (Järvinen-Pasley et al., 2008); Auffälligkeiten finden sich besonders auf der pragmatischen Ebene (Stojanovic, 2006).

In der vorliegenden Studie soll der Fokus auf die Schnittstelle von Sprache und Emotion gelegt werden, um genauere Aussagen über die Entwicklung der jeweiligen Kompetenzen beim WBS treffen zu können und anhand derer das Verhältnis von Sprache und Emotion auch im normalen Erwerbsverlauf zu spezifizieren.

2 Fragestellung

Im Rahmen der Untersuchung narrativer Fähigkeiten beim WBS wurde bereits mehrfach ein verstärkter Ausdruck von Emotionen anhand verschiedener evaluativer Ausdrucksmittel berichtet (z. B. Losh, Bellugi, Reilly & Anderson, 2000). Dabei handelt es sich um sprachliche Mittel, die nicht primär dazu dienen, die Ereignisse einer Geschichte zu schildern, sondern die Spannung des Zuhörers zu wecken und aufrecht zu erhalten (Labov & Waletzky, 1967). Weiterhin wurden bereits verschiedene Aspekte der sozialen Kognition, wie das Erkennen von Emotionen in Gesichtern oder die Fähigkeit des Schließens auf Wünsche, Haltungen und Überzeugungen anderer Menschen (Theory of Mind, ToM) untersucht. In diesen Studien wurden für Probanden mit WBS vielfach Probleme belegt (zur Emotionserkennung z. B. Lacroix, Guidetti, Rogé & Reilly, 2009; zu ToM z. B. Porter, Coltheart & Langdon, 2008). Der offenbare Gegensatz zwischen einer starken emotionalen Expressivität bei gleichzeitigen Einschränkungen in der Emotionswahrnehmung und -verarbeitung ist Ausgangspunkt der vorliegenden Studie.

Die Studie untersucht den Entwicklungsverlauf vom Kindes- bis zum Jugendalter bei WBS in folgenden Bereichen:

- sprachlicher Ausdruck von Emotionen und anderen inneren Zuständen
- Erkennen von Emotionen bei anderen anhand von Gesichtsausdrücken und Körperhaltungen

- höhere kognitive bzw. sozial-emotionale Fähigkeiten der Interpretation von inneren Zuständen anderer (Theory of Mind bzw. kognitive Empathie)
- Fähigkeit zu Empathie (bzw. emotionale Empathie)

3 Methoden

In der Studie wird die Methode der *Developmental Trajectories* (vgl. Thomas, Annaz, Ansari, Scerif, Jarrold & Karmiloff-Smith, 2009) angewendet, die darauf abzielt, eine mit der Anwendung des verbreiteten Matching-Ansatzes einhergehende statische Betrachtung des an sich *dynamischen* Phänomens der Entwicklung und ihrer Störungen zu verhindern. Der Ansatz besteht darin, eine klinische Gruppe zu untersuchen, die einen großen Entwicklungszeitraum umfasst und dann einen Vergleich zwischen dieser Gruppe und einer größeren Kontrollgruppe ungestörter Probanden vorzunehmen, wobei die Kontrollgruppe sowohl die gesamte chronologische als auch mentale Altersspanne der klinischen Gruppe abdecken soll. Die statistische Auswertung erfolgt mittels regressionsanalytischer Methoden. Auf diese Weise können unterschiedliche Entwicklungsverläufe erfasst und genauer beschrieben werden.

In der Studie werden die folgenden Tests durchgeführt:

- (1) Feststellung des nonverbalen kognitiven Entwicklungsstandes:
 - Coloured Progressive Matrices (CPM, Raven, Raven & Court, 2002)
- (2) Feststellung des Sprachentwicklungsstandes:
 - Wortschatz- und Wortfindungstest (WWT, Glück, 2007)
 - Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses (TROG-D, Fox, 2009)

(3) Ausdruck von Emotionen und anderen inneren Zuständen:

- Narrationsaufgaben anhand zweier wortloser Bilderbücher (*A boy, a dog, a frog, and a friend*, Mayer, 1969 und *Picknickgeschichte*)
- Test zur Elizitierung von Emotionsadjektiven (Schilderung emotional aufgeladener Situationen von Protagonisten, Probanden sollen vermutete Emotion des Protagonisten nennen)
- Test zur Wortflüssigkeit (Vorgabe des semantischen Feldes *Gefühle*) und Assoziationstest (Assoziationen zu den Emotionen *fröhlich* bzw. *traurig*)
- Elternfragebogen zum Verständnis und der Produktion von Emotionsadjektiven (vgl. Ridgeway, Waters & Kuczaj, 1985)

(4) Soziale Kognition:

- Emotion Matching Task (EMT, Emotionsverarbeitung anhand von Gesichtsausdrücken, Izard, Haskins, Schultz, Trentacosta & King, 2003)
- Body Emotion Task (BET, Emotionsverarbeitung anhand von Körperhaltungen, Taumoepeau & Ruffman, 2008)
- Theory of Mind Scale (kognitive und emotionale Aspekte der Theory of Mind, Wellman & Liu, 2004)
- Empathietest (vgl. Völlm et al., 2006)

4 Ergebnisse

Die WBS-Gruppe besteht aus 15 Probanden zwischen 7;8 und 17;7 Jahren (9 w, 6 m). Da die Daten der Kontrollgruppe noch nicht vollständig sind, werden im Folgenden die Ergebnisse der klinischen Gruppe lediglich deskriptiv dargestellt und durch eine Korrelationsanalyse ergänzt.

4.1 Nonverbaler und verbaler Entwicklungsstand

Die Ergebnisse der durchgeführten standardisierten Tests zum sprachlichen und mentalen Entwicklungsstand sind in Tab. 1 zusammengefasst.

Tabelle 1

Ergebnisse der standardisierten Tests bei WBS

	CA Jahre;Monate	CPM (Rohwerte: 0–36)	TROG-D (Rohwerte: 0–21)	WWT (Rohwerte: 0–40)
Mittelwert (SD)	12;8 (3;4)	14,0 (4,19)	9,07 (3,83)	10,73 (8,0)
Spannbreite	7;8–17;7	6–21	2–15	1–26

Legende: SD: Standardabweichung, CA: chronologisches Alter, CPM: Coloured Progressive Matrices (nonverbale Kognition), TROG-D: Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses, WWT: Wortschatz- und Wortfindungstest.

Das nonverbale mentale Alter (MA) der untersuchten WBS-Probanden reicht von unter 3;9 Jahren bis zu 7;8 Jahren (zwei Probanden zeigen einen Bodeneffekt, also ein Altersäquivalent unter 3;9 Jahren). Das Sprachalter gemessen am Syntaxverständnis beträgt zwischen 3;11 und 10;11 Jahren. Im Bereich des produktiven Lexikons liegen besondere Schwierigkeiten vor. Nur vier der 15 untersuchten Probanden erreichen Altersäquivalente über 5;6 Jahre (im TROG-D hingegen entsprechen die Leistungen von 11 Probanden denen ungestörter Kinder im Alter von fünf Jahren oder älter).

Bei den meisten Probanden besteht im nonverbalen kognitiven Bereich ein größerer Entwicklungsrückstand als im Syntaxverständnis. Dieses Profil des Vorteils der verbalen Kognition gegenüber der nonverbalen Kognition wird in der Literatur häufig berichtet (z. B. Bellugi, Lichtenberger, Jones, Lai & St. George, 2000).

Eine Korrelationsanalyse bezüglich des Alters und der verbalen bzw. nonverbalen Entwicklung der Probanden ergibt durchgängig hochsignifikante bzw. signifikante Korrelationen zwischen den jeweiligen Parametern (s. Tab. 2). In der untersuchten Gruppe aus WBS-Probanden

finden sich also starke Zusammenhänge zwischen dem chronologischen Alter, dem nonverbalen Entwicklungsgrad, dem syntaktisch-morphologischen Verständnis und dem produktiven Lexikon.

