



Universität Potsdam



Michael Wahl | Judith Heide | Sandra Hanne (Hrsg.)

Spektrum Patholinguistik | 1

Schwerpunktthema:

Der Erwerb von Lexikon und Semantik
Meilensteine, Störungen und Therapie

Universitätsverlag Potsdam

Spektrum Patholinguistik | Band 1 (2008)

Band 1 (2008)

Spektrum Patholinguistik

Schwerpunktthema

Der Erwerb von Lexikon und Semantik
Meilensteine, Störungen und Therapie

Tagungsband zum 1. Herbsttreffen Patholinguistik
24. November 2007

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.d-nb.de> abrufbar.

Universitätsverlag Potsdam 2008

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

Universitätsverlag Potsdam, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam

Tel.: +49 (0)331 977 4623 / Fax: 4625

E-Mail: ubpub@uni-potsdam.de

Die Zeitschrift **Spektrum Patholinguistik** wird herausgegeben von:

Michael Wahl, Judith Heide, Sandra Hanne

Verband für Patholinguistik e. V.

Das Manuskript ist urheberrechtlich geschützt.

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

ISSN (online) 1866-9433

Elektronisch veröffentlicht auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam

URL <http://pub.ub.uni-potsdam.de/volltexte/2008/1868/>

URN urn:nbn:de:kobv:517-opus-18688

[<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus-18688>]

Zugleich gedruckt erschienen im Universitätsverlag Potsdam

ISSN (print) 1866-9085

Inhaltsverzeichnis

Vorwort der Herausgeber

Schwerpunktthema: Der Erwerb von Lexikon und Semantik

Modelle des kindlichen Wortschatzerwerbs

Gisela Klann-Delius.....1

Frühe lexikalische Verzögerung als Indikator für SSES?
Entwicklungsverläufe von Late Talkern

Christina Kauschke.....19

Diagnostik semantisch-lexikalischer Fähigkeiten bei Grundschul-
kindern mit dem Wortschatz- und Wortfindungstest WWT 6-10

Christian W. Glück.....39

Themenblock: Spektrum Patholinguistik

Semantik - von der Theorie zur Therapie

Astrid Schröder.....57

Die Verarbeitung von Nominalkomposita bei Aphasie

Antje Lorenz.....67

Phonematische Neologismen beim Nachsprechen: Evidenz für
prosodisches Regelwissen im „segmentalen Chaos“

Frank Domahs, Marion Grande & Ulrike Domahs.....83

Die neuronale Verarbeitung von Nomen und Verben

Jenny v. Frankenberg.....105

EKP-Befunde subkortikaler Syntaxverarbeitung

Michael Wahl.....119

Abstracts der Posterpräsentationen

- War die störungsspezifische Behandlung der auditiven Analyse effektiv? Eine Einzelfallstudie bei Aphasie
Dörte Heßler & Nicole Stadie.....131
- Die Behandlung von Wortabrufstörungen bei Aphasie: Der Vergleich zweier Kompensationsstrategien
Franziska Bachmann & Antje Lorenz.....135
- Führt ein Training artikulatorischer Gesten bei Sprechapraxie zur Verbesserung der Artikulation? Eine Einzelfalluntersuchung zum „metrischen Übungsansatz“
Katrin Manz, Ulrike Frank & Nicole Stadie.....141
- Wie effizient ist Sprechapraxie-Therapie auf suprasegmentaler Ebene? Evaluation des „metrischen Übungsansatzes“ bei einer Patientin mit Aphasie und Sprechapraxie
Kathrin Sperlich, Ulrike Frank & Nicole Stadie.....145
- Pilotprojekt teleneurolinguistische Therapie „online“ für jüngere chronische Global- und Broca-Aphasiker
Friederike Vauth & Pamela Hampel.....149
- Trachealkanülenmanagement bei Patienten mit schwerer neurogener Dysphagie: Evaluation eines multidisziplinären Ansatzes
Ulrike Frank, Mark Mäder & Heike Sticher.....159
- Neuigkeiten über stimm-selektive Areale im Temporallappen
Anja Bethmann, Andrea Fischenich, Henning Scheich & André Brechmann.....161
- Auditorisch-motorische Integration beim schnellen Nachsprechen: Die neuronalen Korrelate des Shadowing
Claudia Peschke, Wolfram Ziegler, Juliane Kappes & Annette Baumgärtner.....165
- Syntaktische Sprachverarbeitung bei Patienten mit Multipler Sklerose und Patienten mit Depression: Eine vergleichende EKP-Studie
Kristin Sonntag & Michael Wahl.....169
- Der Einfluss der Stamm- und Ganzwortfrequenz auf die Verarbeitung von derivierten Verben im Deutschen
Luise Bartels, Judith Heide, Antje Lorenz, André Meinunger & Frank Burchert.....175

Zur Interaktion von Verarbeitungstiefe und dem Wortvorhersagbarkeitseffekt beim Lesen von Sätzen <i>Christiane Bohn & Reinhold Kliegl</i>	183
Die Bedeutung der auditiven und der phonologischen Informationsverarbeitung für die Lese-Rechtschreibkompetenzen von Grundschulkindern – ein Vergleich <i>Stephanie Gottal, Karin Berendes, Britta Grabherr, Jennifer Schneeberg, Marion Wittler & Martin Ptok</i>	189
Relevanz und Therapierbarkeit des schnellen Benennens und schnellen Rekodierens in Bezug auf die Lesekompetenz <i>Britta Grabherr, Karin Berendes, Stephanie Gottal, Jennifer Schneeberg, Marion Wittler & Martin Ptok</i>	195
Musikalische Fähigkeiten im Fokus von Sprachentwicklung und Sprachentwicklungsstörungen <i>Stephan Sallat</i>	201

Vorwort der Herausgeber

Liebe Mitglieder des Verbandes für Patholinguistik (vpl) e. V.,
liebe Kolleginnen und Kollegen,

in Ihren Händen halten Sie den Tagungsband des 1. Herbsttreffens Patholinguistik, das am 24. November 2007 an der Universität Potsdam stattgefunden hat. Etwa 230 PatholinguistInnen, Studierende und KollegInnen aus verwandten Berufsgruppen haben die Gelegenheit zur intensiven Auseinandersetzung mit dem Schwerpunktthema „Der Erwerb von Lexikon und Semantik: Meilensteine, Störungen und Therapie“ genutzt, über das in den drei Hauptvorträgen der Tagung referiert wurde. Zudem wurde den TeilnehmerInnen in fünf Kurzvorträgen und 14 Posterpräsentationen ein breites Spektrum patholinguistischer Forschung präsentiert. Spektrum Patholinguistik ist daher auch der Titel unseres Tagungsbandes. Dieser soll einen Rückblick auf das 1. Herbsttreffen Patholinguistik ermöglichen und damit den vielfältigen patholinguistischen Fragestellungen und Untersuchungsgegenständen weiteren Raum geben.

"Der Erwerb von Lexikon und Semantik: Meilensteine, Störungen und Therapie" stand im Mittelpunkt des 1. Herbsttreffens Patholinguistik. Der Beitrag von Prof. Gisela Klann-Delius gibt einen Überblick über den Verlauf des kindlichen Wortschatzerwerbs und diskutiert verschiedene Modelle des Wortbedeutungserwerbs. Diese sind nicht nur unter theoretischen Aspekten sondern gerade auch vor dem Hintergrund lexikalisch-semantischer Störungen von Relevanz. Denn nur das Wissen über Entwicklungsschritte und Meilensteine im ungestört verlaufenden Spracherwerb ermöglicht es, Abweichungen und Störungen der lexikalisch-semantischen Entwicklung überhaupt zu bemerken und in der therapeutischen Praxis einschätzen zu können.

Prof. Christina Kauschke setzt sich in ihrem Beitrag mit den Sprachentwicklungsprofilen von sog. *Late Talkern* und der Möglichkeit zur Früherkennung von Sprachentwicklungsstörungen auseinander. Damit greift sie ein Thema auf, das in der Sprachtherapie schon lange aktuell ist und jetzt auch aus bildungspolitischer Perspektive zunehmend diskutiert wird. Die vorgestellte Studie untersucht, ob eine frühe lexikalische Verzögerung ein sicherer Indikator für die Ausprägung einer Sprachentwicklungsstörung sein kann.

Da der Wortschatzwerb – anders als der Erwerb der phonologischen und grammatischen Fähigkeiten – nicht mit dem Vorschulalter abgeschlossen ist, sondern ein Leben lang andauert, müssen semantische und/ oder lexikalische Defizite auch bei älteren Kindern sicher erfasst werden können. Prof. Christian Glück stellt daher im dritten Beitrag des Tagungsbands den von ihm entwickelten Wortschatz- und Wortfindungstest WWT 6-10 vor, der die Möglichkeit zur fundierten Diagnostik bei 6-10jährigen Kindern bietet.

Im zweiten Abschnitt des Tagungsbandes geben die Beiträge promovierter PatholinguistInnen einen Einblick in aktuelle Arbeiten der patholinguistischen Praxis und Forschung. Diese entstammen ganz unterschiedlichen Themenbereichen und schließen sowohl Betrachtungen der gesunden als auch der gestörten Sprachverarbeitung sowie diagnostische und therapeutische Aspekte ein – eben das ganze Spektrum der Patholinguistik. Schließlich enthält der Tagungsband kurze Zusammenfassungen der Poster, die auf dem 1. Herbsttreffen Patholinguistik präsentiert wurden. Auch diese reflektieren die Vielfältigkeit der patholinguistischen und sprachtherapeutischen Arbeit und geben spannende Einblicke in verschiedene Forschungsprojekte.

Die Herausgeber möchten allen Personen danken, die zum Gelingen des 1. Herbsttreffens Patholinguistik beigetragen haben. Ein besonderer Dank gilt den ReferentInnen, die gleichzeitig die AutorInnen dieses Tagungsbandes sind, und die mit ihren Vorträgen und Postern fundierte und lebhaft Diskussionen angeregt haben.

Bei der Organisation vor Ort wurden wir maßgeblich vom Vorstand des Verbandes für Patholinguistik (vpl) e. V. sowie von zahlreichen studentischen Helferinnen unterstützt. Die Tagungsräume wurden uns von der Universität Potsdam zur Verfügung gestellt. Dagmar Schobert, Heike Stadler und Marco Winkler vom Universitätsverlag Potsdam danken wir ganz herzlich für die Unterstützung bei der Herstellung dieses Tagungsbandes.

Wir wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen und Reflektieren des 1. Herbsttreffens Patholinguistik!

Michael Wahl, Judith Heide & Sandra Hanne
Potsdam, im Mai 2008

Modelle des kindlichen Wortschatzerwerbs

Gisela Klann-Delius
Freie Universität Berlin

1. Wie wichtig sind Wörter?

Lange Zeit hat die Spracherwerbsforschung den Erwerb des syntaktischen Wissens in den Mittelpunkt gestellt, da Syntax als humanspezifisch angesehen und somit als der zentrale Bereich von Sprache verstanden wurde. Auch ein aktueller Aufsatz von Hauser, Chomsky & Fitch (2002) setzt die Sprachfähigkeit im engeren Sinne („*language faculty narrow*“) mit dem in der Syntax gegebenen Rekursionsmechanismus gleich. Syntax, so die Autoren weiter, konnte bislang noch keinem subhumanen Primaten beigebracht werden, wohingegen ein Erwerb von Wörtern bereits belegt wurde. So lernte beispielsweise der Bonobo Kanzi knapp 600 Begriffe (Savage-Rumbaugh & Lewin 1994). Lässt sich daraus ableiten, dass Wörter im Rahmen der menschlichen Sprachfähigkeit weniger wichtig sind als das syntaktische Wissen? Sind Wörter letztendlich nur „Zierrat“ an einem rein syntaktischen Sprachgebäude?

Hans Joachim Schädlich, Schriftsteller und Linguist, erzählt in seinem Kinderbuch „Der Sprachabschneider“ (1993) von einer Sprache ohne Wörter. Hier verkauft ein Junge gegen das Erledigen von lästigen Hausaufgaben Stück um Stück seine Laute und Wörter an Herrn Vielolog, den Sprachabschneider. Nachdem der Junge das „p“ verkauft hat, kann er nur noch „Lätzchen backen“ und nachdem auch die Präpositionen veräußert sind, sagt er „Ich gehe Sportplatz“, „Main fließt Rhein“, „Regen stürzte Straßenbahn wie haushohe Wellen ein Schiff“. Anschließend sind die Verben dran, mit Ausnahme der Infinitive. Nun fragt er „Gehen du auch Zirkus?“ oder „Herrlich sein Dressuren?“ Und hätte ihn sein Freund nicht vor dem Herrn Vielolog gerettet, hätte der Junge zu guter Letzt gar nichts mehr sagen können - und das, obwohl er doch seine Universalgrammatik gar nicht verkauft hatte. Am Beispiel des Sprachabschneiders wird nicht nur deutlich, dass Wörter wichtig sind und

ohne sie jegliche Grammatik leer läuft. Darüber hinaus zeigt sich auch die Zugehörigkeit der Wörter zu durchaus verschiedenen Kategorien und dass der Verzicht auf sie in unterschiedlichen Einschränkungen der Verständlichkeit resultiert.

Den Eltern eines sprachlernenden Kindes ist die Wichtigkeit von Wörtern sehr wohl bewusst. Meist sind sie mehr als entzückt, wenn ihr Kind mit ungefähr 12 Monaten das erste Wort produziert. Dies wird als der Anfang des Sprechens freudig begrüßt. Demgegenüber werden die ersten Anzeichen des rezeptiven Erwerbs von Wörtern, welche bereits um den 8. Monat erkennbar sind, oft weniger hoch gepriesen. Beide Leistungen des Kindes, die ersten Wortproduktionen und das Wortverstehen sowie deren weitere Entwicklung sind Gegenstand der Spracherwerbsforschung. Zur Beschreibung des Wortschatzerwerbs existieren unterschiedliche Erklärungsmodelle. Diese werden im vorliegenden Beitrag dargestellt und diskutiert, nachdem zunächst die Entwicklungssequenzen des Wortschatzerwerbs, auf die sich die unterschiedlichen Ansätze beziehen, kurz skizziert werden.

2. Entwicklungssequenzen des Wortschatzerwerbs

Wenn Kinder mit ungefähr 12 Monaten das erste Wort produzieren, verstehen sie bereits weitaus mehr Begriffe. Und wenn in dem dann folgenden halben Jahr ein produktiver Wortschatz von ungefähr 40-50 Wörtern aufgebaut wird, liegt auch hier der rezeptive Wortschatz mit ungefähr 200 Wörtern deutlich höher (Grimm & Doil 2000; Szagun 2002). Zwar variieren je nach Studie die Zeitangaben für das Auftreten des ersten Wortes und die Dauer der ersten, relativ langsamen Phase des Worterwerbs, in der Regel ist das Wortverständnis jedoch immer früher entwickelt als der Wortgebrauch (vgl. Snyder et al. 1981) und das rezeptive Lexikon ist für gewöhnlich stets größer als das produktive. Eine Ausnahme bilden die sog. *Early Talker* sowie die *Late Talker* (siehe dazu den Beitrag von Christina Kauschke in diesem Band).

Dieser ersten Entwicklungsstufe folgt häufig - aber nicht immer - ab 1;8 Jahren der sog. *Vokabularspurt*, d. h. eine sprunghafte Ausweitung des Wortschatzes, der bis zum Alter von ca. 3;6 Jahren andauert (Szagun 2002).

In dieser Zeit erwerben Kinder durchschnittlich 9 bis 10 neue Wörter pro Tag (Clark 2003). Allerdings besteht auch hier eine hohe Variabilität (Bates et al. 1994; Bates et al. 1995), welche u. a. darauf zurückzuführen ist, dass der Vokabularspurt unterschiedlich lang andauern kann. Goldfield & Reznick (1990, 1996) ermittelten bei einigen Kindern einen früh einsetzenden Vokabularspurt (vgl. Abbildung 1).

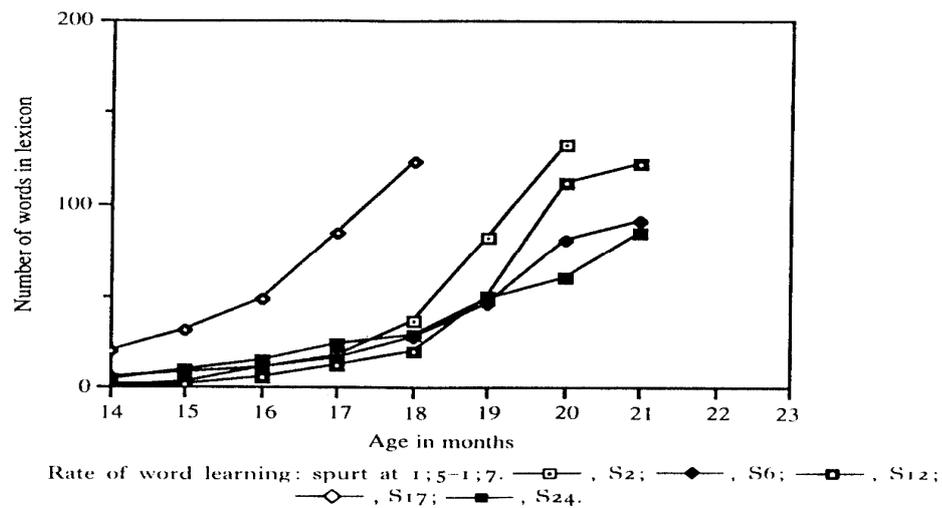


Abb. 1: Früher Vokabelspurt

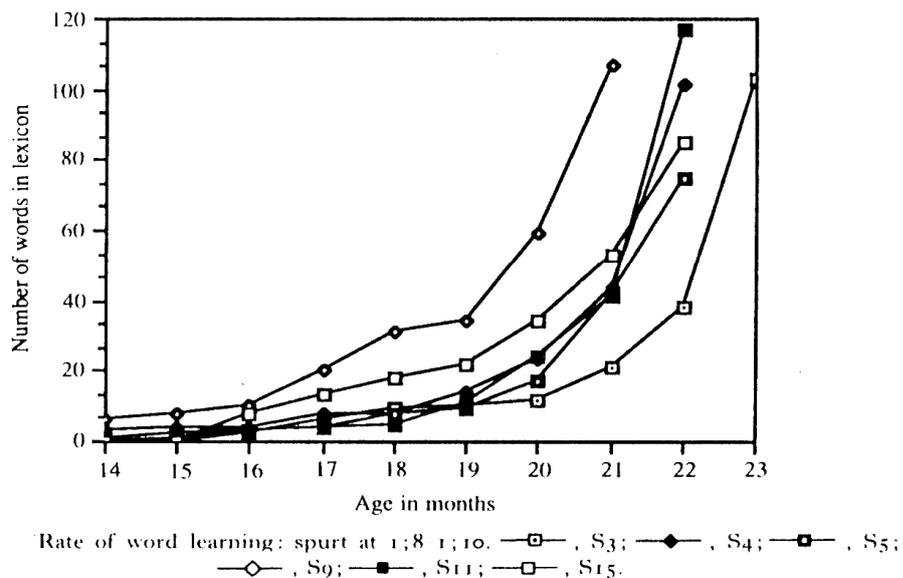


Abb. 2: Spät einsetzender Vokabelspurt

Bei anderen Kindern beobachteten sie dagegen einen spät einsetzenden Vokabularspurt (vgl. Abbildung 2).