Tabelle 2

Korrelationsanalysen für die Ergebnisse der standardisierten Tests

	CA	CPM	TROG-D	WWT
CA		.668**	.726**	.604*
CPM	.668**		.693**	.689**
TROG-D	.726**	.693**		.785**
WWT	.604*	.689**	.785**	

Legende: ** $p < .01$ (zweiseitig), * $p < .05$ (zweiseitig)

4.2 Versprachlichung von Emotionen und anderen inneren Zuständen in Narrationen

Drei der 15 untersuchten WBS-Probanden sind nicht in der Lage, mindestens rudimentäre Narrationen zu produzieren. Diese drei Probanden sind zwischen 10;0 und 14;2 Jahre alt und weisen einen nonverbalen Entwicklungsstand von 4;2 bzw. 4;8 Jahren auf. Sie benennen lediglich einzelne Aktanten oder Details der Abbildungen, ohne jedoch Zusammenhänge zwischen den Einzelbildern herzustellen. Aus diesem Grunde gehen nur die Erzählungen der verbleibenden 12 WBS-Probanden in die narrative Analyse mit ein.

Die Transkription der Narrationen erfolgte entsprechend der CHAT-Kriterien. Mit Hilfe des Programms CLAN wurden die Erzählungen transkribiert, kodiert und analysiert (MacWhinney, 2000). Die Geschichtenerzählungen bestehen bei den einzelnen Probanden aus 263 bis 1362 Wörter.

Alle Probanden, die einer narrativen Analyse unterzogen wurden, zeigen ein Repertoire an sprachlichen Mitteln für den Ausdruck innerer Zustände und Emotionen und für die spannungsreiche Gestaltung ihrer

Erzählungen. Die beobachteten Typen der Ausdrucksmittel bewegen sich bei den einzelnen Probanden zwischen 10 und 25.

Die Kodierung umfasst zum ersten die klassische *Internal State Language* (ISL, siehe z. B. Lemche, Kreppner, Joraschky & Klann-Delius, 2007), die unter anderem explizite Mittel des sprachlichen Ausdrucks von Emotionen enthält. Sämtliche in der ISL-Forschung bekannten Kategorien konnten in der WBS-Gruppe belegt werden (s. Tab. 3).

Tabelle 3

Internal State Language bei WBS

	Anzahl der Probanden ¹	Anteil aller Mittel ² in %
Explizite lexikalische Ausdrucksmittel für Emotionen		
Emotionsausdrucksverhalten	12	0,7 – 1,6
Ausdruck emotionaler Bewertung	10	0,7 – 3,9
Positive Emotion	10	1,3 – 4,7
Negative Emotion	8	7 – 9,6
Emotion mit Valenzumkehrung	1	1,5
Explizite lexikalische Ausdrucksmittel für andere innere Zustände		
Perzeptuelle Zustände	12	3,7 – 13,6
Physiologische Zustände	12	0,8 – 16,7
Volition	9	0,7 – 6,1
Obligation	9	0,3 – 2,9
Kognitive Zustände	8	1,4 – 6,8
Fähigkeiten	6	0,8 – 4,7
Moralurteil/ Urteil über Standards	1	1,5

¹ die das jeweilige Mittel verwenden, ² Spannweite des Anteils des jeweiligen Mittels am Gesamtumfang aller kodierten Mittel

Im Bereich der expliziten Emotionswörter werden bei allen Probanden Benennungen von Emotionsausdrucksverhalten vorgenommen, wie z. B. in der Äußerung von L. (CA 8;10, MA 7;2) „und und der hat und der hat *geschimpft*“. Weiterhin nehmen fast alle Probanden auch emotionale Bewertungen vor bzw. benennen positive Emotionen. Ein Beleg für emotionale Bewertungen findet sich in der Äußerung „die *arme* Schildkröte ist bewusstlos“ (P., CA 17;0, MA 7;8), positive Emotionen versprachlicht beispielsweise M. (CA 10;4, MA <3;9): „und sie laufen *glücklich* und *zufrieden*“. Über negative Emotionen sprechen insgesamt weniger Probanden als über positive Emotionen, aber die Benennungen erfolgen bei diesen Probanden häufiger. Ein Beispiel ist K.s. Äußerung „und der Hund *erschreckt* sich und der Junge auch“ (CA 16;9, MA 7;8). Die Kategorie der Emotion mit Valenzumkehrung konnte lediglich in einer Äußerung belegt werden: „auf eine Höhle wollen sie raus und haben *nix Angst* da“ (R., CA 10;0, MA 4;8).

Für die weiteren Kategorien der *Internal State Language* sind Ausdrücke für perzeptuelle und für physiologische Zustände mit einem Anteil von bis zu 16 % am Gesamtumfang aller Kodierungen am häufigsten und werden auch von allen Probanden verwendet. Die Verwendungshäufigkeit variiert jedoch interindividuell stark. Belege für perzeptuelle Zustände finden sich u. a. bei S. (CA 17;0, MA 5;8): „Hund *schnüffelt* mit den Frosch“. Physiologische Zustände werden z. B. von J. (CA 7;9, MA <3;9) versprachlicht: „da ist sie *gesund* geblieben“. Weiterhin ist das Sprechen über Aspekte des Wollens und der Obligation bei 75 % der Probanden zu beobachten (z. B. „die *wollten* ganz schnell weglaufen aber sie *wollten* kein Regen haben“ [L., CA 8;10, MA 7;2]; „der arme Hund *muss* sich die arme arme Pfote ablecken“ [P., CA 17;7, MA 7;8]). Auch kognitive Zustände werden von zwei Dritteln der Probanden versprachlicht, wie beispielsweise in der Äußerung „und dann und dann gucken die beiden und dann *denkt* der hä was ist denn da passiert“ (N., CA 13;8, MA 5;8). Über Fähigkeiten spricht die Hälfte aller Probanden, u. a. D. in ihrer

Äußerung „und der Hund der quiekt im Wasser und *kann* sich nicht wehren“ (CA 15;1, MA 7;8).

In der Analyse werden weiterhin eher implizite Möglichkeiten des sprachlichen Ausdrucks von Emotionen und anderen inneren Zuständen erfasst. Die Zusammenstellung dieser Mittel entstammt teilweise Kodierschemata, die bereits in der WBS-Forschung verwendet wurden (z. B. Jones, Bellugi, Lai, Chiles & Reilly, 2000). Diesen Kategorien wurden auf Grundlage der narrativen Daten der hier untersuchten WBS-Probanden weitere Kategorien hinzugefügt.

Die Verwendung der verschiedenen Mittel der sozialen Einbindung variiert in der WBS-Gruppe meist stark (s. Tab. 4). Die am häufigsten verwendeten Mittel sind Adjektive bzw. Adverbien, die das Erzählte betonen oder abschwächen, wie z. B. in der Äußerung „da rennen die *schnell* in eine Höhle die drei“ (T., CA 15;1, MA 5;8). Auch nonverbale Handlungen werden bei allen Probanden beobachtet. Dies können nonverbale Handlungen wie Lachen sein, weiterhin kommunikative Gesten wie Achselzucken und auch die nonverbale Imitationen abgebildeter Objekte oder Vorgänge. Begleitend zur Äußerung „und der sagt oh mein Gott oje oje“ rauft sich der Proband R. (CA 10;0, MA 4;8) beispielsweise die Haare, wie es der Protagonist auf der Bildvorlage tut. Die Verwendung der direkten Rede und von Ausrufen ist weiterhin ein sehr häufig beobachtetes Stilmittel. So äußert L. (CA 8;10, MA 7;2) angesichts eines Bildes, bei dem ein Hund von einer Schildkröte ins Wasser gezogen wird „da hat der gesagt *Hilfe ich kann nicht mehr schwimmen*“. Auch Interjektionen, Onomatopoetika und Responsive werden in den Geschichten aller Probanden verwendet, z. B. „*wau wau wau wau* sagte er“ (M., CA 10;4, MA <3;9). Phrasen und Metaphern sind bei den meisten Probanden zu beobachten. P. (CA 17;7, MA 7;8) erzählt beispielsweise bei einem Bild, auf dem ein Hund seine Ohren spitzt: „auf jeden Fall der Hund hat die *Löffel* oben“.