Andere Kinder wiesen keinen Vokabularspurt, sondern einen graduellen Wachstumsverlauf des Wortschatzes auf (vgl. Abbildung 3).

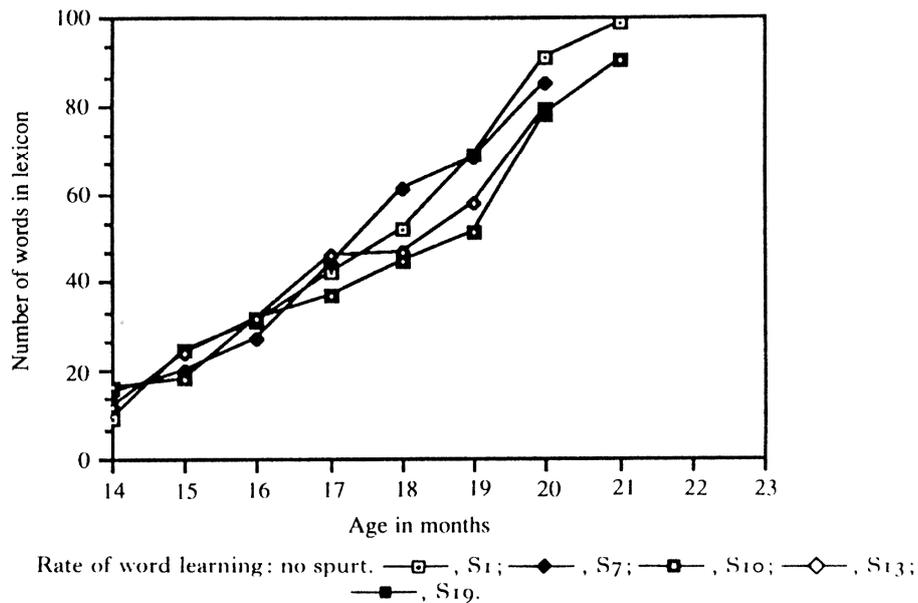


Abb. 3: Graduelle Verlauf der Wortschatzentwicklung

Der frühe produktive Wortschatz weist eine charakteristische inhaltliche Gliederung auf. Kinder benennen Aspekte ihrer unmittelbaren Umgebung: Familienmitglieder, Spielsachen, Tiere, Ess- und Trinkbares, Tönendes und Bewegtes (Stern & Stern 1928/1965; Clark 2003). Die Basis für die ersten Wörter bilden Handlungen, Wahrnehmungen und Ereignisse, in die das Kind involviert ist (vgl. Nelson & Lucariello 1985). Die produzierten Wörter beziehen sich auf das, was „konkret, hörbar, sichtbar, greifbar, manipulierbar“ ist (Wode 1988, S. 146). Dieser frühe Wortschatz besteht meist aus Substantiven, die konkrete Personen oder Gegenstände benennen. Außerdem verwenden Kinder in den Anfangsphasen viele personal-soziale Wörter, wie Grüße („hallo“), Gesprächssignale („hm“) und Kurzantworten („ja“, „nein“) und expressive Wörter („au“) (Kauschke 2000). Auf diese Anfangsphase folgt nach Stern & Stern (1928/1965) die Phase der Benennung von Aktionen. Hier beginnt das

Kind, Tätigkeiten und Vorgänge zu benennen, also all das, was mit und durch die Gegenstände „passiert“ (Augst et al. 1977, S. 25). Auch in dieser Phase, die zwischen 1;9 und 3;0 angesetzt wird (vgl. Wode 1988), benennen Kinder primär Perzipierbares. Neuere Studien zeigen überdies, dass Kinder weiterhin sehr früh Wörter für innere Zustände erwerben und eine sog. *Internal State Language* aufbauen. Laut Bretherton et al. (1981) gebrauchen bereits 30% der von ihm beobachteten Kinder im Alter von 20 Monaten und bereits 90% der Kinder im Alter von 28 bis 30 Monaten Benennungen für die Bereiche Schmerz, Müdigkeit, Abscheu, Liebe und Moral. Die Erwerbsreihenfolge der inhaltlichen Kategorien bei Wörtern für innere Zustände läuft dementsprechend von innerer Wahrnehmung, Wollen und Physiologie über Affekt sowie Moral. Zuletzt, mit ca. 3 Jahren, kommen Referenzen auf kognitive Vorgänge hinzu.

Ab 3;0 Jahren setzt schließlich die lexikalische Strukturierung in Wortfelder ein und das Kind beginnt damit vor allem „[...] Relationen zwischen Gegenständen herzustellen und es erwirbt den Wortschatz für qualitative Beurteilungen (z. B. durch Adjektive, Adverbien, Präpositionen und Konjunktionen)“ (Augst et al. 1977, S. 25). Die Komposition des kindlichen Lexikons, die je nach der zu erwerbenden Einzelsprache etwas unterschiedlich sein kann, zeigt als generelle Entwicklungstendenz einen

„... shift in emphasis from reference, to predication, to grammar.“
(Bates et al. 1994).

3. Erklärungsmodelle des Wortbedeutungserwerbs

Alle Modelle, die den Wortschatzerwerb des Kindes zu erklären versuchen, gehen der Frage nach, wie das Kind in der Lage ist, eine Lautform mit seiner Bedeutung zu verbinden und sich ausgehend davon weitere Wörter und deren Bedeutung anzueignen. Allerdings fokussieren die Modelle unterschiedliche Einflussfaktoren auf den Spracherwerb und sehen entweder kognitive und/oder soziale Aspekte oder aber sprachlich-lexikalische Prinzipien als entscheidend an. Dementsprechend können folgende Erklärungsmodelle

unterschieden werden: 1. Prinzipienorientierte Modelle, die den Worterwerb an lexikalische Prinzipien binden, 2. Kognitive Ansätze verschiedener Akzentuierungen, d. h. Ansätze, die a) generelle kognitive Mechanismen oder b) die begriffliche Entwicklung fokussieren, 3. Intentionalistische Ansätze, die sozial-kommunikative Erwerbsbedingungen und Funktionen von Wörtern in den Mittelpunkt stellen.

Im Folgenden werden die Grundlagen der verschiedenen Erklärungsmodelle skizziert, bevor das *emergentist coalition model* (EMC, Hollich et al. 2000; Golinkoff & Hirsh Pasek 2006) erörtert und evaluiert wird, das einen Vorschlag zur Integration der konkurrierenden Ansätze zum Wortschatzerwerb beinhaltet.

3.1 Prinzipienorientierte Modelle

Prinzipienorientierte Modelle (Markman 1994; Golinkoff et al. 1994) versuchen die Frage, wie sich Kinder das lexikalische System ihrer Muttersprache erschließen, durch die Annahme verschiedener lexikalischer Prinzipien (sog. *constraints*) zu klären. Diskutiert wird, ob diese sprachlichen Prinzipien angeboren sind (Markman 1994) oder ob sie von der Erfahrung des Kindes abhängen (Golinkoff et al. 1994).

Ausgangspunkt der prinzipienorientierten Modelle ist die Annahme, dass die Hinweise im Sprachangebot nicht ausreichen, um dem Kind immer eine korrekte Zuordnung von Lautfolge und Referenten zu ermöglichen. Den Vertretern dieser Hypothese zufolge befindet sich das Kind im Prinzip in derselben Lage wie ein Linguist, der in ein ihm unbekanntes Land mit einer ihm unbekanntem Sprache reist. Hört er dort einen Muttersprachler z. B. die Lautfolge „gavagai“ ausrufen, während ein Hase vorbeihoppelt, so kann er nicht unmittelbar wissen, was der Sprecher damit meint. Schließlich könnte der Muttersprachler mit „gavagai“ auf das vorbeihoppelnde Tier, das Ereignis als Ganzes oder Eigenschaften des Tieres oder gar noch anderes verweisen. Die beschriebene „gavagai-Situation“ wurde von dem Philosophen Quine (1960) zur Demonstration des Problems der Übersetzung konstruiert. Sein Ziel war es, an diesem Szenario aufzuzeigen, dass die Bedeutungserschließung aus

reinen Beobachtungsdaten unmöglich ist. Und gerade weil dies nach Quine, aber auch nach Auffassung der Constraints-Theoretiker, nicht möglich ist, müssen (was Quine allerdings so nicht teilen würde) angeborene oder erworbene Prinzipien postuliert werden. Diese lexikalischen Constraints sollen helfen, die Vielzahl der möglichen Bedeutungen eines Wortes einzugrenzen. Eine derartige Erwerbsbeschränkung ist die *whole object assumption*, welche besagt, dass sich ein Wort immer auf den gesamten Referenten bezieht. Somit wüsste das Kind in der „gavagai-Situation“, dass die wahrgenommene Lautfolge das gesamte Objekt (den Hasen) und nicht nur einen Teil (z. B. die Ohren) bezeichnet.

Verfügt das Kind bereits über ein Wort für ein Gesamtobjekt und hört es angesichts dieses Objekts ein anderes Wort, so zieht das Kind das Prinzip des gegenseitigen Ausschlusses (*mutual exclusivity assumption*) zu Rate. Wenn ein Sprachlerner demnach das Wort „Hase“ für das gesamte Objekt bereits kennt und nun beim Anblick eines Hasen das Wort „Ohren“ hört, so nimmt er an, dass mit dem neuen Wort etwas anderes als das ganze Objekt gemeint sein muss. Allerdings weiß das Kind aber auch aufgrund der *mutual exclusivity assumption* noch nicht, dass mit „Ohren“ eben die Ohren und nicht die Pfoten gemeint sind. Und was hat das Kind eigentlich an Bedeutung erfasst, wenn es dank der *whole object assumption* dem vorbeihoppelnden Wesen die Lautform „Hase“ anheftet? Es hätte allenfalls ein visuelles Perzept mit einem auditiven Ereignis in einen Zusammenhang gebracht. Aber vielleicht konstituiert ja genau dies einen ersten Anfang des Worterwerbs - ungefähr so sehen es auch assoziationalistische Konzepte (vgl. 3.2.1). Allerdings postulieren diese Modelle keine lexikalischen Constraints, sondern koppeln den lexikalischen Erwerb an die kognitive Entwicklung des Kindes.

3.2 Kognitive Modelle

Innerhalb der kognitiven Modelle können mindestens zwei Subklassen unterschieden werden.

3.2.1 Assoziationistische Modelle

Assoziationistische Modelle liegen auf der Schnittstelle zwischen kognitiven und sozialen Modellen und postulieren, dass der Wortschatzerwerb durch generelle kognitive Prozesse, welche den entwicklungsbedingten Veränderungen der neuronalen Systeme entsprechen, erklärt werden kann. Smith et al. (1996) und Plunkett (1997) sehen in

„[...] dumb attentional mechanisms like perceptual saliency, association, and frequency“ (Hollich et al. 2000, S. 12)

die beste Erklärung für den Lexikonerwerb. Die Autoren folgen der Annahme, dass die Beziehung zwischen Laut und Referent anfänglich mittels Assoziation hergestellt wird. Mit zunehmender Bestätigung dieser Assoziation in variablen Kontexten extrahiert das Kind in der Folge Invarianzen und entdeckt Korrespondenzen zwischen Lautfolgen und Eigenschaften des Referenzobjektes, z. B. dessen Form. Diese Übereinstimmungen werden wiederum als Hypothese über die Beziehung von neuen Lautfolgen und deren Referenten genutzt.

Landau, Smith & Jones (1988) präsentierten Kindern in einem Experiment ein Kunstobjekt und benannten es mit dem Kunstwort „dax“. Anschließend wurden den Kindern verschiedene Objekte gezeigt, die dem zuerst gezeigten Objekt in der Form, der Textur oder der Größe ähnelten. Die Kinder wurden bei jedem Objekt gefragt, ob es sich dabei um ein „dax“ handle. Die Studie zeigte, dass Kinder die Testobjekte nach dem Gesichtspunkt der Formähnlichkeit mit dem Ausgangsobjekt auswählen. Die Autoren interpretierten dies als einen *shape bias* - eine Tendenz zur Entscheidungsfindung auf der Basis von Formmerkmalen. Wenn das Objekt Augen hat, zeigt sich eine Tendenz zur Objektwahl nach dem Gesichtspunkt der Farbe oder der Textur (Jones et al. 1991). Insgesamt konnten Smith et al. (1996) demnach zeigen, dass Kinder die Zuordnung von Lautform und Referenzobjekt in Abhängigkeit von ihrer kontextabhängigen selektiven Aufmerksamkeit vornehmen. Durch die Fähigkeit der Kinder, Hypothesen über das für eine

Lautform mögliche Referenzobjekt zu bilden, kann der Vokabularerwerb schneller und effektiver ablaufen.

3.2.2 Begriffsorientierte Modelle

Begriffsorientierte Konzepte fassen Wörter als Namen für Begriffe auf. Begriffe werden verstanden als „[...] geistige Struktur, die Dinge in der Welt aufgrund von Ähnlichkeiten zusammengruppiert“ (Szagun 2002, S. 320). Derartige Gruppierungen von Objekten anhand ihrer Ähnlichkeit können Kinder bereits kurz vor bzw. zeitgleich mit dem Äußern der ersten Wörter vornehmen (Gopnik & Meltzoff 1987). Diese frühen Begriffe und ersten Wörter unterliegen einer kognitiven Entwicklung, die den Kenntnis- und Erfahrungsstand des Kindes reflektiert. Die Begriffsstrukturen ändern sich gemäß den Erfahrungen, die sich in den Interaktionen des Kindes mit der Umwelt und aus dem subjektiven Erleben bilden. Dabei umfasst der Begriff 'Umwelt' die dingliche, soziale, kulturelle und auch sprachliche Umwelt. Unter subjektivem Erleben wird das Erleben psychischer Zustände wie etwa Gefühle oder Willenszustände verstanden (Szagun 2002).

In den begriffsorientierten Modellen erfolgt der Erwerb von Begriffen in aufeinander folgenden Schritten der Strukturierung und Umstrukturierung, bis der Erwachsenenbegriff gebildet ist. Die Prinzipien der Begriffsbildung sind „[...] verallgemeinernde begriffliche Assimilationen in Form von Ähnlichkeitsfeststellungen und Schlussfolgerungen der Transduktion und Induktion“ (Szagun 1991, S. 48). Ähnlichkeitsfeststellungen beziehen sich dabei nicht allein auf perzeptuelle Eigenschaften von Gegenständen, sondern schließen auch sprachliche Benennungen ein. Durch sprachliche Benennungen z. B. der Eltern kann der Bedeutungserwerb gefördert werden. Dies liegt einerseits darin begründet, dass Kinder die von Erwachsenen identisch benannten Gegenstände als einem Begriff zugehörig erkennen oder geht andererseits auf die Erkenntnis des Kindes zurück, dass Erwachsene Objekte unterschiedlich benennen, die das Kind ursprünglich als gleich klassifiziert hatte. Insbesondere Begriffe zu komplexen oder abstrakten Sachverhalten werden so durch das Sprachangebot der Eltern vermittelt (vgl. Szagun 1991).

3.3 Intentionalistische Modelle

Anders als kognitive Modelle gehen intentionalistische und sozial-kommunikative Ansätze von der zunächst „intermental“ Konstitution von Bedeutung aus. Diese Theorien folgen der Annahme, dass für Kinder vor allem die von Erwachsenen ausgehenden Hinweisreize auf deren intentionale Ausrichtung hinsichtlich eines Referenten maßgeblich sind. Derartige intentionale *cues* geben dem Kind Anlass zur Segmentierung der entsprechenden Lautfolge und zur Etablierung der korrekten Beziehung zwischen Lautfolge und Referent.

Dieser Ansatz führt die These der vorsprachlichen Bedeutungskonstitution von Bruner (1979) weiter. Demnach lernen Kinder bereits vor der Produktion des ersten Wortes aufgrund ihrer Fähigkeit, der Blickrichtung und Gestik eines Erwachsenen zu folgen, dass dieser seine Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes Objekt oder Ereignis im gemeinsamen Wahrnehmungsraum richtet. Da das Kind der Aufmerksamkeitsrichtung des Erwachsenen folgt, kann es verstehen, was die Intention des anderen ist. Im Alter von 9-14 Monaten fassen Kinder den anderen daher als einen intentionalen Agenten auf; generell sind sie in dieser Phase zu imitativem Lernen in der Lage (Tomasello et al. 1993). Die vielfältigen empirischen Studien von Tomasello und Mitarbeitern haben gezeigt, dass Kinder bereits während des Erwerbs erster Wörter Blickrichtung, Kopfposition, Mimik und Handlung als intentionale *cues* nutzen. Besonders ausgeprägt ist diese Fähigkeit dann in der Phase des Vokabularspurts (Carpenter et al. 1998; Tomasello 2003).

Erkennt das Kind im Zuge der weiteren sozial-kognitiven Entwicklung, dass eigene und fremde Intentionen zwar verschieden sein können, sich aber trotzdem aufeinander beziehen lassen, so ist es in der Lage, den Erwachsenen als „mentalen Agenten“ wahrzunehmen. Jetzt kann aus den sprachlichen „Instruktionen“ Erwachsener gelernt werden und es lassen sich rein sprachlich übermittelte Informationen für den Wortschatzerwerb nutzen. Dies zeigt sich mit ca. 4 Jahren und entspricht der Phase des instruierten Lernens. Im instruierten Lernen internalisieren Kinder ihr Verständnis eines alternierenden und koordinierten Dialogs mentaler Perspektiven und sie nutzen diesen Dialog

um ihre kognitiven Aktivitäten zu regulieren (Tomasello et al. 1993). Spätestens jetzt sind die lexikalischen und syntaktischen Informationen sprachlicher Äußerungen und der sie begleitende nicht-sprachliche Kontext nutzbar für das Erschließen bzw. Differenzieren der Bedeutung von Wörtern (Hoff & Naigles 2002).

3.4 Das Emergentist Coalition Modell

Nach Vorschlag des „*emergentist coalition model for the origins of word learning*“ (Hollich et al. 2000) ist die lexikalische Entwicklung nicht nur auf einen, sondern auf das Zusammenwirken mehrerer Faktoren zu beziehen. Die lexikalische Entwicklung wird in diesem Modell gesehen als

„[...] the product of intricate, epigenetic interactions between multiple factors“
(Hollich et al. 2000, S. 17f.).

Die Prinzipien des Wortlernens sind in diesem Ansatz die Resultate der kindlichen Entwicklung (daher die Bezeichnung „*emergent*“) und verändern sich im Verlauf des Entwicklungsprozesses. Das Emergentist Coalition Modell geht davon aus, dass Kinder gegenüber einer Vielzahl von Cues sensibel sind, seien sie perzeptueller, sozialer oder sprachlicher Natur. Eine Empfänglichkeit für diese Hinweisreize ist grundsätzlich immer gegeben, aber nicht alle Cues werden im Entwicklungsprozess gleichermaßen genutzt.

„Children beginning to learn words rely on a perceptual subset of the available cues in the coalition. Only later do they recruit social cues like other people’s eye gaze and handling of objects to learn words“ (Golinkoff & Hirsh Pasek 2006).