Tabelle 4

Mittel der sozialen Einbindung, Evaluation bei WBS

	Anzahl der Probanden ¹	Anteil aller Mittel ² in %
Weitere Mittel der sozialen Einbindung, Dramatisierung etc.		
Adjektive/Adverbien der Verstärkung, Abschwächung usw.	12	8 – 29
Nonverbales Verhalten, Gesten, Imitationen	12	1,5 – 24
Direkte Rede und Exklamativa	12	1,6 – 24
Interjektionen, Onomatopoeitika, Responsive	12	2 – 21
Konventionalisierte Formeln in Geschichten, Phrasen, Metaphern	10	1,4 – 4,4
Komparation und Diminutive	8	0,3 – 11,4
Involvierung der Untersucherin	6	0,7 – 4
Wiederholung zur Verstärkung	5	1 – 4,7
Quantifizierende Determinative und Indefinita	4	0,3 – 4,5
Fantasie und Eigennamen	3	1,5 – 11,2
Umgangssprache	3	0,8 – 2,1
Neologismen und neolog. Phrasen	2	0,7 – 6,7
Rhetorische Fragen	2	1,4

¹ die das jeweilige Mittel verwenden, ² Spannweite des Anteils des jeweiligen Mittels am Gesamtumfang aller kodierten Mittel

Das Mittel der Komparation bzw. die Verwendung von Diminutiven findet sich bei acht Probanden, z. B. in der Äußerung „und danach ja und danach hebt der Junge die *Hündchen* hoch und danach trägt er es“ von K. (CA 16;9, MA 7;8). Die Hälfte aller Probanden bezieht die Untersucherin mit in die Geschichte ein, indem diese direkt angesprochen oder ihr Fragen zur Geschichte gestellt werden. Beispielsweise verweist M. (CA

10;4, MA <3;9) auf ein Detail eines Bildes und sagt zur Untersucherin: „*guck mal hier*“. Wiederholungen von Wörtern zur Verstärkung ihrer Wirkung sind bei fünf Probanden zu finden, wie in der Äußerung D.s (CA 15;1, MA 7;8): „und die blubberblasen werden immer mehr *immer immer immer mehr*“. Die restlichen Stilmittel verwendet maximal ein Drittel der Probanden. Ein Beispiel für ein quantifizierendes Determinativ findet sich in der Äußerung „und äh malt ein Kind *irgendein* Bild“ (S., CA 17;0, MA 5;8). Die Hinzufügung fantastischer Elemente – die in der Form nicht in den Bildvorlagen vorkommen – findet sich beispielsweise bei C. (CA 11;8, MA 4;8): „da sind *Vampire*“. Ein Beispiel für eine umgangssprachliche Äußerung ist der Fluch in der Äußerung „oh nein Mist es blitzt *verdammst noch mal*“ (N., CA 13;8, MA 5;8). Die Probandin M. (CA 10;4, MA <3;9) verwendet viele Neologismen und auch neologistische Phrasen wie in „und als der Hund mal guckte war er *Stein wie Staub*“. Rhetorische Fragen in Form von Frageanhängseln finden sich bei zwei Probanden. K. (CA 16;9, MA 7;8) äußert beispielsweise: „und ja und dann hört es nicht mehr auf zu beißen *ne* [steigende Intonation]“.

Als weiteren Bereich, der für den Ausdruck von Emotionen und anderen inneren Zuständen relevant ist, wurden Partikeln kodiert (s. Tab. 5). Die Unterteilung und Abgrenzung der verschiedenen Arten von Partikeln erfolgt auf Grundlage der Beiträge zu Partikeln im Sammelband von Hoffmann (2009).

Gradpartikeln sind die häufigsten Partikeln in den Erzählungen der WBS-Probanden. Bei 11 der 12 Probanden finden sich Belege für Gradpartikeln und der Anteil an dem Gesamtumfang evaluierender Mittel nimmt bis zu 19 % ein. Die Gradpartikel *nur* wird z. B. von T. (CA 15;1, MA 5;8) in folgender Äußerung verwendet: „ja da sieht man *nur* Blasen und ein Bein von den Hund“. Intensitätspartikeln und Negationspartikeln verwenden 75 % der Probanden. In J.s (CA 7;9, MA <3;9) Äußerung „da hat er *ganz* doll gezogen Junge“ ist z. B. eine Intensitätspartikel enthalten. D. (CA 15;1, MA 7;8) produziert in ihrer Äußerung „ja und der Paul merkt das am Anfang *gar nicht*“ eine Negationspartikel.

Tabelle 5

Partikeln bei WBS

Partikeln	Anzahl der Probanden¹	Anteil aller Mittel² in %
Gradpartikeln	11	0,7 – 19
Intensitätspartikeln	9	0,7 – 5,4
Negationspartikeln	9	0,8 – 4,3
Abtönungspartikeln	7	0,7 – 8,9
Modalpartikeln	4	0,3 – 1,4
Konnektionspartikeln	1	0,3

¹ die das jeweilige Mittel verwenden, ² Spannweite des Anteils des jeweiligen Mittels am Gesamtumfang aller kodierten Mittel

Die Kategorie der Abtönungspartikeln findet sich bei 7 Probanden mit einem Anteil von bis zu knapp 9 % am Gesamtumfang aller kodierten Elemente. So äußert beispielsweise P. (CA 17;7, MA 7;8) im Rahmen einer Narration „ist *ja* auch hier zu erwähnen“. Modalpartikeln werden relativ selten verwendet und Konnektionspartikeln finden sich nur bei einem Probanden. Ein Beleg für eine Modalpartikel ist in der Äußerung von S. (CA 17;0, MA 5;8): „sagen *bestimmt* oh jetzt kommt (ei)ne Gewitterwolke“. D. (CA 15;1, MA 7;8) verwendet die einzige Konnektionspartikel im Gesamtkorpus aller Narrationen der WBS-Gruppe: „nämlich jetzt ist es nicht mehr an der Pfote *sondern* am Schwanz“.

Insgesamt ist zusammenzufassen, dass alle 12 Probanden, die über narrative Fähigkeiten verfügen, gleichzeitig ein beachtliches Repertoire an Ausdrucksmitteln nutzen, anhand derer sowohl auf innere Zustände von Protagonisten eingegangen, als auch in einer Weise erzählt werden kann, die das Interesse des Zuhörers an der Geschichte weckt und immer wieder sicherstellt.

4.3 Emotionsverständnis und soziale Kognition

Die Ergebnisse der WBS-Gruppe in den verschiedenen Tests zur Emotionsverarbeitung und zur sozialen Kognition werden im Folgenden erläutert. Die deskriptiven statistischen Kennwerte sind in Tab. 6 aufgelistet.

Tabelle 6

Ergebnisse der WBS-Gruppe in Tests zum Emotionsverständnis und zur sozialen Kognition

	EMT (Rohwerte: 0 – 48)	BET (Rohwerte: 0 – 8)	ET (Rohwerte: 0 – 20)	ToM Scale (Rohwerte: 0 – 12)
Mittelwert (SD)	28,8 (8,87)	6,27 (1,98)	14,36 (3,24)	8,67 (1,88)
Spannbreite	14 – 42	2 – 8	9 – 19	5 – 11

Legende: SD: Standardabweichung, EMT: Emotion Matching Task (Emotionsverarbeitung Gesichtsausdrücke), BET: Body Emotion Task (Emotionsverarbeitung Körperhaltungen), ET: Empathietest, ToM Scale: Theory of Mind-Test.

Die Emotionserkennung anhand von Gesichtsausdrücken (EMT) weist interindividuell eine große Spannbreite auf. Die Probanden können zwischen 29 % und 88 % des Tests korrekt lösen. Die Leistungen im EMT korrelieren positiv mit der nonverbalen Kognition, dem Syntaxverständnis, der lexikalischen Produktion und dem chronologischen Alter (Ergebnisse der Korrelationsanalyse für alle verwendeten Tests s. Tab. 7).

Auch in der Emotionserkennung anhand von Körperhaltungen (BET) bestehen beträchtliche Leistungsunterschiede innerhalb der Gruppe. Die Probanden lösen zwischen 25 % und 100 % des Tests korrekt. Signifikante positive Korrelationen finden sich zwischen den BET-Leistungen und der Emotionserkennung anhand von Gesichtsausdrücken und dem chronologischen Alter.

Auch im Test zur Theory of Mind (ToM Scale) finden sich starke Variationen. Die Probanden lösen zwischen 42 % und 92 % des Tests korrekt. Die Leistungen im ToM-Test korrelieren positiv mit dem Syntaxverständnis und dem produktiven Lexikon.

Der Empathietest ist bei einem Probanden nicht durchführbar, alle anderen Probanden lösen zwischen 45 % und 95 % des Tests korrekt. Die Leistungen im Empathietest korrelieren positiv mit den Leistungen im TROG-D und mit den Ergebnissen der ToM Scale.