Bezogen auf die konkurrierenden Ansätze stellen Hollich et al. fest:

„Principles in the constraints/principles theories are the products of attentional/associationistic factors in early development, which then become engines of subsequent development. Likewise, the social-pragmatic expertise evidenced by 12- and 24 months-olds in word learning situations [...] is not present from the start. Rather, children must learn to exploit social interactions for their word learning potential“ (Hollich et al. 2000).

Wie die Zitate belegen, wird in diesem hybriden Modell versucht, die diversen, in den neueren Ansätzen jeweils als allein entscheidend angesehenen Faktoren, in ein Erklärungsmodell zu integrieren. Hierbei betrachtet der Ansatz die verschiedenen Determinanten des Worterwerbs nicht als miteinander konkurrierende Variablen, sondern stellt sie in Verbindung zueinander (Koalition) dar. Dadurch werden einige scheinbare Dichotomien der Ansätze aufgelöst, was die konzeptuelle Attraktivität dieses Modells ausmacht.

Nach dem Koalitionsmodell sind die diversen Hinweisreize, die zum Wortlernen beitragen, in verschiedenen Phasen der Entwicklung in unterschiedlichem Maße wirksam. Dies ist auf eine veränderte Gewichtung der Cues, die das Kind verarbeitet und nutzt, zurückzuführen. Daraus resultiert ein Phasenmodell, in dem perzeptuelle und prosodische Hinweise in frühen Phasen der Wortschatzentwicklung wesentlich sind. Soziale Cues und Hypothesen im Sinne von Constraints werden zu späteren Zeitpunkten verstärkt genutzt. Erste empirische Studien der Autoren legen nahe, dass dieses Modell nicht nur theoretisch attraktiv, sondern auch empirisch tragfähig ist (Golinkoff & Hirsh-Pasek 2006).

4. Evaluation der vorgestellten Modelle

Trotz seiner Vorzüge kann aber auch das Koalitionsmodell nicht alle offenen Fragen des Wortschatzerwerbs beantworten, denn der Ansatz konzentriert sich allein auf die Frage, welche Cues im Sprachangebot das Kind in welchem Alter für den Wortschatzerwerb nutzt. Eine mögliche Rolle emotionaler Cues ist dabei überhaupt nicht untersucht. Die Tatsache, dass jegliche Hinweisreize

immer nur in einer konkreten Situation bedeutungswirksam sein können, bildet einen weiteren kritischen Punkt, der zu wenig einbezogen wird.

Betrachten wir nochmals das „gavagai - Hase“-Beispiel. Wenn ein Kind nur sieht, dass ein Erwachsener auf einen Hasen blickt, kann es nicht explizit wissen, auf welche Entität die Lautfolge in der jeweils spezifischen Situation zu beziehen ist. Die konkrete Intention muss durch den Kontext und die Interaktion des Kindes mit dem Erwachsenen in diesem Kontext gestützt werden. Wenn sich ein Erwachsener und ein Kind ein Bilderbuch anschauen und die Routine des Benennens der verschiedenen Abbildungen (vom Typ „Das ist ein X“) aufgerufen ist, dann ist das Blicken auf den Hasen und die Äußerung „ein Hase“ vermutlich auf das Objekt insgesamt gerichtet.

Gehen wir jedoch noch einen Schritt weiter: Hat das Kind in derartigen Situationen eine erste Idee von dem Wort „Hase“ gewonnen, so hat es damit noch nicht gänzlich dessen Bedeutung erfasst. Die Bedeutung von „Hase“ wird auch mit dem zunehmenden Wissen des Kindes über weitere charakteristische Eigenschaften dieses Tieres komplexer. Diesen Punkt hebt z. B. der begriffsorientierte Ansatz zu Recht hervor.

Ein Kind erwirbt sein Wissen z. B. über Hasen nun jedoch nicht als einsamer Naturforscher, sondern in der Regel im Austausch mit anderen Menschen. Üblicherweise benennen Eltern nicht einfach nur Objekte der gemeinsamen Aufmerksamkeit, sondern sie beschreiben das Objekt, seinen Gebrauch und assoziierte Handlungen, vergleichen es vielleicht auch mit anderen Objekten, die dem Kind bereits vertraut sind. Hinzu kommt ein weiteres wichtiges Moment: Wenn das Kind Wörter selbst gebraucht, erfährt es im Dialog in der Regel eine Antwort. Dabei wird die Wortverwendung bestätigt, modifiziert oder um neue Aspekte angereichert. Im Dialog erfolgt somit eine Ausdifferenzierung der Bedeutungen von Wörtern, wobei es auch zu einer Verhandlung der Bedeutung (sog. *negotiation of meaning*) kommen kann (Bruner 1990). Dieser Gesichtspunkt des Lexikonerwerbs ist noch nicht hinreichend systematisch untersucht. Er ist aber insbesondere im Bereich des Erwerbs von Wörtern, die sich nicht auf Konkretes und Sichtbares beziehen, von großer Bedeutung.

Die Wichtigkeit des Prozesses der Bedeutungsverhandlung lässt sich aus Studien über Unterschiede im Wortschatzerwerb bei Kindern höherer und niederer sozialer Schichten ableiten. Die Untersuchung von Hart & Risely (1995) z. B. hat einen dramatisch geringeren Wortschatz für Kinder aus niederen sozialen Schichten empirisch dokumentiert und zugleich gezeigt, dass die Eltern der Kinder aus den niederen sozialen Schichten weniger im dialogischen Austausch mit ihren Kindern engagiert sind. Ich vermute, dass dieses geringere Engagement sich auch auf die Art und den Umfang von Bedeutungsverhandlungen bezieht. (Ich vermute auch, dass die Qualität und Quantität der frühen Bedeutungsverhandlungen einen Einfluss darauf haben, ob und wie viel Kinder später durch reine Beobachtung von Dialogen zwischen Erwachsenen an Wörtern „aufschnappen“ und lernen können.)

Allerdings ist auch zu fragen, ob die in der wesentlichen Mittelschichtkultur üblichen Bedeutungsverhandlungen auch in anderen Kulturen von Bedeutung sind. Dies aber sind derzeit noch offene Fragen, die allerdings nicht nur theoretisch, sondern auch praktische Relevanz haben.

5. Literatur

- Augst, G., Bauer, A. & Stein, A. (1977) *Grundwortschatz und Ideolekt. Empirische Untersuchungen zur semantischen und lexikalischen Struktur des kindlichen Wortschatzes*. Tübingen: Niemeyer.
- Bates, E., Dale, P. S. & Thal, D. (1995) Individual differences and their implications for theories of language development. In: Fletcher, P. & MacWhinney, B. (Hrsg.) *The Handbook of Child Language*. Oxford: Blackwell, 96-151.
- Bates, E., Marchman, V., Thal, D., Fenson, L., Dale, P., Reznick, J. S., Reilly, J. & Hartung, J. (1994). Developmental and stylistic variation in the composition of early vocabulary. *Journal of Child Language* 21: 85-124.
- Bretherton, I., McNew, S. & Beeghly-Smith, M. (1981) Early person knowledge as expressed gestural and verbal communication: When do infants acquire a „theory of mind“?. In: Lamb, M. & Sherrod, L. (Hrsg.) *Infant social cognition*. Hillsdale: Earlbaum, 333-373.

- Bruner, J. (1979) Von der Kommunikation zur Sprache. In: Martens, K. (Hrg.) *Kindliche Kommunikation*. Frankfurt/Main: Suhrkamp, 9-60.
- Bruner, J. (1990) *Acts of meaning*. Cambridge, MA, London: Harvard University Press.
- Carpenter, M., Akhtar, N. & Tomasello, M. (1998) Fourteen through 18-month-old infants differentially imitate intentional and accidental actions. *Infant Behavior and Development*, 21: 315-330.
- Clark, E. V. (2003) *First language acquisition*. Cambridge: University Press.
- Clark, E. V. (1993) *The lexicon in acquisition*. New York: Cambridge University Press.
- Goldfield, B. A. & Reznick, J. S. (1996) Measuring the vocabulary spurt: a reply to Mervis and Bertrand. *Journal of Child Language*, 23: 241-246.
- Goldfield, B. A. & Reznick, J. S. (1990) Early lexical acquisition: rate, content, and the vocabulary spurt. *Journal of Child Language* 17: 171-183.
- Golinkoff, R. M. & Hirsh-Pasek, K. (2006) The emergentist coalition model of word learning in children has implications for language in aging. In: Bialystok, E. & Craik, F. (Hrsg.) *Lifespan cognition: Mechanisms of change*. New York, NY: Oxford University Press, 207-222.
- Golinkoff, R. M., Mervis, C. & Hirsh-Pasek, K. (1994). Early object labels: The case for a developmental lexical principles framework. *Journal of Child Language*, 21: 125-155.
- Gopnik, A. & Meltzoff, A. N. (1987) Language and thought in the young child: Early semantic developments and their relationship to object permanence, means-ends understanding and categorization. In: Nelson, K. & Van Kleeck, A. (Hrsg.) *Children's language, Vol.6*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Grimm, H. & Doil, H. (2000) *Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern (ELFRA-1, ELFRA-2)*. Göttingen: Hogrefe.
- Hart, B. & Risely, T. R. (1995) *Meaningful differences in the everyday experience of young American children*. Baltimore: Brookes.

- Hauser, M. D.; Chomsky, N. & Fitch W. (2002) The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science* 298: 1569 - 1579.
- Hoff, E. & Naigles, L. (2002) How children use input to acquire a lexicon. *Child Development*, 73: 418-433.
- Hollich, G., Hirsh-Pasek, K. & Golinkoff, R. M. (2000) *Breaking the language barrier: An ECM for the origins of word learning. Society for Research in Child Development Monograph Series*. Chicago: University of Chicago Press.
- Jones, S., Smith, L. & Landau, B. (1991) Object properties and knowledge in early lexical learning. *Child Development*. 62: 499-516.
- Kauschke, C. (2000) *Der Erwerb des frühkindlichen Lexikons - eine empirische Studie zur Entwicklung des Wortschatzes im Deutschen*. Tübingen: Narr.
- Landau, B., Smith, L. B., & Jones, S. S. (1988) The importance of shape in early lexical learning. *Cognitive Development*. 59: 299-321.
- Markman, E. M. (1994) Constraints on Word Meaning in Early Language Acquisition. In: Gleitman, L. & Landau, B. (Hrsg.) *The acquisition of the lexicon*. Cambridge, MA: MIT Press, 199-227.
- Nelson, K. (1988) Constraints on word learning? *Cognitive Development* 3: 221-246.
- Nelson, K. & Lucariello, J. (1985) The development of meaning in first words. In: Barrett, M. (Hrsg.) *Children's single word speech*. Chichester, England: Wiley, 59-86.
- Plunkett, K. (1997) Theories of early language acquisition. *Trends in Cognitive Sciences*: 1, 146-153.
- Quine, W. V. O. (1960) *Word and object*. Cambridge: University Press.
- Savage-Rumbaugh, S. & Lewin, R. (1994) *Kanzi. The ape at the brink of the human mind*. New York etc.: Wiley.
- Schädlich, H. J. (1993) *Der Sprachabschneider*. Hamburg: Rowohlt.

- Smith, L. B. (1995) Self-organizing processes in learning to learn words: Development is not induction. In: Nelson, C. A. (Hrsg.) *Basic and applied perspectives on learning, cognition, and development: The Minnesota Symposia on Child Psychology*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1-32.
- Smith, L.B., Jones, S. & Landau, B. (1996) Naming in young children: A dumb attentional mechanism? *Cognition*, 60: 143-171.
- Snyder, L., Bates, E. & Bretherton, I. (1981) Content and context in early language development. *Journal of Child Language*, 8: 565-582.
- Stern, W. & Stern, C. (1928/1965) *Die Kindersprache: eine psychologische und sprachtheoretische Untersuchung*. Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft
- Szagan, G. (2002) Learning the h(e)ard way: the acquisition of grammar in young German-speaking children with cochlear implants and with normal hearing. In Windsor, F., Kelly, M. F. & Newlett, N. (Hrsg.) *Investigations in Clinical Phonetics and Linguistics*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Szagan, G. (1991) *Sprachentwicklung beim Kind*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Tomasello, M. (2003) *Constructing a Language: A Usage-Based Theory of Language Acquisition*. Harvard University Press.
- Tomasello, M., Call, J. & Hare, B. (2003) Chimpanzees understand psychological states—the question is which ones and to what extent. *Trends in Cognitive Sciences* 7: 153-156.
- Tomasello, M., Kruger, A. C. & Ratner, H. H. (1993) Cultural learning. *Behavioural and Brain Sciences*, 16: 495-552.
- Wode, H. (1988) *Einführung in die Psycholinguistik Theorien - Methoden*. Ismaning: Max Hueber Verlag

Kontakt

Gisela Klann-Delius
gyzheel@zedat.fu-berlin.de

Frühe lexikalische Verzögerung als Indikator für SSES? Neue Befunde zur Entwicklung von Late Talkern

Christina Kauschke
Philipps-Universität Marburg

1. Einleitung

Seit langem ist bekannt, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen meist schon in einem frühen Stadium ihrer Sprachentwicklung auffallen: die ersten Wörter werden verspätet produziert, der Wortschatz wächst langsamer an, der Vokabularspurt setzt verzögert ein oder bleibt aus, so dass das produktive Vokabular mit zwei Jahren weniger als 50 Wörter umfasst. Außerdem treten keine Wortkombinationen auf. Obwohl bei nahezu jeder Sprachentwicklungsstörung retrospektiv derartige frühe Anzeichen auszumachen sind, mündet andererseits nicht jede frühe Verzögerung in eine anhaltende Störung. Diese Beobachtung hat Anlass zu einer regen Forschungstätigkeit gegeben. Im Zentrum steht die Frage, anhand welcher Kriterien sich der weitere Entwicklungsverlauf eines sprachlich verzögerten Kindes prognostizieren lässt. Der Forschungsstand zu diesem Bereich wurde an anderer Stelle bereits ausführlich beschrieben (z. B. in Kauschke 2000, 2003, 2006a). In diesem Beitrag möchte ich die Entwicklungswege dieser Population anhand aktueller Studien skizzieren, die Problematik der Prädiktion ansprechen und eine Studie über Sprachentwicklungsverläufe im dritten Lebensjahr vorstellen, in der ungestörte Kinder und sprachlich verzögerte längsschnittlich beobachtet wurden. Es folgen Überlegungen zur Therapienotwendigkeit und Therapiekonzeption, die durch die Darstellung eines exemplarischen Therapieverlaufs bei einem Einzelfall illustriert werden.

Als *Late Talker* (LT) werden Kinder bezeichnet, die im Alter von zwei Jahren die oben genannten Charakteristika aufweisen, wobei der eingeschränkte Wortschatz und das Fehlen von Wortkombinationen als wesentliche Bestimmungskriterien gelten. Im Laufe des dritten Lebensjahres gabelt sich

der Weg, den ein als LT identifiziertes Kind einschlagen kann: Bei einem Teil der LT werden mit drei Jahren manifeste Sprachentwicklungsstörungen festgestellt, die oft langfristig anhalten, verschiedene sprachliche, vor allem grammatische Leistungen betreffen und sich auf nichtsprachliche Bereiche auswirken können. Der geringe Lexikonumfang, d. h. eine fehlende kritische Masse an erworbenem lexikalischem Material, erschwert oder verhindert hier offenbar den Einstieg in die Grammatik, wie Locke zum Ausdruck bringt:

„Children with a small mental lexicon are inescapably at risk. For them, a lexicon denied may be a grammar denied.“ (Locke 1997)

Einem anderen Teil der LT gelingt es dagegen, den anfänglichen Rückstand aufzuholen und sich im positiven Fall weiterhin unauffällig zu entwickeln. Diese Kinder bilden die Gruppe der sog. *Late Bloomer*. Umstritten ist, wie hoch der Anteil der Late Bloomer tatsächlich ist. Verschiedene Studien berichten Aufholraten, die sich in einem Spektrum von 15% am unteren und 59% am oberen Ende bewegen. In den groß angelegten neueren Studien von Dale et al. (2003) und Bishop et al. (2003) zeigten 41% der LT mit drei Jahren noch sprachliche Probleme, im Vergleich zu nur 7% aus der ungestörten Gruppe. Mit 4 Jahren waren noch 40% der LT auffällig (8% der Kontrollgruppe). In einer neueren Studie zur Entwicklung von deutschen LT stellte Sachse (2007) fest, dass ein Drittel der 50 untersuchten LT aufholte, während ein Drittel leichtere sprachliche Auffälligkeiten (1 bis 1,5 Standardabweichungen unter dem Durchschnitt) und ein weiteres Drittel die Kriterien einer manifesten Sprachentwicklungsstörung zeigte. Anhand von Ergebnissen von Rescorla et al. (2000a, b) lässt sich veranschaulichen, dass der Prozentsatz von aufholenden Kindern wesentlich davon abhängt, mit welchen Methoden deren Sprachkompetenzen gemessen werden und welches Maß an Abweichung angesetzt wird. Kinder, die mit zwei Jahren als LT identifiziert wurden, wurden mit drei und vier Jahren hinsichtlich ihrer grammatischen Fähigkeiten untersucht, wobei zum einen die durchschnittliche Äußerungslänge (MLU), zum anderen die Bewertung der Spontansprache durch einen Syntaxscore

(IPSyn) vorgenommen wurde. Die folgende Tabelle wurde nach Rescorla et al. (2000b) erstellt und zeigt den Prozentsatz von Kindern, die mit 3 bzw. 4 Jahren hinsichtlich ihrer grammatischen Leistungen aufgeholt haben. Angegeben wird die Aufholrate für beide Messungen, jeweils mit einem Kriterium von - 1,25 bzw. 1,5 Standardabweichungen nach unten.

	MLU < 1.25 SD	MLU < 1.5 SD	IPSyn < 1.25 SD	IPSyn < 1.5 SD
3 Jahre	41%	47%	34%	41%
4 Jahre	71%	71%	29%	38%

Tab. 1: Aufholraten nach Rescorla et al. (2000b)

Hinsichtlich der Äußerungslänge ist die Aufholrate offensichtlich deutlich höher als bei einer detaillierteren Analyse der grammatischen Fähigkeiten. Angesichts der Uneinheitlichkeit der empirischen Ergebnisse und der starken Methodenabhängigkeit warnen Penner et al. (2002) davor, die Aufholrate zu hoch anzusetzen und plädieren dafür, mit dem Begriff der Late Bloomer sehr vorsichtig umzugehen.

Unabhängig von einem allgemein oder gar für unterschiedliche Einzelsprachen gültigen Prozentsatz von Aufholern ist die Frage, welchen Entwicklungsweg ein LT-Kind einschlagen wird, klinisch äußerst bedeutsam. Einige Prädiktoren für die Entwicklungsrichtung haben sich herauskristallisiert, lassen jedoch noch keine eindeutige Prognosestellung zu. Ob ein Kind noch aufholen wird oder eine SES entwickelt, hängt nach Olswang et al. (1998) von unterschiedlichen Faktoren ab. Diese umfassen sprachliche und nichtsprachliche Fähigkeiten und äußere Faktoren. Unter den sprachlichen Aspekten spielen nach Olswang et al. die Größe und Vielfalt des Wortschatzes, das Sprachverständnis und die Qualität der phonologischen Form der Wörter eine Rolle. Ein gering ausgeprägtes Imitationsverhalten ist ebenso ein ungünstiger Faktor wie Hinweise aus Spielverhalten und Gestengebrauch, die auf ein gering ausgeprägtes Symbolverständnis schließen lassen. Soziale und pragmatische Auffälligkeiten beeinflussen die Prognose eher negativ. Unter den äußeren Einflüssen ist eine familiäre Disposition für Sprachstörungen prognostisch

ungünstig, dazu kommen häufige Mittelohrentzündungen. Möglicherweise können laut Olswang et al. auch der sozioökonomische Status und das elterliche Sprachangebot Auswirkungen auf die kindliche Entwicklung haben. Nach Ansicht der Autoren lässt sich eine Prognose lediglich aus der Anzahl der positiven und negativen Faktoren ableiten, die im individuellen Fall zusammentreten. Je mehr positive und je weniger negative Faktoren vorliegen, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit für eine Aufholentwicklung. Eine Gewichtung der einzelnen Faktoren sei derzeit allerdings noch nicht möglich. Für die deutschsprachige Stichprobe aus Sachse (2007) spielten die Prädiktoren Sprachverständnis, nonverbaler Entwicklungsstand, Verhaltensprobleme und die Schulbildung der Eltern eine Rolle. Eine schlechte Prognose wird damit für LT angenommen, die ein auffälliges Sprachverständnis zeigen und aus Familien mit niedrigem Bildungsniveau kommen. Kommen noch Verhaltensprobleme oder im unteren Normbereich liegende nonverbale Fähigkeiten hinzu, verschlechtert sich die Prognose. Bei LT-Kindern können darüber hinaus neurologische und neurophysiologische Auffälligkeiten vorliegen. Marschik et al. (2007) fanden bei einem Teil der von ihnen untersuchten LT subtile neurologische Dysfunktionen; Sachse (2007) stellte abweichende Reaktionen in EKP-Untersuchungen fest. In beiden Studien kam dem Vorliegen derartiger Auffälligkeiten jedoch kein prognostischer Wert zu, d. h. das Auftreten einer neurologischen oder neurophysiologischen Problematik differenzierte nicht zwischen aufholenden und persistierenden Fällen.

2. Studie

An der Universität Potsdam haben wir in den Jahren 2005 und 2006 ein Projekt durchgeführt, mit dem das Ziel verfolgt wurde, die Entwicklungswege von LT eingehender zu untersuchen und zu beschreiben¹. Während des dritten Lebensjahres wurden die sprachlichen Fähigkeiten von unauffälligen und

¹ Dieses Projekt wurde in der PathoLink-Ausgabe vom November 2005 vorgestellt (siehe Richter 2005)

verzögerten Kindern unter verschiedenen Gesichtspunkten längsschnittlich erfasst. Durch einen Vergleich des Entwicklungsverlaufes von LT und gleichaltrigen Kontrollkindern zwischen 2 und 2;6 Jahren sollten störanfällige Bereiche ermittelt werden, die wiederum Anhaltspunkte für die Prognosestellung bieten. Bestand eine Indikation zur Intervention, sollte diese frühzeitig erkannt werden. Aus dem ermittelten sprachlichen Profil sollten Anhaltspunkte für die Inhalte der Frühintervention abgeleitet werden. Fand eine frühe Therapie statt, so war ihre Effektivität von besonderem Interesse, die durch eine Wiedervorstellung mit drei Jahren überprüft wurde.

Teilnehmer der Studie waren 15 ungestörte Kinder (8 Jungen, 7 Mädchen), deren Wortschatz mit 2;0 durchschnittlich 166 Wörter mit einer Spanne von 115 bis 214 Wörtern umfasste. Die Gruppe der LT umfasste 9 Kinder, deren Wortschatz mit zwei Jahren laut Ergebnissen des ELFRA-Fragebogens (Grimm & Doil 2000) unter 100 Wörtern lag. Diese Obergrenze wurde gewählt, um Kinder, die geringfügig über der 50-Wort-Grenze liegen, nicht auszuschließen. Dies war bei zwei Mädchen der Fall. Die neun LT verfügten über einen Wortschatz von durchschnittlich 44 Wörtern mit einer Spannbreite von 5 bis 99 Wörtern und bildeten keine Wortkombinationen. In den folgenden Auswertungen werden Kinder mit einem Wortschatz unter 50 Wörtern und zwischen 50 und 100 Wörtern getrennt betrachtet. Zwei der LT durchliefen nicht den gesamten Zeitraum der Studien, sondern brachen ihre Teilnahme nach der Sitzung im Alter von 2;4 ab.

3. Methoden

Der längsschnittliche Aufbau der Studie umfasste die Alterzeitpunkte 2;0, 2;2, 2;4, 2;6 und 3;0. Mit zweieinhalb Jahren wurde auf der Basis der Befunde eine Prognose über die zu erwartende Sprachentwicklung gestellt. In Fällen mit ungünstiger Prognose, d. h. bei Kindern, die in der ersten Hälfte des dritten Lebensjahres keine merkliche Aufholtendenz gezeigt hatten, wurde nach einem Beratungsgespräch eine therapeutische Intervention empfohlen und bei

Einwilligung der Familie umgesetzt. Mit 3;0 fand bei allen Kindern eine *follow-up* Untersuchung statt, um die Weiterentwicklung einzuschätzen.

Mit allen Kindern wurde eine Testbatterie durchgeführt, die durch spontansprachliche Daten ergänzt wurde. In den Tests wurden lexikalische und grammatische Aspekte der Sprachentwicklung überprüft, während phonologische Aspekte über die Spontansprache erfasst wurden. Einige Tests wurden in Abständen wiederholt, um Entwicklungsfortschritte erfassen zu können. Einen Überblick über den Ablauf gibt Tabelle 2.

Alter	Lexikon	Grammatik	Sonstiges
2;0			ELFRA (Grimm & Doil 2000)
2;2	Wortverständnis: Nomen, Verben	Satzverständnis: W-Fragen (1. Teil), SETK II (Grimm et al. 2000)	Anamnese Spontansprache
2;4	Wortproduktion: Körperteile, Verben Begriffsklassifikation Fast Mapping	Satzverständnis: W-Fragen (2. Teil) Ausagieren	ELFRA (Wdh) Spontansprache
2;6	Wortverständnis: Nomen, Verben (Wdh.) Wortproduktion: Nomen, Verben	Satzverständnis: SETK II (Wdh.) Satzproduktion	Spontansprache Ggf. Beratung, Prognose und Therapieempfehlung
3;0	Wortproduktion: Adjektive, Präpositionen Fast Mapping	Satzverständnis: Topikalisierungen Artikelproduktion Satzproduktion (Wdh.)	Spontansprache

Tab. 2: Überblick über die Methoden und den Untersuchungsablauf

Eingehende Analysen der Spontansprache wurden bei den 7 LT durchgeführt, die bis zum Ende der Studie teilgenommen haben. Diesen wurden 7 der ungestörten Kinder als Kontrollgruppe gegenübergestellt. Untersucht wurden folgende Variablen:

- der Anteil des Babblings bzw. der sprachlichen Äußerungen an sämtlichen Äußerungen mit 2;4
- das Vokal- und Konsonanteninventar, der Anteil korrekter Konsonanten (nach Shriberg & Kwiatkowski 1994) und das Silbenstrukturlevel (nach Pharr et al. 2000)
- die lexikalische Vielfalt anhand der Anzahl der Types und Token in 50 Äußerungen
- die Komposition des Lexikons: Anzahl der Nomen, Verben, Adjektive, personal-sozialen Wörter, relationalen Wörter, Funktionswörter und sonstigen Wörter in 50 Äußerungen
- das Verhältnis von Einwortäußerungen zu Mehrwortäußerungen in 50 Äußerungen.

Darüber hinaus wurde anhand von 20-minütigen Videosequenzen der Gestengebrauch bei 7 LT und 7 Kontrollkindern beobachtet. Alle auftretenden Gesten wurden erfasst und klassifiziert. Dabei wurden folgende Gestentypen unterschieden (vgl. Kauschke & Müller 2005):

- Performative Gesten mit und ohne Objekt (Gesten des „Hinhaltens“)
- Zeigegesten: Deuten mit ausgestreckter Hand und Zeigen mit dem Zeigefinger
- Embleme: Nicken, Kopfschütteln und sonstige Embleme
- ikonische und pantomimische Gesten

4. Ergebnisse

Die Ergebnisse werden an dieser Stelle zusammengefasst präsentiert. Details und genauere Angaben zur deskriptiven Statistik und zu den einzelnen Befunden und Auswertungsschritten finden sich in Kauschke et al. (in Vorb.). Bei einem Vergleich der Testergebnisse wird deutlich, dass die LT mit 2;2 und 2;4 in vielen lexikalischen Aufgaben (Benennen von Körperteilen und Handlungen, Verstehen von Nomen und Verben) sowie in den rezeptiven grammatischen Bereichen (Ausagieren, W-Fragen) signifikant schlechter sind als die ungestörten Kinder. Auch mit 2;6 sind die LT, die zu Beginn ein

Vokabular unter 50 Wörtern hatten, hinsichtlich der Nomen- und Verbproduktion sowie im Verb- und Satzverständnis unterdurchschnittlich. Mit 3;0 gibt es nicht mehr so deutliche Unterschiede bezogen auf die lexikalischen Fähigkeiten und auf Verständnisleistungen, hier haben die LT aufgeholt. Ein deutliches Problem zeigt sich aber in Hinblick auf die durchschnittliche Äußerungslänge, denn die MLU ist bei den LT signifikant kürzer (siehe Tabelle 3). Damit bestätigt sich für die kleine Stichprobe, was von Moyle et al. (2007) für eine Stichprobe mit 30 englischen LT gefunden wurde: LT schließen die Lücke zu den gleichaltrigen Kindern schneller im Bereich des Lexikons als im Bereich der Grammatik. Die expressive Grammatik, hier durch die Äußerungslänge gemessen, stellt ein besonderes Problem der dreijährigen LT dar.

	MLU mit 2;6	MLU mit 3;0
Ungestörte Kinder	2,2	3,3
LT (n= 7)	1,9	2,4
LT < 50 (n= 5)	1,4	1,8

Tab. 3: MLU-Werte mit 2;6 und 3;0

Für 7 LT, von denen 5 mit 2;0 einen Wortschatz von weniger als 50 Wörtern hatten, wurden eingehende Spontansprachanalysen durchgeführt und mit 7 Kontrollkindern verglichen (Näheres zum Verfahren und zu den Ergebnissen siehe Brockmann 2008). Folgendes Gesamtbild konnte ermittelt werden: die LT produzieren signifikant weniger sprachliche Äußerungen, weniger verschiedene Wörter (Types), weniger Wörter insgesamt (Token), weniger Mehrwortäußerungen, weniger Verben und Funktionswörter, haben ein geringeres Vokal- und Konsonanteninventar, einen geringeren Anteil korrekter Konsonanten und eine einfachere Silbenstruktur. Stattdessen produzieren sie signifikant mehr Babbling, mehr Einwortäußerungen und mehr Gesten.

Im einzelnen erbrachte die Auswertung aller vokalen Äußerungen mit 2;4, dass in der Spontansprache der LT bei 66% sprachlicher Äußerungen noch 24% Babbling enthalten sind, der Rest bestand aus Äußerungen, in denen eine Mischung aus Sprache und Babbling verwendet wurde. Bei den

Kontrollkindern dagegen überwogen die sprachlichen Äußerungen mit 86%, während nur noch zu 5% Babbling in der Spontansprache zu finden war. Auf das Problem mit der expressiven Syntax weisen die folgenden Werte hin: Während bei den LT etwa 2/3 aller Äußerungen Einwortäußerungen sind und nur ca. 1/3 Wortkombinationen, ist dieses Verhältnis bei den Kontrollkindern umgekehrt.

Offensichtlich bewegen sich die LT auf einem Sprachentwicklungsstand, der typisch für jüngere ungestörte Kinder ist. In vielen Äußerungen finden sich Babbling-Anteile, die phonologische Form der Wörter und die Silbenstrukturen sind reduziert und weisen nur geringe Komplexität auf. Der Übergang zu Mehrwortäußerungen vollzieht sich nur eingeschränkt. Auch im Hinblick auf das Lexikon ist die Spontansprache der LT zwischen 2;2 und 2;6 auffällig. Die lexikalische Vielfalt ist gering und die Wortproduktion insgesamt spärlicher als bei gleichaltrigen ungestörten Kindern. Die Komposition des Lexikons weist ebenfalls auf einen chronologisch früheren Entwicklungsstand hin. Während bei ungestörten Kindern im Laufe des dritten Lebensjahres Verben deutlich anwachsen (siehe Kauschke 2000, Kauschke & Hofmeister 2002), bleibt der Verberwerb bei den LT zurück. Das Fehlen von Funktionswörtern ist im Zusammenhang mit dem verzögerten Einstieg in die Syntax zu sehen. Damit ist das Lexikon unter quantitativen und qualitativen Gesichtspunkten eher mit dem Wortschatz jüngerer ungestörter Kinder vergleichbar.

Um die sprachlichen Einschränkungen zu kompensieren, scheinen sich die LT vermehrt gestischer Ausdrucksmittel zu bedienen. Insbesondere zu den frühen Erhebungszeitpunkten verwenden sie deutlich mehr Gesten als die Kontrollkinder (siehe Abbildung 1). Der Gestengebrauch geht im Laufe der Zeit zurück, die LT mit geringem Anfangsvokabular verwenden jedoch auch noch mit 2;6 mehr Gesten als die Kontrollkinder. Bei den beobachteten Gesten handelt es sich überwiegend um Zeigegesten und performative Gesten (z. B. die „Hinaltegeste“), d. h. um gestische Mittel mit relativ geringem Symbolgehalt. Diese gestischen Ausdrucksmittel verhelfen den LT dazu, ihre

kommunikativen Absichten zu erfüllen, wenn sprachliche Mittel nicht oder nur unzureichend zur Verfügung stehen.

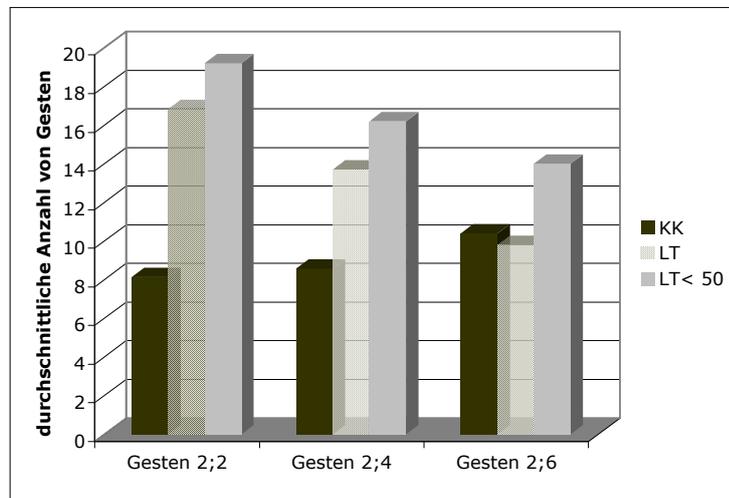


Abb. 1: Verwendung von Gesten

Nachdem die Charakteristika der LT insgesamt dargestellt wurden, soll eine Betrachtung der einzelnen Fälle nun die individuelle Weiterentwicklung der LT dokumentieren. Tabelle 4 zeigt für alle Probanden, die bis zum Ende der Studie teilgenommen haben, ob das jeweilige Kind mit 3 Jahren die Symptome einer Sprachentwicklungsstörung zeigte oder den Rückstand aufgeholt hatte. Die Diagnose einer Sprachentwicklungsstörung wurde durch die mit 3;0 verwendeten Testverfahren (siehe Tabelle 2) sowie durch die grammatischen Fähigkeiten, die in der Spontansprache ersichtlich wurden, gestellt.

	Geschlecht	Wortanzahl im ELFRA mit 2;0	Outcome 3;0	Therapie
L1	m	20	SES	Ja
L2	m	22	SES	Ja
L3	m	16	SES	Ja
L4	w	95	Aufholen	Nein
L5	w	80	Aufholen	Nein
L6	m	43	Leichte SES	Nein
L7	m	17	Aufholen	Ja

Tab. 4: *Outcome* der LT

L4 und L5 starteten mit einem Wortschatz, der über 50 Wörtern, aber unter dem der Kontrollkinder lag. Mit 2;2 und 2;4 waren ihre Testwerte ebenfalls noch unter den Werten der ungestörten Kinder. Mit 2;6 hatten sie allerdings

klar aufgeholt, so dass eine weitere positive Entwicklung zu erwarten war. Mit drei Jahren bestanden keinerlei Auffälligkeiten, L5 zeigte sogar ausgesprochen gute sprachliche Fähigkeiten.

Bei L1, L2, L3 war der anfängliche Wortschatz massiv eingeschränkt, auch in allen anderen getesteten und überprüften Variablen zeigten sich deutliche Auffälligkeiten. Die rezeptiven und expressiven Probleme auf allen sprachlichen Ebenen waren auch mit 2;6 offenkundig, so dass eine Therapie empfohlen und durchgeführt wurde. Die Kinder verbesserten sich im Laufe der Therapie, mit drei Jahren bestanden jedoch noch weitere therapiebedürftige Symptome. Der Therapieverlauf von L1 wird im Anschluss genauer dargestellt. Kind L6 startete mit knapp 50 Wörtern und zeigte mit 2;6 merkbare Verbesserungen, obwohl die Sprachleistungen noch unter denen der Kontrollkinder lagen. Aufgrund der positiven Tendenzen wurde ein weiteres Aufholen erwartet und keine unmittelbare Therapie empfohlen. Im Alter von drei Jahren war eine weitere Verbesserung zu sehen, denn die rezeptiven Leistungen lagen nun am unteren Rand des Normbereichs. Produktiv lag L6 mit einer MLU von 1,9 jedoch weit zurück. Die überwiegende Produktion von 2-Wort-Äußerungen im Alter von 3 Jahren kann nicht mehr als altersangemessen bewertet werden. Bei L6 liegt also kein eindeutiges Aufholen vor. Im weiteren Verlauf muss beobachtet werden, ob sich die angedeutete positive Entwicklung fortsetzt oder ob sich eine manifeste Sprachentwicklungsstörung ausbildet. Sachse (2007) beschreibt für ein Drittel der von ihr untersuchten 50 LT eine ähnliche Entwicklung: diese als „sprachlich schwach“ bezeichneten Kinder zeigten sprachliche Auffälligkeiten, die geringfügig unter den Leistungen unauffälliger Kinder lagen, jedoch noch keine eindeutigen Anzeichen für eine Sprachentwicklungsstörung aufwiesen. L7 wiederum begann mit einem sehr kleinen Wortschatz und holte bis 2;6 nicht erkennbar auf. Daher wurde eine Therapie durchgeführt. Mit 3;0 hatte sich das Kind klar verbessert und den Anschluss an die gleichaltrigen Kinder erreicht.