Tabelle 7

Korrelationsanalysen für alle verwendeten Tests

	CA	CPM	TROG -D	WWT	EMT	BET	ToM Scale	ET
CA		.668**	.726**	.604*	.674**	.600*	.506	.475
CPM	.668**		.693**	.689**	.872**	.491	.349	.339
TROG -D	.726**	.693**		.785**	.722**	.494	.641*	.588*
WWT	.604*	.689**	.785**		.702*	.412	.579*	.508
EMT	.674**	.872**	.722**	.702*		.713**	.455	.235
BET	.600*	.491	.494	.412	.713**		.294	-.038
ToM Scale	.506	.349	.641*	.579*	.455	.294		.587*
ET	.475	.339	.588*	.508	.235	-.038	.587*	

5 Diskussion

Aufgrund der bisher noch nicht vollständig vorhandenen Daten der Kontrollprobanden können die präsentierten Ergebnisse noch nicht abschließend beurteilt und interpretiert werden. Ein vorsichtiger Bezug auf unauffällige Entwicklungsverläufe ist nur möglich, sofern Studien vorliegen, die die gleichen Tests bei Probanden untersucht haben, die im mentalen oder chronologischen Alter den getesteten WBS-Probanden entsprechen.

Zunächst zeigen die Daten, dass eine differenzierte Sichtweise auf die Stärken und Schwächen beim WBS, wie sie sich seit einiger Zeit

durchsetzt (z. B. Porter & Coltheart, 2005), absolut notwendig ist, um dem Syndrom gerecht zu werden. Es besteht eine starke Variabilität in der untersuchten Domäne des sozial-emotionalen Verständnisses und Ausdrucks beim WBS. Dies zeigt sich in der vorliegenden Studie sowohl für den Bereich der narrativen Expressivität, als auch für Aspekte der Emotionsverarbeitung und der Theory of Mind.

Das häufig kolportierte Merkmal der besonderen narrativen Stärke durch einen enormen Gebrauch an evaluativen Mitteln beim WBS (z. B. Järvinen-Pasley et al., 2008) muss differenziert werden. Aufgrund der Tatsache, dass in der vorliegenden Studie bei drei Probanden (also 20 % der Kohorte) mit WBS selbst rudimentäre narrative Fähigkeiten des Erkennens und Verbalisierens von aufeinander bezogenen Einzelereignissen nicht vorhanden sind, ist die Annahme einer syndromspezifischen narrativen Stärke einzuschränken. Die drei Probanden ohne narrative Fähigkeiten rangieren im CPM, im TROG-D und im WWT maximal eine Standardabweichung unterhalb des Gruppendurchschnitts. Dies bedeutet, dass die nonverbale Kognition und/oder sprachliche Einschränkungen nicht verantwortlich sein dürften für fehlende narrative Kompetenzen, da andere Probanden der Gruppe teils deutlich geringere Werte in den genannten Tests erreichen und trotzdem in der Lage sind, narrative Strukturen zu produzieren.

Die Auswertung der narrativen Daten der verbleibenden Probanden zeigt, dass beim WBS interindividuelle Variationen in der narrativen Expressivität vorliegen. Die Probanden zeigen ein Repertoire von mindestens 10 verschiedenen expliziten und impliziten Ausdrucksmitteln für Emotionen bzw. Mitteln der sozialen Einbindung. Offenbar sind also jene Probanden mit WBS, die in der Lage sind, Narrationen zu konstruieren, auch in der Lage sind, den evaluativen Aspekt von Narrationen zu bedienen. Umgekehrt erscheint jedoch zumindest auf Grundlage der deskriptiven Daten der vorliegenden Studie die Annahme eines generellen exzessiven Gebrauchs sozial-evaluativer Mittel beim WBS als nicht zutreffend.

Die Ergebnisse zur Emotionsverarbeitung anhand von Gesichtsausdrücken (EMT) und zur Theory of Mind (ToM Scale) können in Relation zu zwei Studien interpretiert werden, in denen unauffällig entwickelte Kinder untersucht wurden. In einer Studie von Morgan, Izard und King (2009) wurden unauffällig entwickelte Kinder zwischen 3 und 6 Jahren anhand des EMT getestet. Die Ergebnisse dieser Studie sind mit den Leistungen der hier untersuchten WBS-Gruppe in etwa vergleichbar. Es ist also für das Erkennen und Verarbeiten von Emotionen in Gesichtern beim WBS von einem Defizit auszugehen, das mindestens der generellen kognitiven Beeinträchtigung entspricht und damit verzögert ist und in seiner Entwicklung eventuell stagniert. In diese Richtung weisen auch vorhandene Studien zur Emotionserkennung beim WBS (z. B. Lacroix et al., 2009).

Wellman und Liu (2004) untersuchten in ihrer Studie ungestörte Kinder zwischen 2 und 6 Jahren anhand der ToM Scale. Beim Vergleich der in der Studie festgestellten Leistungen in den einzelnen Untertests mit den Ergebnissen der WBS-Probanden der vorliegenden Studie finden sich Hinweise auf ein abweichendes Profil der ToM beim WBS. In den Untertests zum Verständnis eines potentiellen Unterschieds zwischen eigenen Bedürfnissen und Bedürfnissen anderer und zwischen eigenen Überzeugungen und Überzeugungen anderer schneiden die Probanden verglichen mit den Ergebnissen aus der Studie von Wellman und Liu etwa vergleichbar ab. In kognitiv komplexeren Aufgaben, wie das Erkennen der Bedeutung des Wissenszugangs bei falschen Überzeugungen und das Erkennen falscher Überzeugungen, schneiden die WBS-Probanden deutlich schlechter ab als die Gruppe der Wellman und Liu-Studie. In den letzten beiden Untertests der ToM Scale, in denen die Bedeutung von Emotionen relevant wird, erreicht die WBS-Gruppe wieder vergleichbare Werte wie die Gruppe in der Wellman und Liu-Studie. Kognitiv anspruchsvolle Aufgaben die soziale Kognition betreffend fallen WBS-Probanden offenbar schwerer als emotional vermittelte sozial-kognitive Leistungen. Eventuell liegen beim WBS im Bereich der ToM also atypische

Entwicklungstendenzen vor, bei denen besonders kognitive anspruchsvolle Aspekte Probleme bereiten, aber beim Vorhandensein emotionaler *cues* diese Probleme kompensiert werden können.

6 Ausblick

Neben dem statistischen Vergleich der dargestellten Daten der WBS-Probanden mit den Daten der unauffällig entwickelten Kontrollgruppe sind für die vorliegende Studie noch die folgenden weiteren Auswertungsschritte geplant.

Die Analyse der Narrationen der WBS-Gruppe zeigte bei den meisten Probanden eine Diskrepanz zwischen dem Informationsgehalt der Geschichten und dem Grad der Ausschmückung dieser. Eine Probandin nutzte Details der visuell präsentierten Geschichte häufig nur als Anknüpfungspunkt für eine größtenteils der Fantasie entspringende Erzählung. Dieser Erzählung war inhaltlich extrem schwer zu folgen, die Probandin verwendete jedoch eine beeindruckende Menge an evaluativen Ausdrucksmitteln. Vor diesem Hintergrund ist geplant, den Informationsgehalt der Narrationen quantitativ zu erfassen und so zu ermöglichen, eine Aussage über die Relation des Informationsgehaltes zum evaluativen Anteil der Geschichten zu treffen.

Weiterhin soll die Untersuchung der narrativen Expressivität ergänzt werden um eine prosodische Analyse der erzählten Geschichten. Der Bereich der Prosodie ist für das WBS bisher nur wenig erforscht (z. B. Setter, Stojanovik, van Ewijk & Moreland, 2007), jedoch u. a. für den Ausdruck von Emotionen äußerst relevant.