Aus diesen Daten, die allerdings nur auf einer kleinen Anzahl von Kindern beruhen, lassen sich vorsichtig folgende Prognosen ableiten: Bei einem relativ kleinen Wortschatz, der jedoch mit 2 Jahren klar über 50 liegt, scheint keine Gefahr für die weitere Sprachentwicklung zu bestehen (siehe L4, L5). Bei einem Wortschatz unter 50 ist ein Aufholen ohne Therapie dagegen weniger wahrscheinlich (siehe L6). Mit 3;0 sind bei den persistierenden LT vor allem Probleme im Bereich der produktiven Grammatik zu erwarten. Mit einer früh einsetzenden Therapie ist ein Aufholen bis 3;0 möglich (siehe L7), aber nicht garantiert. Verbesserungen durch eine Therapie konnten bei den behandelten LT beobachtet werden, allerdings ist auch zu konstatieren, dass mit 3;0 noch weiterer Therapiebedarf bestand (L 1, L2, L3).

5. Therapie bei Late Talkern

Wenn - wie hier vorgeschlagen wird - für die LT, die mit zweieinhalb Jahren keine eindeutigen Indikatoren für ein Aufholen ihres Rückstandes erkennen lassen, eine frühe Intervention angestrebt wird, stellt sich die Frage nach einem geeigneten Therapiekonzept für Kinder in diesem Altersbereich. Für den Aufbau sprachlicher Fähigkeiten werden die folgenden Therapiebereiche und -inhalte vorgeschlagen (siehe auch Kauschke 2003, 2006b), die auf der Basis der Prinzipien und Methoden des patholinguistischen Therapieansatzes (Siegmüller & Kauschke 2006) umgesetzt werden können:

- Aufbau grundlegender kommunikativer Fähigkeiten
- Aufbau prosodischer Strukturen der Muttersprache
- Aufbau eines ausreichend umfangreichen und differenzierten Vokabulars verschiedener Wortarten (Wortverständnis und -produktion)
- Semantik: Wörter als Gattungsbegriffe, Aufbau sprachlicher Kategorien
- Aufbau von Wortkombinationen als Einstieg in die Syntax
- Aufbau und Erweiterung syntaktischer Strukturen (Satzverständnis und -produktion)

Im Therapiebereich Lexikon ist es wesentlich, mit den Wortarten zu arbeiten, die entwicklungslogisch dem Stand der Lexikonkomposition angepasst sind. Da

sich die Wortarten im Laufe des dritten Lebensjahres dynamisch entwickeln (siehe Kauschke 1999) sollten in der Therapie die Wortarten angeboten werden, die das Kind auf die nächste Stufe der Wortartverteilung bringen. Äußert ein Kind nur wenige Wörter, so eignen sich die typischen Wortarten des frühen Lexikons, wie personal-soziale Wörter (Grüße, Floskeln, Interjektionen), relationale Wörter („da“, „auf“, „auch“) und Lautmalereien. Befindet sich ein Kind bereits auf dieser ersten Stufe, so sollten die Wortarten der nächsten Stufe des Wortarternerwerbs angeboten werden, nämlich Inhaltswörter mit stärkerem Symbolgehalt. Dies sind zunächst Nomen, genauer Gattungsbegriffe auf dem *basic level*, sowie Verben.

Auch beim Einstieg in die Syntax ist ein entwicklungslogisches Vorgehen erforderlich. Um Wortkombinationen anzubahnen, sollten typische Entwicklungsphasen aus dem ungestörten Spracherwerb berücksichtigt werden. Zu Beginn eignen sich Kombinationen von relationalen Wörtern mit Nomen („da Ball“, „Kiste auf“). Verben können zunächst mit relationalen Wörtern oder Pronomen verbunden werden („auch malen“, „der rennt“), bevor Nomen-Verb-Kombinationen angestrebt werden. Bei diesen sind Kombinationen von Verben mit Nomen in Objektfunktion („Käse essen“, „Bus haben“) anfangs leichter als Verben mit Nomen in Subjektfunktion („Oma lacht“).

Methodisch kommt prinzipiell das ganze Spektrum sprachtherapeutischer Methoden in Frage. Für junge Kinder, die wenig Sprache produzieren, sind Methoden mit geringer expliziter sowie expressiver Leistungsanforderung geeignet, also Inputspezifizierung, Modellierung und rezeptive Übungen (Siegmüller & Kauschke 2002).

6. Therapiebeispiel

Ein exemplarisches Beispiel für eine solche Frühintervention wird an dieser Stelle skizziert. Lars (L1 im Late Talker-Projekt) wuchs monolingual deutsch auf. Er äußerte mit ca. 12 Monaten die ersten Wörter, danach erfolgte kein Zuwachs mehr. Er durchlief eine normale Hörentwicklung und eine normale

motorische Entwicklung. Sprachauffälligkeiten in der Familie sind nicht bekannt. Lars besucht seit dem Alter von 1;8 Jahren den Kindergarten, er hat keine Geschwister, die Eltern leben getrennt.

Laut Befunderhebung setzte sich sein anfänglicher Wortschatz aus personal-sozialen und relationalen Wörtern, Onomatopöien und vier Nomen (darunter zwei Eigennamen) zusammen:

- „nein“, „ab“, „da“
- „oh oh“, „mäh“
- „Auto“, „Ei“ (für alle runden Dinge), „apa“ (Papa), „Mama“

Ein referentieller Bezug auf Gattungsbegriffe war kaum zu erkennen. Das Wort- und Satzverständnis waren schwer gestört. Die Äußerungen bestanden ausschließlich aus Einzelwörtern. Lars machte hauptsächlich mit Hilfe von „da“ oder „äh“ und einer Zeigegeste auf seine Bedürfnisse aufmerksam. Das Spielverhalten bestand aus Objektmanipulationen und war laut Entwicklungsprofil von Zollinger (1995) unter 18 Monaten einzuordnen. In Bezug auf die sprachlichen und nichtsprachlichen Fähigkeiten lagen somit einige negative Prädiktoren vor. Da bis zum Alter von 2;6 kaum sprachliche Fortschritte erkennbar waren, wurde eine Therapie aufgenommen. Zwischen zweieinhalb und drei Jahren fanden 14 Einzelsitzungen statt.

In der Therapie wurde zu Beginn eine klare, transparente Therapiestruktur aufgebaut, die Lars einen konsistenten Rahmen für die Anforderungen bot und damit seine Arbeitshaltung beförderte. In den sprachspezifischen Bereichen wurde zunächst der Gattungsbegriff erarbeitet, indem Lars in Kategorisierungsübungen lernte, verschiedene Vertreter einer Gattung unter einem Begriff zusammenzufassen. Im Bereich Erwerb und Festigung von Wörtern sollte Lars neue Wörter zunächst verstehen, deshalb wurde lange Zeit rezeptiv gearbeitet. Später wurde Lars auch animiert, die rezeptiv erworbenen Wörter zu produzieren. Im Verlauf der Therapie konnte Lars den Rahmen und Ablauf der Sitzungen gut erfassen. Sein Wortschatz wuchs langsam, aber stetig an, der Vater berichtete, dass Lars die neu gelernten Wörter auch zu

Hause verwendete. Die phonologische Form der Wörter war sehr inkonsistent, häufig wurden finale Silben und Konsonanten ausgelassen. Lars näherte sich sukzessive der korrekten Wortform an.

Mit drei Jahren wurden einige Tests wiederholt, die mit 2;6 nicht durchführbar waren. Die Satzverständnisleistungen im SETK II entsprachen nun immerhin den Fähigkeiten von zweieinhalbjährigen Kindern. In der Nomen- und Verbproduktion war Lars weiterhin auffällig, auch gemessen an den Leistungen ungestörter Zweieinhalbjähriger. Bei einer genauen Auswertung der Spontansprache zeigte sich eine Erweiterung des produktiven Wortschatzes, insgesamt wurden im Verlauf der 14 Therapieeinheiten 43 Nomen, 7 Verben, 18 Adjektive und 7 relationale Wörter produziert. Dies ist als deutlicher Zuwachs und auch als Ausdifferenzierung des Lexikons zu werten, liegt aber noch erheblich unter den altersgemäßen Erwartungen. Darüber hinaus überwand Lars die Einwortphase, was sich an einer Äußerungslänge von durchschnittlich 1,96 zeigte. Wortkombinationen bestanden oft aus relationalen Wörtern wie „auch“ mit Nomen, seltener waren Äußerungen mit Adjektiven oder Verben. Als Äußerungsbeispiele sind „da oben“, „aber da auch“, „Auto da blau“, „aber der geht nich“ zu nennen. Im vereinzelt Auftreten von „de“ vor Nomen zeigte sich der Beginn des Artikelerwerbs. Lars hatte sich somit hinsichtlich seiner sprachstrukturellen Fähigkeiten verbessert, seinen Rückstand aber noch nicht aufgeholt. Weiterer Therapiebedarf bestand bezüglich des Wortschatzaufbaus, der verstärkt Verben enthalten sollte. Als weitere Perspektive sollte der Aufbau von Verb-Argument-Strukturen mit dem Ziel der Satzbildung angestrebt werden. Auch die Stabilisierung der Wortformen war ein weiterer wichtiger Therapiegegenstand.

7. Zusammenfassung

Die Ergebnisse, die anhand der hier beschriebenen kleinen Stichprobe gewonnen wurden, weisen darauf hin, dass sich Kinder mit anfänglichen

massiven Lexikoneinschränkungen zwischen zwei und zweieinhalb Jahren deutlich von gleichaltrigen ungestörten Kindern unterscheiden. Im weiteren Verlauf des dritten Lebensjahres können sich die lexikalischen Leistungen verbessern, während die syntaktische Ebene weiterhin deutlichen Einschränkungen unterliegt.

Kinder mit frühen Wortschatzeinschränkungen sollten daher zwischen 2;0 und 2;6 engmaschig beobachtet werden. Eine Abwartehaltung ist nicht angezeigt, da sich unseren Beobachtungen zufolge die Aufholtendenz entweder bereits bis 2;6 abzeichnete oder auch in der zweiten Hälfte des dritten Lebensjahres nicht mehr stattfand. Setzt bis 2;6 eine klare Aufholbewegung ein, ist eine weitere positive Entwicklung wahrscheinlich. Mit drei Jahren sollte jedoch in jedem Fall eine Überprüfung stattfinden, um die Entwicklung zu kontrollieren. Bei „Grenzfällen“, d. h. Kindern die mit drei Jahren im unteren Normbereich oder geringfügig unter den Altersnormen liegen, ist eine Beobachtung über den dritten Geburtstag hinaus notwendig. Sind bis 2;6 jedoch keine Indikatoren für ein Aufholen festzustellen - was bei den Kindern mit einem Vokabular unter 50 Wörtern in der hier berichteten Studie überwiegend der Fall war - so ist der Beginn einer gezielten und sprachspezifischen Frühintervention angezeigt. Mit therapeutischer Unterstützung können die Sprachfähigkeiten im positiven Fall soweit gestärkt werden, so dass mit drei Jahren keine Defizite mehr festzustellen sind, wie es bei L7 der Fall war. In anderen Fällen, wie im sicher typischeren Fall von Lars, wird die Therapie auch über den dritten Geburtstag hinaus notwendig sein, um die Kinder in ihrer weiteren Sprachentwicklung zu unterstützen, die Symptome abzumildern und Ausbreitungseffekten oder Kompensationsmechanismen entgegenzuwirken. Bei Lars hat die Therapie Entwicklungsprozesse in Gang gesetzt, die weitere Entwicklung muss jedoch noch weiterhin begleitet, aktiviert und gelenkt werden.

Dass eine frühe Intervention bei persistierenden Late Talkern wirksam sein kann, zeigen nicht nur Einzelfälle wie das hier angeführte Beispiel von Lars oder der in Kauschke & Konopatsch (2001) beschriebene Fall eines weiteren

Late Talkers. In einer Studie von Siegmüller & Fröhling (2003) wurde eine kommunikativ und sprachspezifisch ausgerichtete Frühintervention an 6 LT evaluiert. Im Vergleich zu gleichaltrigen Kontrollkindern, die keine Therapie erhielten, konnten klare Fortschritte im Bereich des Lexikons nachgewiesen werden. Schlesiger (2007) stellt ein Konzept zur Frühintervention bei LT vor, das derzeit an 38 Kindern in einer randomisierten Gruppenstudie erprobt wird. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass die LT von der Therapie profitieren und deutlichere sprachliche Fortschritte machen als nicht therapierte Kontrollkinder (Schlesiger, persönliche Kommunikation). Tschirner et al. (2008) verglichen zwei Therapieprogramme, an denen je 6 LT im dritten Lebensjahr teilnahmen. Die Gruppe, die direkte sprachtherapeutische Intervention erhielt, verzeichnete die größten Leistungszuwächse im Bereich des Satzverständnisses, allerdings wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen behandelten und nicht behandelten Kindern festgestellt. Sicherlich sind weitere Studien zur Überprüfung der Effizienz von Interventionsmaßnahmen im deutschsprachigen Raum erforderlich; die bisherigen Befunde rechtfertigen jedoch eine optimistische Einschätzung der Chancen einer frühzeitigen Intervention bei LT-Kindern.

8. Literatur

- Bishop, D., Price, T. S., Dale, P. S. & Plomin, R. (2003) Outcomes of Early language Delay: II. Etiology of transient and persistent Language Difficulties. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46: 561-575.
- Brockmann, A. (2008) *Prädiktoren und Risikofaktoren in der frühen sprachlichen Entwicklung von Late Talker-Kindern*. Unveröffentlichte Diplomarbeit. Universität Potsdam.
- Dale, P. S., Price, T. S., Bishop, D. V. M. & Plomin, R. (2003) Outcomes of early language delay: I. Predicting persistent and transient language difficulties at 3 and 4 years. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 46: 544-560.
- Grimm, H. & Doil, S. (2000) *ELFRA 2 - Elternfragebogen für zweijährige Kinder*. Göttingen: Hogrefe.

- Grimm, H., Aktas, M. & Frevert, S. (2000) *SETK- 2 - Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder*. Göttingen: Hogrefe.
- Kauschke, C. (1999) Früher Wortschatzerwerb im Deutschen: eine empirische Studie zum Entwicklungsverlauf und zur Komposition des kindlichen Lexikons. In: Meibauer, J. & Rothweiler, M. (Hrsg.) *Das Lexikon im Spracherwerb*. Tübingen: Francke, 128-157.
- Kauschke, C. (2000) *Der Erwerb des frühkindlichen Lexikons - eine empirische Studie zur Entwicklung des Wortschatzes im Deutschen*. Tübingen: Narr.
- Kauschke, C. (2003) Sprachtherapie bei Kindern zwischen 2 und 4 Jahren ein Überblick über Ansätze und Methoden. In: de Langen-Müller, U., Iven, C. & Maihack, V. (Hrsg.) *Früh genug, zu früh, zu spät? - Modelle und Methoden zur Diagnostik und Therapie sprachlicher Entwicklungsstörungen von 0 bis 4 Jahren*. Köln: Prolog, 152-183.
- Kauschke, C. (2006a) Late Talker. In: Siegmüller, J. & Bartels, H. (Hrsg.) *Leitfaden Sprache - Sprechen - Stimme - Schlucken*. München: Elsevier, 65-68.
- Kauschke, C. (2006b) Frühintervention bei Sprachentwicklungsstörungen. In: Siegmüller, J. & Bartels, H. (Hrsg.) *Leitfaden Sprache - Sprechen - Stimme - Schlucken*. München: Elsevier, 105-110.
- Kauschke, C., Koch, M. & Skerra, A. (in Vorb.) *Sprachentwicklung im dritten Lebensjahr bei Kindern mit ungestörtem Spracherwerb und bei Late Talkern*.
- Kauschke, C. & Hofmeister, C. (2002) Early lexical development in German: a study on vocabulary growth and vocabulary composition during the second and third year of life. *Journal of Child Language*, 29: 735-757.
- Kauschke, C. & Konopatsch, S. (2001) Einstieg in die Grammatikentwicklung über das Verblexikon - ein Therapiebeispiel. *LOGOS interdisziplinär*, 4: 280-293.
- Kauschke, C. & Siegmüller, J. (2002) *Patholinguistische Diagnostik bei Sprachentwicklungsstörungen*. München: Urban & Fischer.
- Locke, J. L. (1997) A Theory of Neurolinguistic Development. *Brain and Language*, 58: 265-326.

- Marschik, P. B., Einspieler C., Garzarolli, B. & Pechtl H. F. R. (2007) Events at Early development: are they associated with early word production and neurodevelopmental abilities at preschool age? *Early Human Development*, 83: 107-114.
- Moyle, M., Ellis Weismer, S., Lindstrom, M. & Evans, J. (2007) Longitudinal relationships between lexical and grammatical development in typical and late-talking children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50: 508-528.
- Olswang, L., Rodriguez, R. & Timler, G. (1998) Recommending intervention for toddlers with specific language learning difficulties: We may not have all the answers, but we know a lot. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 7(1): 23-32.
- Pharr, A. B., Bernstein Ratner, N. & Rescorla, L. (2000) Syllable structure development of toddlers with expressive specific language impairment. *Applied Psycholinguistics*, 21: 429-449.
- Rescorla, L., Dahlsgaard, K. & Roberts, J. (2000) Late talking toddlers: MLU and IPSyn outcomes at 3;0 and 4;0. *Journal of Child Language*, 27: 643-664.
- Richter, A. (2005) Projektvorstellung: Entwicklungswege von Late Talker Kindern. *PathoLink*, 7: 10-11.
- Sachse, S. (2007) *Neuropsychologische und neurophysiologische Untersuchungen bei Late Talkern im Längs- und Querschnitt*. Dissertation. Ludwig-Maximilians-Universität München. München: Verlag Dr. Hut.
- Schlesiger, C. (2007) Sprachtherapeutische Frühintervention bei zweijährigen Kindern - Das Late-Talker-Therapiekonzept. *LOGOS interdisziplinär*, 15(2): 119-128.
- Shriberg, L. D. & Kwiatkowski, J. (1994) Developmental phonological disorders I: a clinical profile. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 37(5): 1100-1126.
- Siegmüller, J. & Fröhling, A. (2003) Therapie der semantischen Kategorisierung als Entwicklungsauslöser für den Erwerb des produktiven Wortschatzes bei Kindern mit Late-Talker-Vergangenheit. *Sprache Stimme-Gehör*, 27: 135-141.

Siegmüller, J. & Kauschke, C. (2006) *Patholinguistische Therapie bei Sprachentwicklungsstörungen*. München: Elsevier.

Tschirner, D., Hielscher-Fastabend, M. & Jungmann, T. (2007) Relative Effektivität von Sprachfrühintervention bei zweijährigen Risikokindern: Zwei Programme im Vergleich. *Die Sprachheilarbeit*, 52(5): 188-196.

Zollinger, B. (1995) *Die Entdeckung der Sprache*. Bern: Haupt.

Danksagung

Ich danke Antje Richter und Manuela Koch für ihre engagierte Mitarbeit im Late Talker-Projekt und ihre Mitwirkung an allen Phasen der Datenerhebung und Datenauswertung.