7 Literatur

- Bellugi, U., Lichtenberger, L., Jones, W., Lai, Z. & George, M. S. (2000). The neurocognitive profile of Williams syndrome: a complex pattern of strengths and weaknesses. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*, 7–29.
- Fox, A. V. (2009). *TROG-D: Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses*. Idstein: Schulz-Kirchner.
- Glück, C. W. (2007). *Wortschatz- und Wortfindungstest für 6- bis 10-Jährige*. München: Urban & Fischer.
- Hoffmann, L. (Hrsg.). (2009). *Handbuch der deutschen Wortarten*. Berlin, New York: De Gruyter.
- Izard, C. E., Haskins, F. W., Schultz, D., Trentacosta, C. J. & King, K. A. (2003). *Emotion Matching Task*. Newark, DE: University of Delaware. [Unveröffentlichter Test: beinhaltet 182 standardisierte Farbfotografien von Emotionsausdrücken von Kindern]
- Järvinen-Pasley, A., Bellugi, U., Reilly, J., Mill, D. L., Galaburda, A., Reiss, A. L., Korenberg, J. R. et al. (2008). Defining the social phenotype in Williams syndrome: A model for linking gene, the brain and behavior. *Development and Psychopathology*, *20*, 1–35.
- Jones, W., Bellugi, U., Lai, Z., Chiles, M., Reilly, J., Lincoln, A. & Adolphs, R. (2000). Hypersociability in Williams syndrome. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *12*, 30–46.
- Labov, W., & Waletzky, J. (1967). Narrative analysis: Oral versions of personal experience. In J. Helm (Hrsg.), *Essays on the verbal and visual arts* (12–44). Seattle, WA: University of Washington Press.
- Lacroix, A., Guidetti, M., Rogé, B. & Reilly, J. (2009). Recognition of emotional and non-emotional facial expressions: A comparison between Williams syndrome and autism. *Research in Developmental Disabilities*, *30*, 976–985.
- Lemche, E., Kreppner, J. M., Joraschky, P. & Klann-Delius, G. (2007). Attachment organization and the early development of internal state language: A longitudinal perspective. *International Journal of Behavioral Development*, *31*, 252–262.
- Losh, M., Bellugi, U., Reilly, J. & Anderson, J. D. (2000). Narrative as a social engagement tool: the excessive use of evaluation in narratives from children with Williams syndrome. *Narrative Inquiry*, *10*, 265–290.

- MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES Project: Tools for Analyzing Talk*. 3rd Edition. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Mayer, M. (1969). *Frog, where are you?* New York: Dial Books for Young Readers.
- Morgan, J. K., Izard, C. E. & King, K. A. (2009). Construct validity of the Emotion Matching Task: Preliminary evidence for convergent and criterion validity of a new emotion knowledge measure for young children. *Social Development, 19*, 52–70.
- Porter, M. A. & Coltheart, M. (2005). Cognitive Heterogeneity in Williams syndrome. *Developmental Neuropsychology, 27*, 275–306.
- Porter, M. A., Coltheart, M. & Langdon, R. (2007). The neuropsychological basis of hypersociability in Williams and Down syndrome. *Neuropsychologia, 45*, 2839–2849.
- Porter, M. A., Coltheart, M. & Langdon, R. (2008). Theory of mind in Williams syndrome assessed using a nonverbal task. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 38*, 806–814.
- Raven, J. C., Raven, J. & Court, J. H. (2002). *Coloured Progressive Matrices and Vocabulary Scales*. Frankfurt: Swets & Zeitlinger.
- Ridgeway, D., Waters, E. & Kuczaj, S. A. (1985). Acquisition of emotion-descriptive language: receptive and productive vocabulary norms for ages 18 months to 6 years. *Developmental Psychology, 21*, 901–908.
- Setter, J., Stojanovik, V., van Ewijk, L. & Moreland, M. (2007). Affective prosody in children with Williams syndrome. *Clinical Linguistics & Phonetics, 21*, 659–672.
- Stojanovik, V. (2006). Social interaction deficits and conversational inadequacy in Williams syndrome. *Journal of Neurolinguistics, 19*, 157–173.
- Tager-Flusberg, H. & Sullivan, K. (2000). A componential view of theory of mind: Evidence from Williams syndrome. *Cognition, 76*, 59–89.
- Taumoepeau, M. & Ruffman, T. (2008). Stepping stones to others' minds: maternal talk relates to child mental state language and emotion understanding at 15, 24, and 33 months. *Child Development, 79*, 284–302.

- Thomas, M. S. C., Annaz, D., Ansari, D., Scerif, G., Jarrold, C. & Karmiloff-Smith, A. (2009). Using developmental trajectories to understand developmental disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 52*, 336–358.
- Völlm, B. A., Taylor, A. N. W., Richardson, P., Corcoran, R., Stirling, J., McKie, S., Deakin, J. F. W. & Elliott, R. (2006). Neuronal correlates of theory of mind and empathy: A functional magnetic resonance imaging study in a nonverbal task. *NeuroImage, 29*, 90–98.
- Wellman, H. M. & Liu, D. (2004) Scaling of Theory-of-Mind Tasks. *Child Development, 75*, 523–541.

Kontakt

Tanja Tagoe

tanja.tagoe@fu-berlin.de

Ausagieren von Sätzen versus Satz-Bild-Zuordnung: Vergleich zweier Methoden zur Untersuchung des Sprachverständnisses anhand von semantisch reversiblen Sätzen mit Objektivoranstellung bei drei- und fünfjährigen Kindern

Melanie Watermeyer¹, Barbara Höhle¹ & Christina Kauschke²

¹ Department Linguistik, Universität Potsdam

² Philipps-Universität Marburg

1 Theoretischer Hintergrund und Fragestellungen

Die Erfassung kindlicher Sprachverständnisseleistungen gewinnt sowohl in der Forschung zum Spracherwerb und zu Spracherwerbsstörungen als auch in der klinischen Diagnostik zunehmend an Bedeutung, da in beiden Bereichen mehr und mehr erkannt wird, dass die rezeptive Dimension der Sprachfähigkeit sowohl zum typischen als auch zum gestörten Spracherwerb Erkenntnisse liefern kann, die allein aufgrund produktiver Daten nicht zu gewinnen sind (vgl. Schlesiger, 2001). Sprachverständnisuntersuchungen stellen daher unverzichtbare Instrumentarien zur Erfassung der kindlichen Sprachkompetenz dar.

Je nach theoretischer Grundlage, Untersuchungsgegenstand und Alter der Probanden werden dabei verschiedene Methoden eingesetzt. Zwei der verbreitetsten, v. a. bei der Untersuchung des Syntaxverständnisses, sind das Ausagieren von Sätzen (AS), wobei das Kind den Inhalt der ihm präsentierten Testsätze mit Hilfe von Spielzeugfiguren darstellen soll, und die Satz-Bild-Zuordnung (SBZ), bei der das Kind aus einer bestimmten Menge von Bildern das zum jeweiligen Testsatz passende herausfinden und zeigen soll. Beide Methoden unterscheiden sich in ihren Anforderungen an die Probanden und weisen zudem spezifische Vor- und Nachteile hinsichtlich der Untersuchungskonstruktion und -durchführung sowie der

Ergebnisauswertung auf (s. Tab. 1, vgl. z. B. Cocking & McHale, 1981; Gebhard, 2008; Gerken & Shady, 1996; Goodluck, 1996; Kubinger, 2009; Lienert & Raatz, 1998; Mathieu, 2008; Miller & Paul, 1995; Schlesiger, 2001; Siegmüller, Kauschke, van Minnen & Bittner, 2010), sodass sich die Frage stellt, inwiefern die Wahl der einen oder der anderen Methode die Resultate der Untersuchungen und die daraus ableitbaren Schlussfolgerungen beeinflusst.

Tabelle 1

Vorteile (☺) und Nachteile (☹) der Methoden AS und SBZ

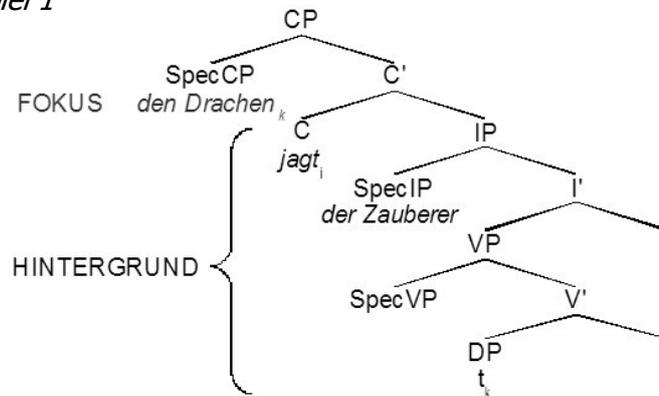
Bereich	Ausagieren von Sätzen (AS)	Satz-Bild-Zuordnung (SBZ)
Zielgruppe / Anforderung	Kinder ab 2 bzw. 3 Jahren für Kinder ab 4 Jahren: AS schwieriger als SBZ	sehr verschiedene Angaben in der Literatur: Kinder ab 2 bzw. 3, 4 oder 5 Jahren
Items	☹ weniger Items am Stück testbar	☺ mehr Items am Stück testbar
Material	☺ einfach zu beschaffen, günstig	☹ aufwändig herzustellen, teuer
Durchführung	☹ relativ aufwändige Durchführung ☺ geringeres Antwort- <i>bias</i> -Risiko ☺ attraktiv für Kinder	☺ sehr praktikable Durchführung ☹ höheres Antwort- <i>bias</i> -Risiko ☹ etwas weniger attraktiv für Kinder
Auswertung	☹ kindliche Reaktionen u.U. schwierig zu bewerten ☺ Ergebnisinterpretation eindeutig	☺ Reaktionen eindeutig zu bewerten ☹ Ergebnisinterpretation schwierig aufgrund möglicher Rateeffekte

Um dieser Frage nachzugehen, wurde eine empirische Untersuchung konzipiert, die einen direkten Vergleich der beiden Methoden ermöglicht. Als zu testende linguistische Strukturen wurden aus Gründen der Umsetzbarkeit und der Relevanz für Diagnostik und Forschung semantisch reversible Sätze mit Objektvoranstellung gewählt. Die Struktur von Sätzen mit Objektvoranstellung wird nach der *Government-and-Binding*-Theorie der Generativen Grammatik (Chomsky, 1981) als Resultat einer Konstituentenbewegung analysiert (Bsp. 1), die durch den diskursfunktionalen Prozess der Fokussierung motiviert ist (vgl. Haider, 1984).

Semantisch reversible Sätze mit Objektvoranstellung sind ausschließlich aufgrund der morphosyntaktischen Merkmale ihrer Konstituenten und

demnach nur bei entsprechenden grammatischen Fähigkeiten korrekt interpretierbar.

Beispiel 1



Zum rezeptiven Erwerb der Struktur dieser Sätze existieren bisher nur einige wenige Untersuchungen: Unveröffentlichte Daten von sprachunauffälligen Kontrollkindern aus dem Late-Talker-Projekt der Universität Potsdam (vgl. Kauschke, 2008) weisen darauf hin, dass die Struktur im Alter von 3;0 Jahren noch nicht korrekt verstanden wird. Aus Erkenntnissen zu kindlichen Sprachverständnisstrategien lässt sich ableiten, dass mit einer zielsprachgemäßen Verarbeitung von Sätzen dieser Art frühestens ab einem Alter von ca. 5;0 Jahren zu rechnen ist (vgl. Gebhard, 2008; Schrey-Dern 2006). In einer mit Kunstwörtern durchgeführten Studie kommen Dittmar und Kollegen (2008) dagegen zu dem Ergebnis, dass objektinitiale Sätze von deutschen Kindern erst ab einem Alter von 7;0 Jahren zielsprachkonform interpretiert werden. Im Rahmen des Methodenvergleichs wurden diese Schlussfolgerungen, soweit möglich, mitüberprüft.

2 Empirische Untersuchung

An der empirischen Untersuchung nahmen insgesamt 48 sprachunauffällige Kinder, davon 24 im Alter von 3;0 bis 3;5 und 24 im Alter von 5;0 bis 5;5 Jahren (jeweils zur Hälfte Jungen und Mädchen) teil. Bedingung war ein altersgemäßes Grammatikverständnis laut TROG-D (Fox, 2006). Den Kindern wurden insgesamt zwölf Items, von denen

neun aus semantisch reversiblen Sätzen mit Objektvoranstellung (vgl. Bsp. 2) und drei aus entsprechenden subjektinitialen Kontrastsätzen bestanden, sowohl mittels der AS-Methode als auch mittels der SBZ-Methode präsentiert.

Beispiel 2 *Den Drachen beißen die Gespenster.*
 Den König kitzelt der Zauberer.

Zum Ausagieren der Testsätze im AS-Test wurden Märchenfiguren in Form von Biegepuppen und Hartgummifiguren verwendet (s. Abb. 1), im SBZ-Test wurden den Kindern zu jedem Item ein Ziel- und zwei Ablenkerbilder zur Auswahl vorgelegt (s. Abb. 2).



Abbildung 1. Material zum AS-Test.

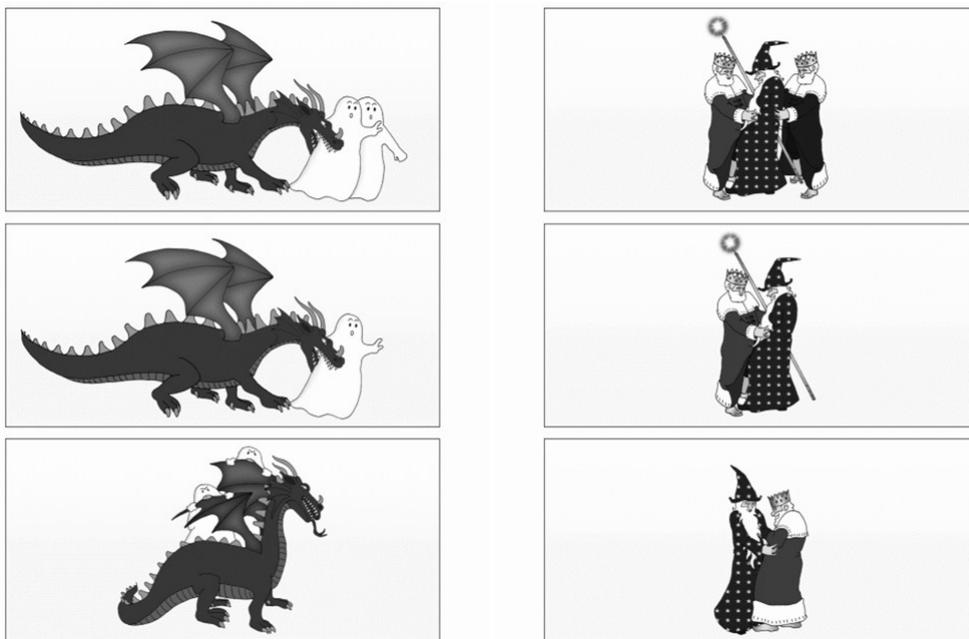


Abbildung 2. Material zum SBZ-Test.

Der AS-Test wurde bei allen Kindern vor dem SBZ-Test durchgeführt, da das Risiko eines Lerneffekts bei dieser Testreihenfolge als am geringsten eingeschätzt wurde. Die kindlichen Reaktionen wurden nach syntaktischen Kriterien als korrekt bzw. inkorrekt bewertet, wobei jegliche Abweichungen hinsichtlich der Fehlerart klassifiziert wurden. Zusätzlich wurde bei den einzelnen Kindern nach einem 67 %-Korrektheitskriterium (vgl. Fox, 2004) der Erwerbsstand der untersuchten Struktur beurteilt und es wurden, sofern möglich, die eingesetzten Sprachverständnisstrategien (Rate-, Wortreihenfolge- und/oder grammatische Strategie, Tab. 2) ermittelt.

Tabelle 2

Kriterien zur Ermittlung von Sprachverständnisstrategien

Strategie-Typ	SVO-Items	OVS-Items
keine systematischen Strategien	≈ 50 % korrekt	≈ 50 % korrekt
überwiegend Wortreihenfolgestrategie	100 % korrekt	> 50 % <u>inkorrekt</u>
Wortreihenfolge- und grammatische Strategie	100 % korrekt	> 50 % korrekt
überwiegend grammatische Strategie	100 % korrekt	≥ 67 % korrekt

Die Auswertung der so gewonnenen Ergebnisse erfolgte teilweise mittels statistischer Hypothesenprüfverfahren und teilweise mittels qualitativer Analysen.

3 Ergebnisse

Der Vergleich der Methoden ergab für die beiden Altersgruppen sehr unterschiedliche Befunde: Die Leistungen der 3;0- bis 3;5-jährigen Kinder unterschieden sich in Abhängigkeit von der verwendeten Testmethode zwar signifikant voneinander, unerwarteterweise jedoch teilweise zugunsten der SBZ- und teilweise zugunsten der AS-Methode – je nach betrachteter Itemkategorie (Abb. 3). Die Reaktionsmuster hingegen waren im AS-Test eindeutig besser zu interpretieren und ließen zudem auf fortgeschrittenere Sprachverständnisstrategien schließen als im SBZ-Test.