Kontakt

Christina Kauschke
kauschke@staff.uni-marburg.de

Diagnostik semantisch-lexikalischer Fähigkeiten im Grundschulalter mit dem WWT 6-10

Christian W. Glück
Pädagogische Hochschule Heidelberg

1. Einführung

Etwa zwei Drittel aller Ausgaben der Krankenkassen für das Heilmittel Sprachtherapie betreffen ein Klientel in der Altersgruppe der 0- bis 15-jährigen (GVK-HIS Bundesrepublik 2007). Spracherwerbsstörungen stellen das häufigste Entwicklungsrisiko bei Kindern dar. Ca. 18% der einzuschulenden Kinder weisen einen Förderbedarf im Entwicklungsbereich Sprache auf (Tollkühn 2001) und ca. 18% der 6-jährigen Jungen erhalten nach dem Heilmittelbericht 2006 Sprachtherapieverordnungen (Schröder & Waltersbacher 2006). Die überwiegende Mehrheit erhält diese Verordnung aufgrund der Zuweisung des Indikationsschlüssels „Störungen der Sprache vor Abschluss der Sprachentwicklung“. Darunter fallen v.a. Kinder mit einer primären Spracherwerbsstörung, für deren Art und Ausmaß keine Hörstörung, keine Intelligenzbeeinträchtigung, keine neurologische Schädigung oder soziale Deprivation verantwortlich gemacht werden kann. Für diese besondere Entwicklungssituation wird die Diagnose „Spezifische Spracherwerbsstörung (SSES)“ vergeben (Grimm 2003; Dannenbauer 2002).

Die betroffenen Kinder zeigen neben Schwierigkeiten in anderen, sprachlichen Entwicklungsbereichen bereits von Anfang an Auffälligkeiten in der semantisch-lexikalischen Entwicklung. Als Zweijährige gelten sie als *Late Talker*, weil es ihnen nicht gelingt, den alterstypischen Wortschatzumfang zu erreichen. Auch später wächst ihr Lexikon langsamer und umfasst daher weniger Einträge. Ihre interne Organisation des mentalen Lexikons folgt einfachen, semantischen Strategien, und es kommt häufig zu Wortfindungsstörungen (Glück 2001). Diese Symptomatik kann weiterhin anhalten und sich in ihrer Wirkung noch ausbreiten, wenn bei Schulkindern etwa das Leseverstehen durch lexikalische Lücken gefährdet sind, und die

Wortfindungsprobleme gravierender Natur zu starkem Störungsbewusstsein und sprachlichem Rückzugsverhalten führen. Eine semantisch-lexikalische Störung (SLS) als Teilsymptomatik bei Spracherwerbsstörungen wird nach Glück (2005) wie folgt definiert:

Eine semantisch-lexikalische Störung wird festgestellt aufgrund fehlenden, unzureichenden oder nicht abrufbaren, semantischen oder lexikalischen Wissens. Sie kann sich äußern als Sprachproduktionsstörung, bei der es dem Kind häufig und anhaltend nicht altersentsprechend gelingt, eine sprachliche Form zu bilden, die entsprechend der Äußerungsintention angemessen lexikalisch besetzt ist oder als Sprachverständnisstörung, bei der es dem Kind nicht oder nicht vollständig gelingt, eine sprachliche Äußerung lexikalisch zu interpretieren.

Die semantisch-lexikalische Störung tritt häufig als Teilsymptomatik auch nicht sprachspezifischer Entwicklungsstörungen auf (z. B. bei Kindern mit starkem Lernförderbedarf, bei Kindern mit Lese-Rechtschreibstörungen).

2. Ziele einer Diagnostik und differenzialdiagnostische Kategorien bei SLS

Eine diagnostische Erfassung dieser semantisch-lexikalischen Fähigkeiten erscheint vor dem Hintergrund sowohl der hohen Anzahl Betroffener als auch der starken, persönlichen Betroffenheit eine Aufgabe, deren Dringlichkeit in starkem Kontrast zu den vorhandenen, methodischen Möglichkeiten steht.

Was sollte ein diagnostisches Instrumentarium leisten?

Im Sinne einer Statusbeschreibung und Indikationsstellung wäre im Vergleich zu einer sozialen Norm das Kriterium der Altersangemessenheit des Wortschatzumfangs zu beurteilen. Dabei müsste zwischen expressiv und rezeptiv verfügbarem Wortschatz unterschieden werden können, um so zwischen nicht-vorhandenem Wissen einerseits und zwar vorhandenem, aber nicht-abrufbarem Wissen andererseits unterscheiden zu können.

Eine besondere, methodische Herausforderung stellt dabei das definitorische Kriterium der „lexikalischen Angemessenheit“ dar. Für die Ableitung therapeutischer Konsequenzen ist es unabdingbar, in das individuelle

Bedingungsgefüge, das zur Ausprägung und Aufrechterhaltung der Störung führt, einzudringen.

Die Untersuchung dieser Aspekte unterstützt die Zuordnung zu differenzialdiagnostischen Kategorien, die hier weniger als Ausdruck eines Kategoriensystems, sondern eher als Hilfsmittel bei der Ableitung therapeutischer Arbeitshypothesen gesehen werden.

Differenzialdiagnostische Kategorien bei semantisch-lexikalischen Störungen (SLS):	
DD-Kategorie	erkennbar durch:
Wortschatzdefizit (=fehlende Einträge)	<ul style="list-style-type: none"> - generelles Wortschatzdefizit - keine semantischen Paraphasien - Häufigkeit in der Wahl nicht-relationierter Ablenker vergleichbar zu semantisch-relationierten Ablenkern
Abrufstörung (=in der Sprachproduktion momentan nicht abrufbare Einträge)	<ul style="list-style-type: none"> - expressives, aber nicht rezeptives Wortschatzdefizit - verlängerte Antwortlatenzen - hohe Wirksamkeit von Abrufhilfen - geringe Antwortkonstanz
Semantische oder phonologische Speicherstörung	<ul style="list-style-type: none"> - expressives (und mögliches rezeptives) Wortschatzdefizit - häufige semantische und phonologische Paraphasien - häufige Wahl semantisch- oder phonologisch relationierter Ablenker
Mischformen von Wortschatzdefizit, Speicherstörung (und Abrufstörung)	
Wortverständnisstörung	<ul style="list-style-type: none"> - rezeptives, aber nicht expressives Wortschatzdefizit

Tab. 1: Differenzialdiagnostische Kategorien

3. Vorgehen in der Diagnostik von SLS

In der sprachtherapeutischen Praxis wird für die erste Einschätzung der semantisch-lexikalischen Fähigkeiten eines Kindes die Beobachtung des Mittel der Wahl sein. In der Analyse spontansprachlicher Äußerungen des Kindes können lexikalische Parameter (Types-Token-Relation), die Besetzung des

Wortschatzes nach Wortarten und semantischen Bereichen (PRIMS-L, Crystal 1982) und die Auffälligkeiten der aktuellen Sprachverwendung (SemLexKrit, Glück im Druck) erfasst werden. Dabei hat sich die Erstellung eines Profils im Sinne von PRISM-L im eigenen Praxiseinsatz nur bedingt als günstig erwiesen. Diese spontansprachlichen Daten sind zwar in ökologisch validen, alltagsnahen Aufgabenstellungen erhoben, können aber meist nicht das Wortschatz-Leistungsmaximum der Kinder anzeigen. Das definitorische Kriterium der lexikalischen Angemessenheit ist zudem sehr schwierig zu beurteilen, da z. B. die Verwendung von Oberbegriffen in den Antworten der Kinder durchaus situationsadäquat sein kann („Mann“ statt „Polizist“).

Aus diesen Gründen ist die Ergänzung durch einen Bildbenennungstest empfehlenswert. In diesem - in kommunikativer Sicht - alltagsfremden Aufgabenformat werden die Zielantwort und der Schwierigkeitsgrad besser kontrollierbar. Die thematische Begrenzung echter Kommunikationssituationen wird aufgehoben, und das Kind kann an sein Leistungsmaximum geführt werden. Ebenso fällt hier die Ermittlung von Altersnormen leichter.

Für das Kind im Vorschulalter sind derartige Verfahren etabliert. Sowohl die Patholinguistische Diagnostik (Kauschke & Siegmüller 2002) als auch der AWST-R - die revidierte Form des Aktiven Wortschatztests (Kiese 2005) - sehen neben einer rein quantitativen Auswertung auch eine qualitative Auswertung vor, die sowohl für die Differenzialdiagnose als auch für die Therapiegestaltung wesentliche Hinweise liefert.

Anders muss die Situation im Grundschulalter eingeschätzt werden. Hier liegen Wortschatzüberprüfungen im Rahmen von Intelligenztests vor, die mit Aufgabenformaten arbeiten wie „Benennen nach Beschreibung“ oder „Finde das semantisch naheste Wort zu einer Vorgabe“ (CFT 20: Weiß 1998; HAWIK®-IV: Petermann & Petermann 2007). Ein etablierter Bildbenennungstest, der die Altersspanne des Grundschulalters im Deutschen abdeckt, liegt erstmals mit dem Wortschatz- und Wortfindungstest für 6- bis 10-Jährige (WWT 6-10: Glück 2007) vor.

Im Jugendlichenalter steht als rezeptiver Wortschatztest die deutsche Ausgabe des Peabody Picture Vocabulary Tests (PPVT: Dunn & Dunn 2004) zur Verfügung.

4. Der WWT 6-10

Dieser Wortschatz- und Wortfindungstest wurde in langjähriger Arbeit an der Universität München entwickelt. Vor der Veröffentlichung standen die Normierungsstudie 2004 und mehrere Pilotstudien.

In der Endfassung umfasst der Test 95 Testitems (= Langform), die in vier Subtests in unterschiedlichen Abrufkontexten überprüft werden können.

Die Gesamtitemmenge besteht aus vier Itemsubsets:

- 26 Nomen
- 23 Verben
- 23 Adjektive und Adverbien
- 23 Kategoriale Nomen (Oberbegriffe)

Bei allen Nomen und Verben wird die Bildbenennung über die Konfrontation mit einem Bildstimulus (Farbfoto) überprüft. Da für Adjektive und Adverbien eine bildliche Darstellung entweder mit sehr geringer Itemschwierigkeit oder aber mit nicht zufriedenstellender Antwortübereinstimmung einherging, wurde hier das Aufgabenformat geändert. Adjektive und Adverbien werden über die Vorgabe des Gegenteilbegriffes eliziert.

Die Subtests sind in fallender Abrufschwierigkeit angeordnet.

- Subtest 1 *WWTexpressiv*: Bildbenennung bzw. Gegenteil-Vorgabe
- Subtest 2 *WWTexpressiv-Wiederholung*: direkte Wiederholung von Subtest 1 zur Ermittlung der Antwortkonstanz
- Subtest 3 *WWTexpressiv-Abrufhilfen*: Aufgabenformat wie Subtest 1, aber mit gezielter Anwendung von unspezifischen - semantischen und phonologischen Abrufhilfen
- Subtest 4 *WWTrezeptiv*: Bildauswahlaufgabe nach verbalem Stimulus

In der diagnostischen Verwendung ist zu prüfen, welche Subtests in der Anwendung angemessen sind. Zumeist wird die Durchführung die Subtests 1 und 4 - also *WWTexpressiv* und *WWTrezeptiv* - umfassen. Die Subtests *WWTexpressiv-Wiederholung* und *-Abrufhilfen* wird man nur bei bestimmten, modellorientierten Fragestellungen zur Anwendung bringen.

4.1 Adaptives Testen

Werden Subtests hintereinander durchgeführt, so erfolgt die Testung adaptiv. Unter der Prämisse, dass ein expressiv korrekt benanntes Item sicher auch rezeptiv erkannt werden könnte, werden in nachfolgenden Subtests stets nur noch die Items präsentiert, die vorher nicht korrekt waren.

4.2 Durchführungszeit

Für die Standard-Durchführung des expressiven und rezeptiven Subtests werden - je nach Alter und Fähigkeitsstand des Kindes - zwischen 20 und 45 Minuten benötigt. Bei einer vollen Anwendung aller Subtests muss die Durchführung - entgegen den Anforderungen der Durchführungsobjektivität - auf zwei Sitzungen verteilt werden.

4.3 Testformen

Neben der Langform mit 95 Testitems gibt es drei altersspezifische Kurzformen mit je 40 Items (je 10 Items pro Itemsubset). Diese Kurzformen haben eine sehr gute, korrelative Aussageübereinstimmung mit der Langform (Pearson-Korrelation $>0,95$; $p=.000$). Sie bilden damit das Ergebnis der Langform recht gut ab. Allerdings ist bei der geringen Itemmenge die Interpretation der qualitativen Auswertung teilweise durch geringe Häufigkeiten erschwert.

4.4 Mediale Formen

Der WWT 6-10 ist sowohl in einer herkömmlichen Papierversion, als auch in einer PC-gestützten Software-Version verfügbar. Die Normierungsstudie ist mit der Software-Version durchgeführt worden.

Beide Medien haben spezifische Vorteile. Der geringen Zugriffs- und Vorbereitungszeit der Papierversion stehen die automatisierte Itemauswahl beim adaptiven Testen, die Stoppuhr-Funktion, die automatische Tonaufnahme, das halbautomatisierte Protokoll und die vollautomatisierte Rohwert-Auswertung der Software-Version gegenüber.

4.5 Testwerte

Antwortgenauigkeit und Antwortzeit werden als Standardwerte bzw. als Prozentränge ausgegeben. Für die expressive Antwortgenauigkeit wird von der Software-Version auch das Vertrauensintervall mit angegeben. Häufigkeitsangaben finden sich zur Antwortgenauigkeit der Items subsets, zur qualitativen Analyse der Fehlreaktionen, zu den Antwortkonstanzkategorien, zu den wirksamen Abrufhilfen und zur Analyse der gewählten Ablenker im rezeptiven Subtest.

4.6 Typische Anwendungssituationen

- Quantitative Einschätzung des expressiven Wortschatzumfangs: Durchführung des Subtests *WWTexpressiv* mit einer Kurzform nur mit richtig/falsch-Protokollierung mit Papier- oder Software-Version.
- Zusätzliche Fragestellung generelles oder nur expressives Wortschatzdefizit (Wortfindungsstörung): Zusätzliche Durchführung des zur Kurzform gehörigen Subtests *WWTrezeptiv* oder separate Durchführung des *WWTrezeptiv* der Langform (ca. 10 Minuten)
- Zusätzliche qualitative Auswertung der Fehlreaktionen: Wie oben, aber mit Antwort-Protokollierung, am leichtesten in der Software-Version
- Zusätzliche Überprüfung der Abrufstabilität: Wiederholung des Subtests *WWTexpressiv*, Auswertung der Antwortkonstanzkategorien übernimmt die Software
- (Zusätzliche) Überprüfung der Elizitierbarkeit: Gezielte Anwendung der Abrufhilfen im Subtests *WWTexpressiv-Abrufhilfen*
- Aussagen über die Antwortzeit: Sind nur in der Software-Version möglich

- Vergleich Alters- und Klassennorm: Ist nur in der Langform möglich

Für die qualitativ orientierten Auswertungen ist es unter Umständen notwendig die Menge der beurteilten Items zu erhöhen. Dann muss entweder von vornherein die Langform durchgeführt werden, oder zur Kurzform muss auch noch die entsprechende Ergänzungsform angewandt werden (nur Software-Version).

4.7 Zur Testkonstruktion

Die Items sind ausgewählt nach den Kriterien: Wortart, Wortlänge (Silbenzahl), Verwendungshäufigkeit (Deutscher Wortschatz Uni Leipzig) und semantischer Bereich (Dornseiff 2004).

Die Wortartverteilung in der WWT-Langform entspricht ziemlich genau der Wortartenverteilung im Wortschatz 8-jähriger Kinder (Templin in Kegel 1987). Nur Nomina sind insgesamt überrepräsentiert, weil der WWT ein extra Items subset mit Oberbegriffen („Kategoriale Nomen“) enthält.

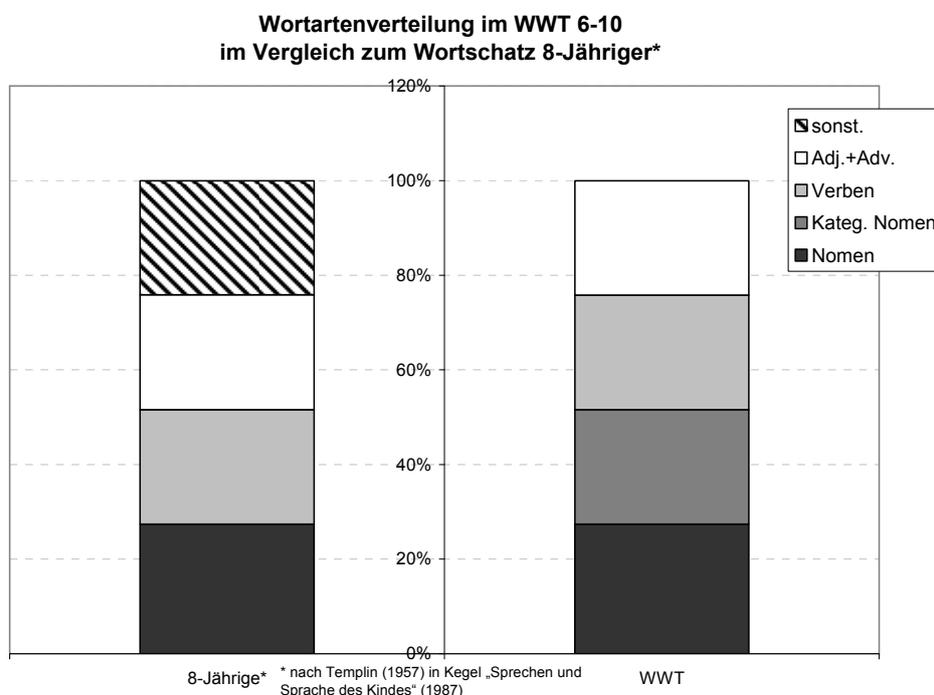


Abb. 1: Wortartenverteilung im WWT 6-10

Die Silbenzahl als grobes Maß der Wortlänge zeigt, dass ca. 75% aller Items 2- oder 3-silbige Wörter repräsentieren, während der Anteil 1-silbiger Wörter

deutlich geringer ist als er von der Sprachverwendung her zu erwarten wäre. Da die Silbenzahl eines Wortes aber mit seiner Verwendungshäufigkeit statistisch kovariiert, folgt nun die Aufstellung über die Verwendungshäufigkeit. Für Pilotstudien wurde auf die zur Verfügung stehenden Datenquellen für gesprochene und geschriebene Kindersprache (u. a. Pregel & Rickheit 1987) zurückgegriffen und es wurde eine gleichmäßige Verteilung in verschiedenen Häufigkeitsklassen angestrebt. Die Itemanalyse der Pilotstudien zeigte jedoch, dass fast alle Items, die nicht in die von Pregel & Rickheit angegebene, kleinste Häufigkeitsklasse fielen, eine zu geringe Itemschwierigkeit aufwiesen, um Antwortvarianz zu erzeugen. Innerhalb dieser kleinsten Häufigkeitsklasse ist eine Differenzierung nach den vorliegenden Daten jedoch nicht möglich. Daher wurde notgedrungen auf andere Datenquellen für die Häufigkeitsbeurteilung zurückgegriffen. Der „Deutsche Wortschatz“ des Instituts für Informatik der Universität Leipzig stellt faktorielle Häufigkeitsangaben in Relation zur Häufigkeit des Wortes „der“ zur Verfügung („Der“ ist x-mal häufiger als das Wort „y“.). Das Itemset des WWT weist einen hohen Anteil mittelhäufiger Wörter auf. Dies stellt die methodische Grundlage für eine angemessene Itemschwierigkeit dar (siehe Abbildung 2).