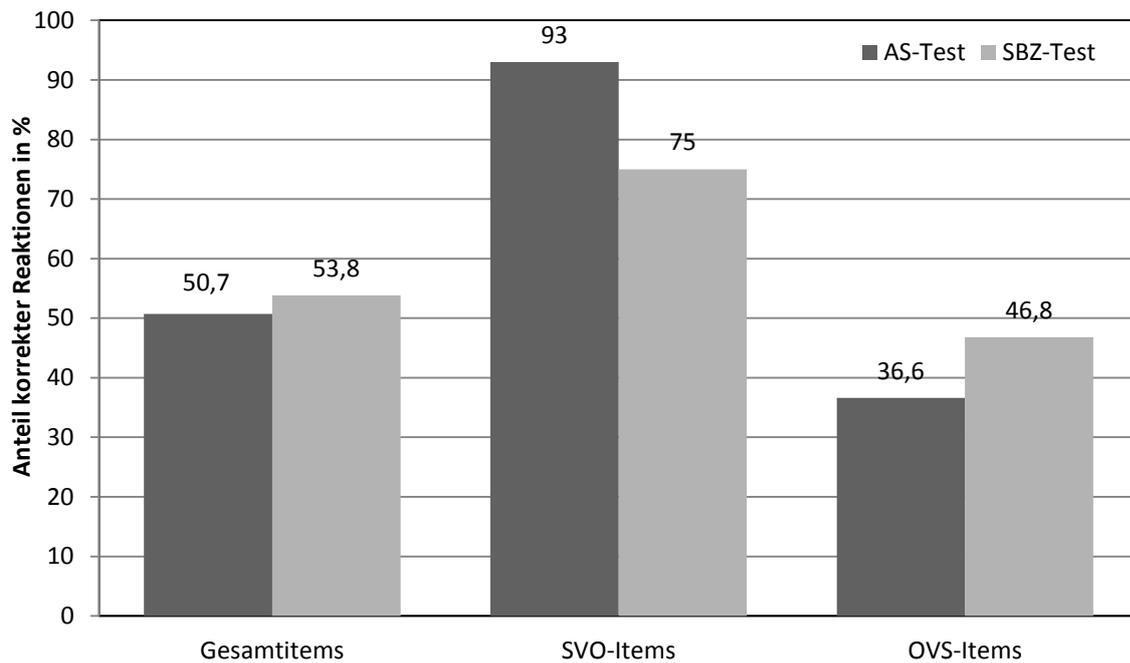


Abbildung 3. Durchschnittliche Leistungen der 3;0- bis 3;5-jährigen Kinder in beiden Tests.

Bei den 5;0- bis 5;5-jährigen Kindern ergaben sich dagegen keine signifikanten Leistungsunterschiede in Abhängigkeit von der Testmethode (vgl. Abb. 4) und auch die Reaktionsmuster waren in beiden Tests gleichermaßen gut interpretierbar. Dabei zeigten sich im SBZ-Test etwas fortgeschrittenere Sprachverständnisstrategien als im AS-Test.

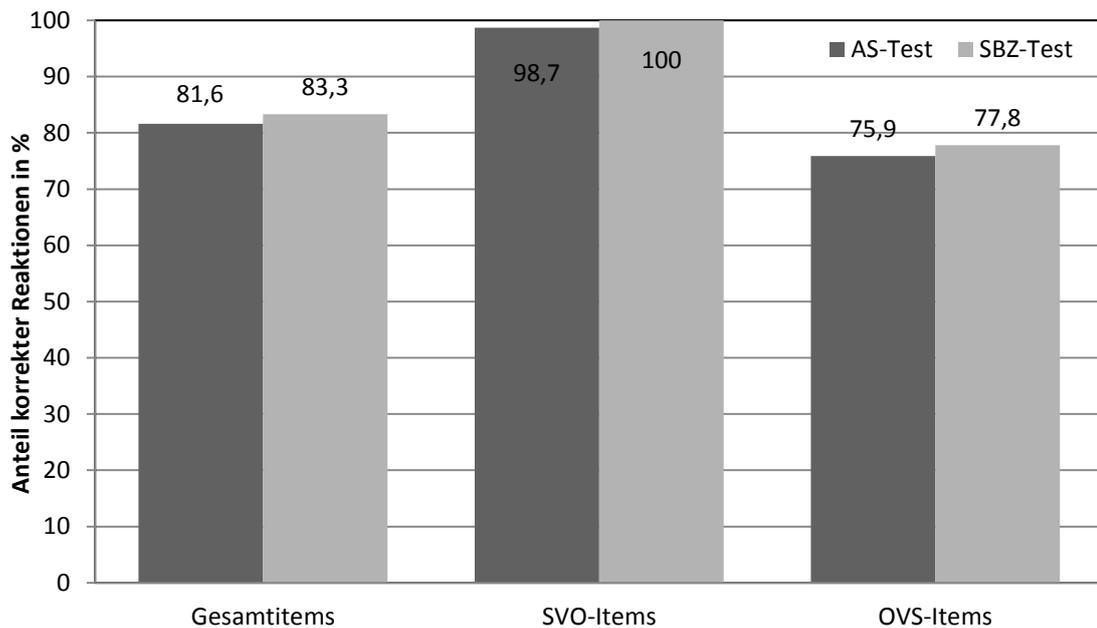


Abbildung 4. Durchschnittliche Leistungen der 5;0- bis 5;5-jährigen Kinder in beiden Tests.

Darüber hinaus bestätigten sich viele der in der Literatur beschriebenen Vor- und Nachteile der beiden Methoden, darunter der geringere Materialbeschaffungsaufwand bei der AS-Methode, die größere Durchführungspraktikabilität der SBZ-Methode, die höhere Attraktivität und das geringere Risiko für Antwort-*biases* bei der AS-Methode sowie die leichtere Bewertbarkeit der kindlichen Reaktionen bei der SBZ-Methode und das geringere Raterisiko bei der AS-Methode.

Im Vergleich der Altersgruppen zeigte sich, dass die 5;0- bis 5;5-jährigen Kinder die Testsätze signifikant besser verstanden als die 3;0- bis 3;5-jährigen. Die Reaktionsmusteranalyse ergab, dass die meisten der jüngeren Kinder die untersuchte Struktur noch nicht rezeptiv erworben hatten und stattdessen am häufigsten die Wortreihenfolgestrategie zur Interpretation der Testsätze einsetzten, diese also wie subjektinitiale Strukturen verstanden. Von den 5;0- bis 5;5-jährigen Kindern hingegen hatten 75 % die untersuchte Struktur eindeutig rezeptiv erworben, verwendeten also primär die grammatische Strategie zur Interpretation der Testsätze (Abb. 5).

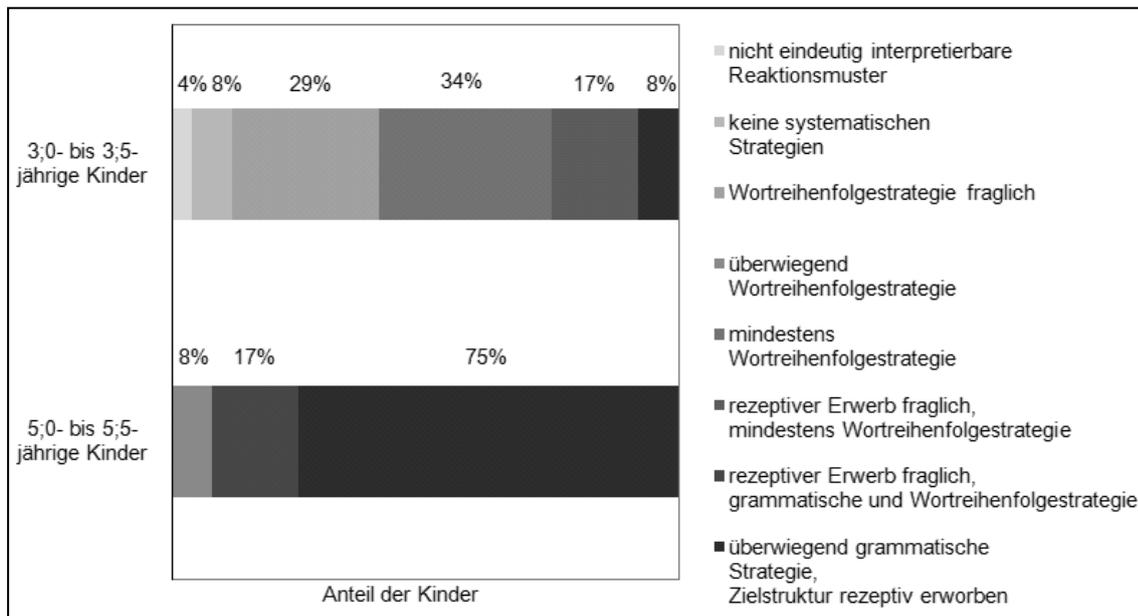


Abbildung 5. Erwerbsstand und Verständnisstrategien beider Altersgruppen.

4 Diskussion

Die Ergebnisse des Methodenvergleichs führen zu dem Schluss, dass die Aussagekraft der verglichenen Testmethoden stark vom Alter der untersuchten Kinder abhängt. Die auf den ersten Blick paradox erscheinenden Ergebnisse der 3;0- bis 3;5-jährigen Kinder konnten auf z. T. starke Rateeffekte der SBZ-Methode bei dieser Altersgruppe zurückgeführt werden, aus denen verfälschte Ergebnisse und kaum interpretierbare Reaktionsmuster resultierten. Für Kinder dieses Alters ist demnach die AS-Methode als die verlässlichere anzusehen. Für 5;0- bis 5;5-jährige Kinder hingegen sind dieser Untersuchung zufolge beide Methoden für die Untersuchung des Syntaxverständnisses gleichermaßen geeignet.

Aus den Ergebnissen des Altersgruppenvergleichs ist zu schließen, dass die Struktur semantisch reversibler Sätze mit Objektvoranstellung frühestens ab einem Alter von 5;0 bis 5;5 Jahren in der ungestörten Sprachentwicklung als rezeptiv erworben gelten kann. Da sich in beiden Altersgruppen jedoch eine erhebliche interindividuelle Variation hinsichtlich der Verständnisfähigkeiten zeigte, muss insgesamt von einem relativ langen

Zeitfenster für den ungestörten Erwerb dieser Struktur ausgegangen werden.

5 Literatur

- Bader, M. (1996). *Sprachverstehen – Syntax und Prosodie beim Lesen*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Chomsky, N. (1981). *Lectures on Government and Binding*. Dordrecht: Foris.
- Clahsen, H. (1986a). *Die Profilanalyse: Ein linguistisches Verfahren für die Sprachdiagnose im Vorschulalter*. Berlin: Marhold.
- Clahsen, H. (1986b): Verb Inflections in German Child Language: Acquisition of Agreement Markings and the Functions They Encode. *Linguistics*, 24, 79–121.
- Cocking, R. & McHale, S. (1981). A Comparative Study of the Use of Pictures and Objects in Assessing Children's Receptive and Productive Language. *Journal of Child Language*, 8, 1–13.
- Dittmar, M., Abbot-Smith, K., Lieven, E. & Tomasello, M. (2008). German Children's Comprehension of Word Order and Case Marking in Causative Sentences. *Child Development*, 79 (4), 1152–1167.
- Fox, A. V. (2004). *Kindliche Aussprachestörungen: Phonologischer Erwerb – Differenzialdiagnostik – Therapie*. Idstein: Schulz-Kirchner.
- Fox, A. V. (2006). *TROG-D – Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses*. Idstein: Schulz-Kirchner.
- Gebhard, W. (2008). *Entwicklungsbedingte Sprachverständnisstörungen bei Kindern im Grundschulalter – Status und Diagnostik im klinischen Kontext*. München: Utz.
- Gerken, L. A. & Shady, M. E. (1996). The Picture Selection Task. In D. McDaniel, C. McKee & H. Smith Cairns (Hrsg.), *Methods for Assessing Children's Syntax* (125–145). Cambridge, MA: MIT Press.
- Goodluck, H. (1996): The Act-Out Task. In D. McDaniel, C. McKee & H. Smith Cairns (Hrsg.), *Methods for Assessing Children's Syntax* (147–162). Cambridge, MA: MIT Press.
- Haider, G. H. (1984). Topic, Focus, and V-Second. *Groninger Arbeiten zur Germanistischen Linguistik (GAGL)*, 25, 72–120.

- Kauschke, C. (2008). Frühe lexikalische Verzögerung als Indikator für SSES? Neue Befunde zur Entwicklung von Late Talkern. In M. Wahl, J. Heide & S. Hanne (Hrsg.), *Spektrum Patholinguistik – Band 1* (19–38). Potsdam: Universitätsverlag.
- Kubinger, K. D. (2009). *Psychologische Diagnostik – Theorie und Praxis psychologischen Diagnostizierens*. Göttingen: Hogrefe.
- Lienert, G. A. & Raatz, U. (1998). *Testaufbau und Testanalyse*. Weinheim: Psychologie Verlagsunion (Beltz).
- Mathieu, S. (2008). Entwicklung und Abklärung des Sprachverständnisses. In B. Zollinger (Hrsg.), *Kinder im Vorschulalter – Erkenntnisse, Beobachtungen und Ideen zur Welt der Drei- bis Siebenjährigen* (81–132). Bern: Haupt.
- Miller, J. F. & Paul, R. (1995). *The Clinical Assessment of Language Comprehension*. Baltimore: Brookes.
- Schlesiger, C. (2001). *Sprachverstehen bei spezifischer Sprachentwicklungsstörung – Grundlagen und Diagnostik*. Frankfurt a. M.: Lang.
- Schrey-Dern, D. (2006). *Sprachentwicklungsstörungen – Logopädische Diagnostik und Therapieplanung*. Stuttgart: Thieme.
- Siegmüller, J., Kauschke, C., van Minnen, S. & Bittner, D. (2010). *Test zum Satzverstehen von Kindern (TSVK)*. München: Elsevier.
- Tracy, R. (1991). *Sprachliche Strukturentwicklung – Linguistische und kognitionspsychologische Aspekte einer Theorie des Erstspracherwerbs*. Tübingen: Narr.

Kontakt

Melanie Watermeyer
Melanie@Watermeyer.org

Spektrum Patholinguistik

herausgegeben vom Verband für Patholinguistik (vpl) e. V.

Zuletzt erschienene Ausgaben:

- Band 4** Schwerpunktthema: Lesen lernen: Diagnostik und Therapie bei
Störungen des Leseerwerbs | 2011
ISBN 978-3-86956-145-5
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-53146
- Band 3** Schwerpunktthema: Von der Programmierung zur Artikulation:
Sprechapraxie bei Kindern und Erwachsenen | 2010
ISBN 978-3-86956-079-3
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-46134
- Band 2** Schwerpunktthema: Ein Kopf - Zwei Sprachen:
Mehrsprachigkeit in Forschung und Therapie | 2009
ISBN 978-3-940793-89-8
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-30451
- Band 1** Schwerpunktthema: Der Erwerb von Lexikon und Semantik:
Meilensteine, Störungen und Therapie | 2008
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-18688

Spektrum Patholinguistik - Schriften

herausgegeben vom Verband für Patholinguistik (vpl) e. V.

Zuletzt erschienene Ausgaben:

- Band 3** Birgit Herold: Prosodische Verarbeitung und lexikalische Entwicklung sehr untergewichtiger Frühgeborener während des ersten Lebensjahres | 2011
ISBN 978-3-86956-107-3
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-48517
- Band 2** Helena Trompelt: Production of regular and non-regular verbs: Evidence for a lexical entry complexity account | 2010
ISBN 978-3-86956-061-8
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-42120
- Band 1** Christiane Wotschack: Eye Movements in Reading Strategies: How Reading Strategies Modulate Effects of Distributed Processing and Oculomotor Control | 2009
ISBN 978-3-86956-021-2
URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-36846

Am 20. November 2010 fand an der Universität Potsdam das 4. Herbsttreffen Patholinguistik statt. Die Konferenzreihe wird regelmäßig seit 2007 vom Verband für Patholinguistik e. V. (vpl) durchgeführt. Der vorliegende Tagungsband veröffentlicht die Hauptvorträge des Herbsttreffens zum Thema „Lesen lernen: Diagnostik und Therapie bei Störungen des Leseerwerbs“. Des Weiteren sind die Beiträge promovierender bzw. promovierter PatholinguistInnen sowie der Posterpräsentationen enthalten.

vpl

Verband für Patholinguistik e. V.

dbS

Deutscher Bundesverband
der akademischen
Sprachtherapeuten

ISSN 1866-9085

ISBN 978-3-86956-145-5



9 783869 561455