Um kulturspezifische Effekte auszugleichen, sollte ein Wortschatztest mehrere semantische Bereiche breit abdecken. Die Zuordnung von Items zu semantischen Bereichen wurde anhand des Dornseiff- „Der Deutsche Wortschatz nach Sachgruppen“ (2004) vorgenommen (Abbildung 3).

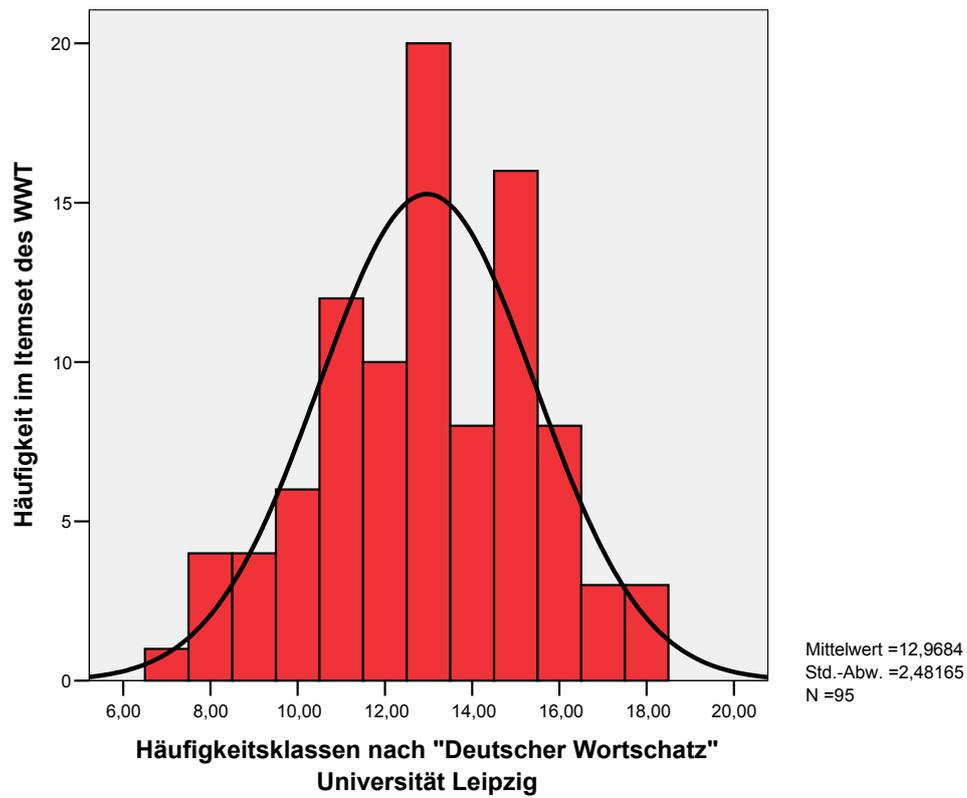


Abb. 2: Verwendungshäufigkeit der WWT-Items



Abb. 3: Semantische Bereiche der WWT-Items nach Dornseiff-Sachgruppen (Anteile in %)

5. Testgüte

Zur Testgüte zählen in der klassischen Testtheorie die drei Hauptkriterien Objektivität, Reliabilität und Validität. Eine ausführliche Darstellung zu diesen Hauptgütekriterien ist dem Handbuch des Tests zu entnehmen. Die Durchführungs- und Auswertungsobjektivität des WWT sind insbesondere bei der Durchführung mit der Software-Version in besonderem Maße gewährleistet. So weist der Test eine hohe Transparenz in der Bewertung auf. Für alle von den Probanden der Normierungsstudie gegebenen Antworten sind die Bewertungen in der Software-Version nachvollziehbar.

Aus den Formen der Validität soll hier nur die inhaltliche Validität berichtet werden, speziell der erwartete Zusammenhang mit dem Alter. Der durchschnittliche Zuwachs von etwa 1000 Wörtern pro Jahr im expressiven Lexikon sollte auch in der Auswahl der Items im WWT seinen Niederschlag finden.

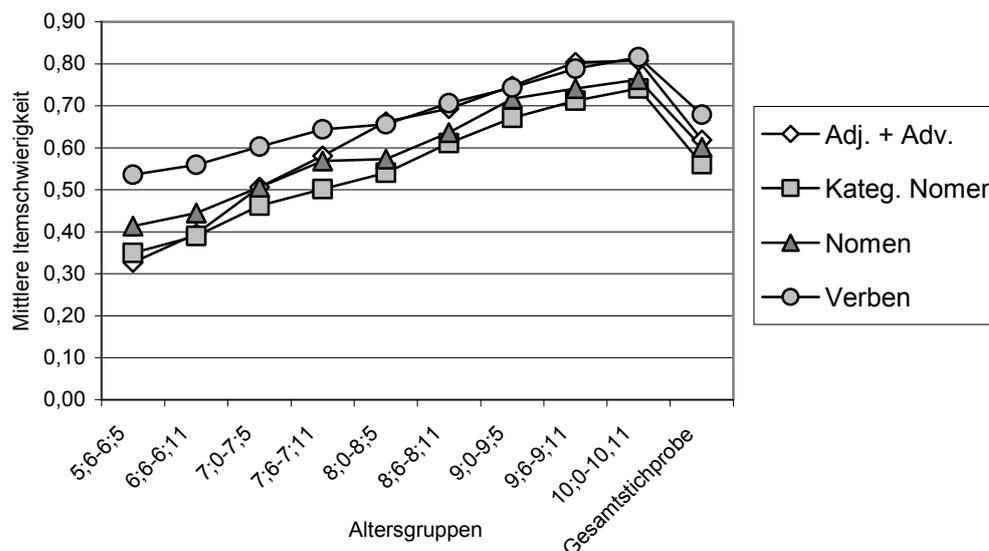


Abb. 4: Querschnittliche Entwicklung der mittleren Itemschwierigkeit über das Alter

Die steilste Entwicklung im Grundschulalter nehmen Adjektive und Adverbien, gefolgt von Oberbegriffen (Kategoriale Nomen), Nomen und Verben. Der Zusammenhang mit der Altersentwicklung lässt sich auch durch eine starke Korrelation der expressiven Antwortgenauigkeit mit dem Alter statistisch belegen ($r=0,68$; $p=.00$). Die relativ moderate Entwicklung der Verben ist als

Effekt des Aufgabentyps zu interpretieren, da für eine Bildbenennungsaufgabe nur konkrete und visualisierbare Verben in Frage kommen.

Die Reliabilität, also die Schätzung der Genauigkeit, mit der das untersuchte Merkmal erfasst wird, wurde mit dem Standardverfahren der Schätzung der inneren Konsistenz mit Cronbachs Alpha vorgenommen (vgl. Bortz 1999). Der Gesamtreliabilitätswert von $r_{tt}=0,96$ zeigt ebenso wie die altersgruppen- und klassenstufenspezifischen Reliabilitätswerte ($r_{tt}>0,9$) eine hohe Reliabilität des WWT an (vgl. Fisseni 1997). Etwas geringere ($r_{tt} 0,84 - 0,89$), aber noch mittlere Reliabilitätswerte werden mit den Kurzformen erreicht.

6. Die Normierung

Im letzten Quartal des Schuljahres 2003/04 wurden für die Normierung Kindergärten, Grundschulen, Sprachheilschulen und Förderzentren mit Klassen nach dem Regelschullehrplan, sowie Schulkindergärten bezüglich eines repräsentativen Stadt-Land-Verhältnisses und bezüglich einer Mischung sozialer Milieus ausgewählt. Innerhalb dieser Einrichtung wurden Probanden zufällig ausgewählt, die keine Intelligenz-, Aufmerksamkeits- und Sinnesbeeinträchtigungen aufwiesen sowie monolingual deutschsprachig aufgewachsen waren. Durch Befragung der Probanden, deren Eltern und Lehrer wurden diese Kriterien überprüft. Von den ursprünglich fast 1000 Kindern konnten letztlich nur 880 Kinder in die bereinigte Stichprobe aufgenommen werden. Häufig mussten Probanden aus der Stichprobe entfernt werden, weil erst in der Elternbefragung deutlich wurde, dass das Kind nicht monolingual deutschsprachig aufgewachsen war.

Der in der Stichprobe relativ hohe Anteil an Kindern der Sprachförderschule wurde für die Bestimmung von Standardwerten durch einen Gewichtungsfaktor entsprechend des Verhältnisses in der Grundgesamtheit korrigiert.

Altersgruppe	Regelschule	Sprachförderschule
5;6-6;5	102	15
6;6-6;11	70	9
7;0-7;5	77	11
7;6-7;11	82	9
8;0-8;5	71	14
8;6-8;11	91	11
9;0-9;5	62	11
9;6-9;11	79	5
10;0-10;11	135	26
Gesamt	769	111

Tab. 2: Häufigkeiten in der Normierungsstichprobe nach Altersgruppe und Institution

Die im Elternfragebogen erhobenen, höchsten Bildungsabschlüsse der primären Bezugspersonen spiegeln die breite Mischung in der Bildungssozialisation wider, wie sie für die Normierungsstudie gewünscht ist. Zu drei Kategorien zusammengefasst (niedrige, mittlere, höhere Bildungsabschlüsse) zeigen sich erwartungskonform bei Kindern von Eltern mit höheren Bildungsabschlüssen signifikant höhere Leistungen.

Höchster Bildungsabschluss	N	Anteil an der Normierungsstudie
Hauptschulabschluss	92	11,4%
Mittlere Reife	122	15,0%
Lehre	174	21,5%
Meister	72	8,9%
(Fach-)Abitur	79	9,7%
Fachschul- u. Hochschulabschluss	207	25,5%
Promotion	65	8,0%
Keine Angabe	69	

Tab. 3: Höchste, erreichte Bildungsabschlüsse primärer Bezugspersonen in der Normierungsstudie

Die Geschlechterverteilung der Normierungsstudie entsprach der Erwartung mit nahezu 50/50. In der Varianzanalyse erweist sich das Geschlecht nicht als signifikanter Faktor, um Unterschiede in der expressiven Wortschatzleistung zu erklären.

7. Ausblick und Fazit

Derzeit wird die Anwendung des Wortschatz- und Wortfindungstests bei mehrsprachigen Kindern erprobt. Zu berücksichtigende Kriterien sind hier u. a. Typus der Mehrsprachigkeit, Kontaktalter mit der deutschen Sprache sowie einzelsprachliche und kulturelle Andersartigkeiten. Hier müssen teilweise Einschränkungen am Itemset bzw. kulturspezifische Neuentwicklungen vorgenommen werden. Das dem WWT in der PC-Version zugrunde liegende Software-Tool lässt solche Veränderungen, wie auch die Einbindung anderer Itemsets neu zu entwickelnder Tests, zu.

In der Komplexität einer umfassenden Diagnostik semantisch-lexikalischer Störungen nimmt der Wortschatz- und Wortfindungstest für die Altersgruppe der Grundschul Kinder eine besondere Stellung ein, da er für die meisten der interessierenden Aspekte Überprüfungsmöglichkeiten bereithält. So sind durch den gezielten Einsatz von Subtests und Auswertungen differenzielle Aussagen zum Bedingungsgefüge der Störung möglich.

Bereits durch die Auswertung der Standardwerte für die expressive und rezeptive Antwortgenauigkeit lassen sich Zuordnungen zu differenzialdiagnostischen Kategorien vornehmen. Die Testergebnisse weisen für die Normierungsstudie eine Häufigkeitsverteilung entsprechend der Grafik in Abbildung 5 auf.

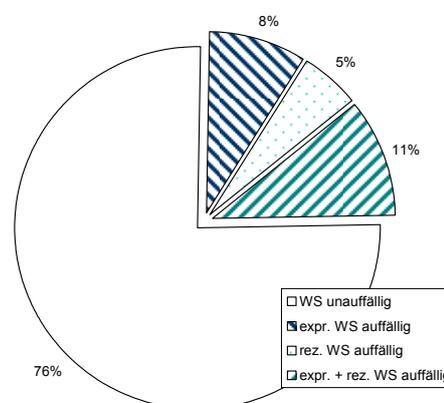


Abb. 5: Testergebnisse in der Normierstichprobe

Interessant ist dabei, dass neben den zu erwartenden Anteilen unauffälliger und insgesamt wortschatzärmer Kinder sowie nur expressiv auffälliger Kinder auch eine etwa 5% starke Gruppe an Kindern ausgemacht werden kann, die nur rezeptiv auffällig sind. Wenn man berücksichtigt, dass die rezeptive Aufgabenstellung beim WWT nur eine Ergänzung zum expressiven Subtest darstellt und nicht wirklich die Itemschwierigkeit eines rezeptiven Tests besitzt, ist dieses Ergebnis erstaunlich. Aber es zeigt, dass es Kinder gibt, deren expressive Fähigkeiten unauffällig erscheinen, deren rezeptive Fähigkeiten aber nicht über die für sprachlich komplexere Anforderungssituationen (Lesetexte, akademischer Diskurs) benötigte „rezeptive Reserve“ verfügen. Dabei erschwert die scheinbare Unauffälligkeit in der expressiven Modalität die diagnostische Erfassung dieser Kinder. Hierzu besteht weiterer Forschungsbedarf.

8. Literatur

Bortz, J. (1999) *Statistik für Sozialwissenschaftler* (5. Aufl.). Berlin: Springer.

Crystal, D. (1982) *Profiling linguistic disability*. London: Edward Arnold.

Dannenbauer, F. M. (2002) Grammatik. In: Baumgartner, S. & Füssenich, I. (Hrsg.) *Sprachtherapie mit Kindern* (5. Aufl.). München: Reinhardt, 105-161.

Dornseiff, F. (2004) *Der deutsche Wortschatz nach Sachgruppen*, 8. völlig neu bearbeitete und mit einem vollständigen alphabetischen Zugriffsregister versehene Auflage von Uwe Quasthoff. Berlin: De Gruyter.

Dunn, L. & Dunn, L. (2004) *Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT)*. Deutsche Bearbeitung von S. Bulheller und H.O. Häcker. Frankfurt: Harcourt.

Fisseni, H. (1997) *Lehrbuch der Psychologischen Diagnostik* (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

Glück, C. W. (2001) Semantisch-lexikalische Störungen als Teilsymptomatik von Sprachentwicklungsstörungen. In: Grohnfeldt, M. (Hrsg.) *Lehrbuch*

der Sprachheilpädagogik und Logopädie, Bd. 2 Erscheinungsformen und Störungsbilder. Stuttgart: Kohlhammer, 75-87.

Glück, C. W. (2007) *Wortschatz- und Wortfindungstest für 6- bis 10-Jährige (WWT6-10).* München: Elsevier.

Glück, C. W. (im Druck) Diagnostik semantisch-lexikalischer Störungen. In: Grohnfeldt, M. (Hrsg.) *Lehrbuch der Sprachheilpädagogik und Logopädie, Bd. 3 Diagnostik, Prävention und Evaluation* (2. Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.

Grimm, H. (2003) *Störungen der Sprachentwicklung: Grundlagen - Ursachen - Diagnose - Intervention - Prävention* (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

GKV-HIS Bundesrepublik (2007) *GKV Heilmittel Informations-System: Bericht Januar bis Juni 2007.* Erstellt durch ITSG Informationstechnische Servicestelle der Gesetzlichen Krankenversicherung GmbH, Rodgau: www.gkvhis.de/Dokumente/HIS-Bericht-Bund_200702.pdf.

Kauschke, C. & Siegmüller, J. (2002) *Patholinguistische Diagnostik bei Sprachentwicklungsstörungen.* München: Urban & Fischer.

Kiese-Himmel, C. (2005) *AWST-R. Aktiver Wortschatztest für 3- bis 5-jährige Kinder - Revision.* Göttingen: Hogrefe.

Petermann, F. & Petermann, U. (2007) *HAWIK®-IV: Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder - IV.* Übersetzung und Adaption der WISC-IV® von David Wechsler. Göttingen: Hogrefe.

Pregel, D. & Rickheit, G. (1987) *Der Wortschatz im Grundschulalter. Häufigkeitwörterbuch zum verbalen, substantivischen und adjektivischen Wortgebrauch.* Hildesheim: Olms.

Schröder, H. & Waltersbacher, A. (2006) *Heilmittelbericht 2006.* Bonn: Wissenschaftliches Institut der AOK.

Tollkühn, S. (2001) *Die sprachlichen Fähigkeiten von Erstklässlern. Eine Untersuchung an den Grund- und Förderschulen im Freistaat Sachsen.* Universität Leipzig: Dissertation.

Weiß, R. H. (1998) *CFT 20 - Grundintelligenztest Skala 2 (CFT 20) mit Wortschatztest (WS) und Zahlenfolgentest (ZF)* (4. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

Kontakt

Christian W. Glück
glueck@ph-heidelberg.de

Semantik: Von der Theorie zur Therapie

Astrid Schröder
Universität Potsdam

1. Einleitung

In diesem Beitrag werden „von der Theorie zur Therapie“ aktuelle theoretische Annahmen über die Organisation semantischer Repräsentationen sowie der gegenwärtige Stand der Forschungsliteratur zur Behandlung semantischer Störungen vorgestellt.

Zunächst gebe ich einen Einblick in die Fragestellungen meiner Dissertation, in der mit zwei Reaktionszeitexperimenten insbesondere die Frage überprüft wurde, ob für Konzepte aus biologischen semantischen Kategorien andere Organisationsprinzipien angenommen werden müssen als für Konzepte aus künstlichen, von Menschenhand geschaffenen semantischen Kategorien. Anschließend wird ein Einblick in die gegenwärtige Literatur zur Therapie semantischer Störungen und den zu erwartenden Generalisierungseffekten auf in der Therapie nicht behandelte Items gegeben.

2. Theorien zur Organisation des semantischen Systems

In der kognitiven Neurolinguistik herrscht eine kontroverse Diskussion über die Struktur des semantischen Gedächtnisses. Nach welchen Kriterien ist semantisches Wissen organisiert? Gibt es bestimmte Präferenzen, nach denen Bedeutungen von Objekten abgerufen werden? Werden einige Objekte, z. B. *Haushaltsgegenstände* oder *Werkzeuge*, eher über ihre Funktion als über andere semantische Merkmale definiert?

Bei der Entwicklung von Theorien zur Organisation des semantischen Gedächtnisses spielt die Beschreibung von Patientinnen und Patienten mit so genannten *„kategoriespezifischen semantischen Störungen“* für Objekte aus biologischen versus nicht-biologischen, künstlichen semantischen Kategorien eine große Rolle. Mittlerweile wurden zahlreiche Patienten beschrieben, die

beim Benennen von Bildern oder bei Verständnis-Tests categoriespezifische Defizite aufweisen, d. h. selektive Beeinträchtigungen für biologische (z. B. *Tiere, Obst und Gemüse*) oder künstliche Objekte (z. B. *Fahrzeuge, Werkzeuge, Möbelstücke*). Die detaillierte Beschreibung dieser Patienten hat zu einer Vielzahl unterschiedlicher Annahmen über die Struktur semantischer Repräsentationen geführt (vgl. z. B. Capitani et al. 2003; Cree & McRae 2003; für einen Überblick). Den meisten in der Literatur diskutierten Theorien liegt gemeinsam die Annahme zugrunde, dass semantische Repräsentationen durch ein Set an semantischen Merkmalen repräsentiert sind, die entweder eine eher bedeutungsunterscheidende, distinktive Funktion innerhalb einer semantischen Kategorie tragen (z. B. *Kirsche - ist rot, klein und rund*) oder durch andere semantische Merkmale durch viele Konzepte der gleichen Kategorie geteilt werden (z. B. *Kirsche - wächst am Baum*). Im Rahmen meiner Dissertation habe ich mich insbesondere mit der so genannten Sensorisch Funktionalen Theorie (SFT, nach Caramazza & Shelton 1998) beschäftigt. Hier wird davon ausgegangen, dass einzelne Typen distinktiver semantischer Merkmale, wie z. B. distinktive sensorische oder funktionale Merkmale, innerhalb der Repräsentationen von biologischen oder künstlichen Objekten unterschiedlich bedeutsam sind. Formuliert wurde diese Annahme ursprünglich von Warrington & Shallice (1984), die als Ursache für categoriespezifische Defizite eine zugrunde liegende Störung des funktionalen bzw. sensorischen Merkmalswissens vermuteten (vgl. auch Warrington & McCarthy 1987; Garrard et al. 2001; Humphreys & Forde 2001; Humphreys et al. 2002 für weitere Varianten dieser Theorie). Im Rahmen der SFT wird angenommen, dass sensorische und funktionale Merkmale unterschiedlich stark zur Differenzierung von biologischen versus künstlichen Objekten beitragen und deshalb innerhalb der Repräsentationen dieser Objekte unterschiedlich stark gewichtet sind. Alternativ dazu wird im Rahmen der Annahme eines amodalen, intern nach semantischen Kategorien strukturierten semantischen Systems davon ausgegangen, dass distinktive funktionale und sensorische Merkmale innerhalb der Repräsentationen von biologischen und künstlichen Objekten miteinander interkorrelieren und kein Unterschied in der Gewichtung einzelner

Merkmalstypen vorliegt (Caramazza et al. 1990; Caramazza & Shelton 1998, vgl. Abbildung 1).

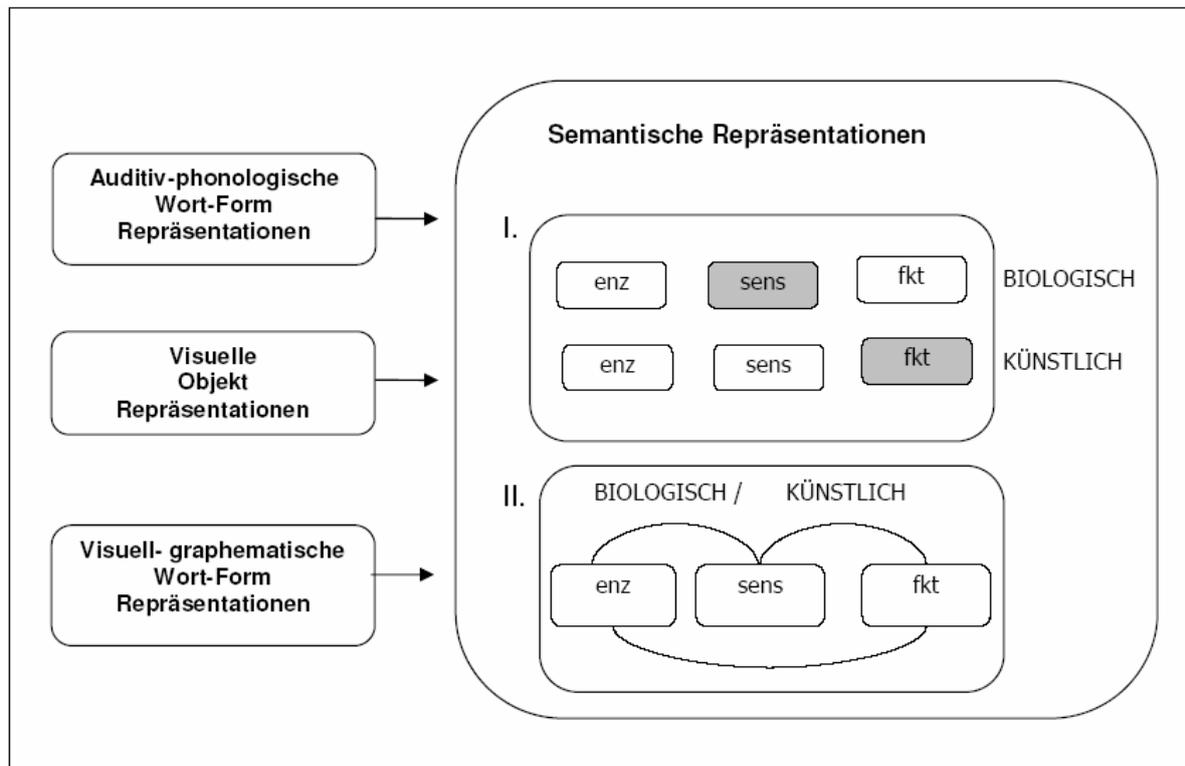


Abb. 1: Zwei konkurrierende Annahmen zur internen Struktur semantischer Repräsentationen. I: Unterschiedlich stark gewichtete sensorische oder funktionale semantische Merkmale für Repräsentationen aus biologischen oder künstlichen semantischen Kategorien (z. B. Warrington & Shallice 1984; Humphreys et al. 2001), II: Interkorrelierte, gleich stark gewichtete Merkmale in einem amodalen semantischen System (z. B. Caramazza et al. 1990; Caramazza & Shelton 1998).

Da auf der Grundlage der vorliegenden Patientendaten aus Einzelfallstudien eine eindeutige Differenzierung zwischen diesen unterschiedlichen Organisationsprinzipien nicht möglich ist, wurde im Rahmen der Dissertation ein Reaktionszeitexperiment mit Sprachgesunden durchgeführt (Schröder 2006). In dem Experiment sollten Probanden in einer Satzverifikationsaufgabe über die Zugehörigkeit eines semantischen Konzeptes aus biologischen oder artifiziellen Kategorien (z. B. *ein Hocker, eine Zitrone*) zu einem semantischen Merkmal (z. B. *steht in Bars, ist zum Sitzen, hilft bei Erkältung, wird ausgepresst*) entscheiden. Für die Satzverifikationen wurden jeweils 20 Konzepte aus biologischen und artifiziellen semantischen Kategorien

ausgewählt, die nach den Variablen Erwerbsalter, Frequenz, Familiarität, visuelle Komplexität und Wortlänge angeglichen waren. Jeder Konzeptbegriff wurde mit jeweils einem distinktiven enzyklopädischen, funktionalen und sensorischen Merkmal kombiniert.

Die Daten aus dem Reaktionszeitexperiment haben gezeigt, dass für Objekte aus biologischen versus artifiziellen semantischen Kategorien unterschiedliche Organisationsprinzipien wirksam werden. Für künstliche Objekte konnte die Annahme der SFT bestätigt werden, dass distinktives funktionales Merkmalswissen eine besondere Relevanz einnimmt und stärker gewichtet ist als distinktives sensorisches und enzyklopädisches Merkmalswissen. Für die Verarbeitung von biologischen Objekten hingegen unterstützen die Daten Annahmen über eine zugrunde liegende amodale semantische Verarbeitung interkorrelierter Merkmale, bei der alle Merkmalstypen gleich stark gewichtet sind (Caramazza et al. 1990).

3. Therapie semantischer Störungen

Semantische Störungen treten bei einer Vielzahl von Ätiologien und in unterschiedlichen Störungsausprägungen auf (vgl. Nickels 2000; Schröder in Druck für einen Überblick). Die Behandlung semantischer Störungen ist von zentraler Bedeutung in der Sprachtherapie, da aufgrund der zentralen Rolle des semantischen Systems in der Sprachverarbeitung eine erfolgreiche Behandlung der Störung zu einer Generalisierung auf andere sprachliche Modalitäten und Aufgaben führen sollte. Umso erstaunlicher ist es, dass - verglichen z. B. mit Studien zum Wortabruf - erst relativ wenige Therapiestudien zur direkten Behandlung semantischer Störungen vorliegen (für einen Überblick vgl. Whitworth et al. 2005; Stadie & Schröder in Druck). Ausgangspunkt für die Behandlung einer semantischen Störung ist die Annahme, dass die Hirnschädigung zu einer Unterspezifikation der semantischen Repräsentationen geführt hat, wobei distinktive, also bedeutungsunterscheidende Merkmale innerhalb einer semantischen Kategorie eher von einer Störung betroffen sind als gemeinsame Merkmale (z. B. Warrington 1975; Rapp & Caramazza 1989; Hillis et al. 1990). Ziel der

Behandlung ist dementsprechend die Vervollständigung dieser unterspezifizierten semantischen Repräsentationen (Hillis 1998, vgl. Abbildung 2).

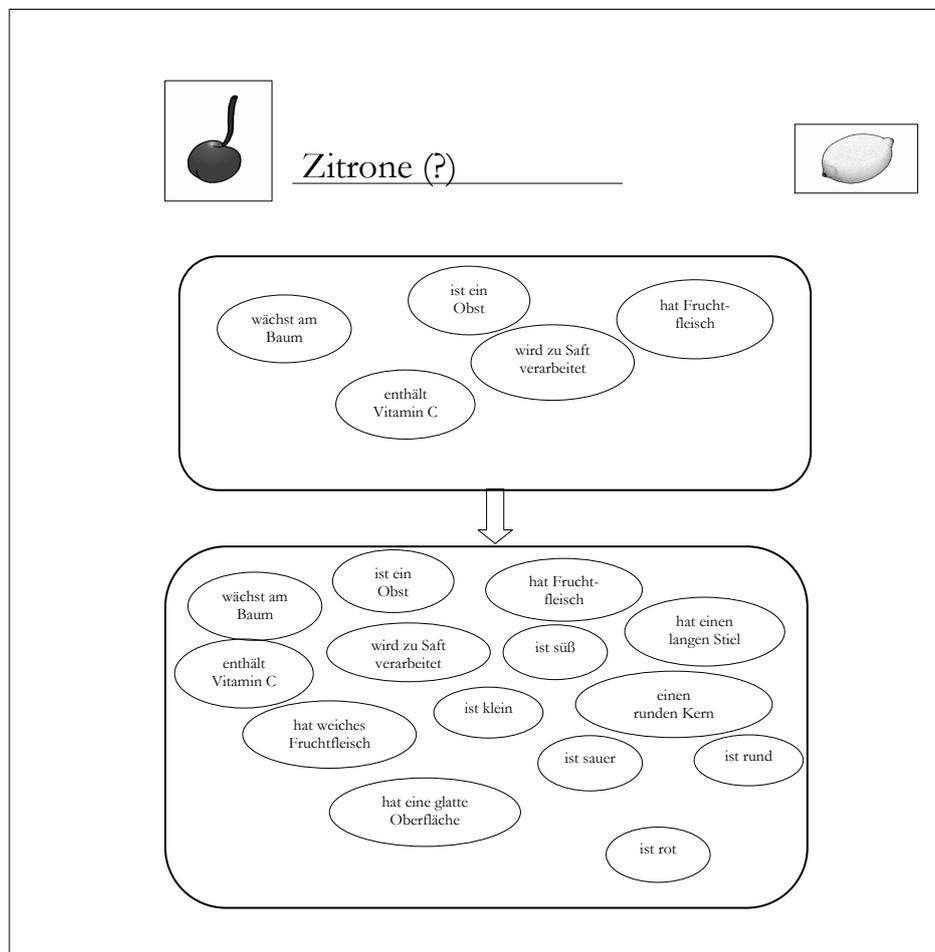


Abb. 2: Therapie semantischer Störungen: Vervollständigung semantischer Repräsentationen durch das Erarbeiten distinktiver semantischer Merkmale am Beispiel des Konzeptes KIRSCH (nach Hillis 1998)

Bei der Auswahl des Materials und der Methode für die Behandlung semantischer Störungen werden in der Regel sowohl die theoretisch angenommenen kategoriespezifischen als auch die merkmalspezifischen Kriterien zur Organisation semantischer Repräsentationen berücksichtigt. So wird das verwendete Material nach semantischen Kategorien strukturiert. Bei der Überprüfung des Behandlungserfolges werden dann sowohl kategoriespezifische Generalisierungseffekte, d. h. Verbesserungen für ungeübte Items innerhalb der geübten Kategorien, als auch

kategorieübergreifende Generalisierungseffekte, d. h. Verbesserungen für ungeübte Items aus ungeübten Kategorien untersucht. Bei der Auswahl semantischer Merkmale für die Therapie werden verschiedene Merkmalstypen mit einbezogen (z. B. visuelle, sensorische, funktionale Merkmale). Außerdem werden deren Eigenschaften zur Bedeutungsunterscheidung innerhalb einer semantischen Kategorie berücksichtigt.

So führte Hillis (1998) mit der Patientin HG, einer 22jährigen Frau mit Wernicke-Aphasie und ausgeprägter semantischer Störung, eine Therapie zum schriftlichen Bildbenennen durch. Bei auftretenden semantischen Paraphrasen wurde für diese semantisch ähnlichen Items ebenfalls ein Bild ausgewählt. Das semantisch ähnliche Konzept der Paraphrasie wurde dann mit dem Zielwort verglichen, indem die jeweiligen distinktiven Merkmale für beide Begriffe erarbeitet wurden. Zusätzlich wurden die geübten Items in anderen Modalitäten (Mündliches Benennen, Wort-Bild-Zuordnen, Nachsprechen, Schreiben nach Diktat, Lautes Lesen) wiederholt. Nach der Therapie zeigten sich beim schriftlichen Benennen und in den wiederholten Aufgaben für semantisch ähnliche, ungeübte Items aus den geübten Kategorien Generalisierungseffekte. Kategorieübergreifende Generalisierungseffekte auf ungeübte Items aus ungeübten Kategorien konnten nicht beobachtet werden. Generalisierungseffekte auf ungeübte, aber semantisch ähnliche Items innerhalb von geübten Kategorien und ein Ausbleiben der Generalisierung auf semantisch unähnliche Items aus ungeübten Kategorien wurden auch in anderen Studien zur Therapie semantischer Störungen beobachtet (z. B. Behrmann & Lieberthal 1989; Kiran & Thompson 2003).

Kiran und Thompson (2003) zeigten in einer Studie zu semantisch bedingten Wortabrufstörungen, dass innerhalb der geübten semantischen Kategorie eine bestimmte Richtung der Generalisierung in Bezug auf die semantische Komplexität bzw. der Typikalität der Items vorhergesagt werden kann. Die Autorinnen führten eine Therapie zum mündlichen Bildbenennen und semantischer Merkmalsanalyse entweder für semantisch typische (z. B. *Karotte, Zwiebel*) oder untypische (z. B. *Knoblauch, Olive*) Vertreter einer

semantischen Kategorie (hier: *Gemüse*) durch (vgl. zum Begriff der Typikalität auch Rosch & Mervis 1975). In der Therapie sollte das Bild zunächst mündlich benannt werden. Anschließend wurden verschiedene Aufgaben zur Auswahl passender semantischer Merkmale durchgeführt (vgl. Abbildung 3).

Aufgaben/ Instruktion:

1. Benennen von Bildern
Wie heißt der Gegenstand auf dem Bild?

2. Kategorisieren
Zu welchem Oberbegriff passt dieses Wort?

3. Entscheiden über semantische Merkmale
Welche Merkmale passen zu diesem Wort?

4. Ja/Nein Fragen über semantische Merkmale
Bitte entscheiden Sie, ob diese Aussage zutrifft oder nicht!

5. Benennen von Bildern
Wie heißt der Gegenstand auf dem Bild?



Abb. 3: Therapie semantischer Störungen: Mündliches Bildbenennen und Aufgaben zu semantischen Merkmalen für semantisch untypische Items einer bestimmten semantischen Kategorie (z. B. *Gemüse*, nach Kiran & Thompson 2003).

Interessanterweise konnten nach der Therapie innerhalb der geübten semantischen Kategorien nur dann Generalisierungseffekte auf ungeübte Items beobachtet werden, wenn in der Therapie die semantisch untypischen, und nicht die typischen Vertreter einer Kategorie geübt wurden. Erklärt wird diese Beobachtung mit einem Ansatz zur semantischen Komplexität, wobei bei der Behandlung semantisch komplexer (= untypischer) Items eine Generalisierung auf weniger komplexe (= typische) Items vorhergesagt wird, da bei der Behandlung der untypischen, komplexen Items eine höhere Anzahl distinktiver semantischer Merkmale involviert ist (Kiran 2007).

4. Zusammenfassung und Fazit

Eine interne Strukturierung semantischer Repräsentationen nach kategoriespezifischen Kriterien wird durch Ergebnisse aus Therapiestudien zur Behandlung semantischer Defizite unterstützt, da Generalisierungseffekte für unbehandelte Items nur festgestellt werden konnten, wenn diese semantisch ähnlich sind, d. h. aus derselben semantischen Kategorie stammen. Außerdem kann diese Generalisierung möglicherweise nur dann erreicht werden, wenn ausreichend semantisch untypische Exemplare einer Kategorie in der Therapie behandelt werden. Da Generalisierungen vermutlich also nicht kategorieübergreifend, sondern nur innerhalb von geübten semantischen Kategorien stattfinden, sollte das Therapiematerial patientenorientiert ausgewählt werden, d. h. die Behandlung sollte für ein Set aus individuell zusammengestellten, alltagsrelevanten Items aus alltagsrelevanten semantischen Kategorien erfolgen.

5. Literatur

- Behrmann, M. & Lieberthal, T. (1989) Category-specific treatment of a lexical-semantic deficit: a single case study of global aphasia. *British Journal of Disorders of Communication*, 24: 281-299.
- Caramazza, A., Hillis, A. E., Rapp, B. C. & Romani, C. (1990) The multiple semantics hypothesis: multiple confusions? *Cognitive Neuropsychology*, 7(3): 161-189.
- Caramazza, A. & Shelton, J. R. (1998) Domain-specific knowledge systems in the brain: the animate-inanimate distinction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 10: 1-34.
- Capitani, E., Laiacina, M., Mahon, B. & Caramazza, A. (2003) What are the facts of semantic category-specific deficits? A critical review of the clinical evidence. *Cognitive Neuropsychology*, 20(3-6): 213-261.
- Cree, G. S., & McRae, K. (2003) Analyzing the factors underlying the structure and computation of the meaning of chipmunk, cherry, chisel, cheese, and cello (and many other such concrete nouns). *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(2): 163-201.

- Garrard, P., Lambon-Ralph, M. A., Hodges, J. R. & Patterson, K. (2001) Prototypicality, distinctiveness and intercorrelation: analyses of the semantic attributes of living and nonliving concepts. *Cognitive Neuropsychology*, 18(2): 125-174.
- Hillis, A. E. (1998) Treatment of naming disorders: new issues regarding old therapies. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4: 648-660.
- Hillis, A. E., Rapp, B., Romani, C. & Caramazza, A. (1990) Selective impairment of semantics in lexical processing. *Cognitive Neuropsychology*, 7(3): 191-243.
- Humphreys, G. W. & Forde, E. M. E. (2001) Hierarchies, similarity, and interactivity in object recognition: „category-specific“ neuropsychological deficits. *Behavioral and Brain Sciences*, 24: 453-509.
- Humphreys, G. W., Riddoch, M. J. & Forde, E. M. E. (2002) The principle of target-competitor differentiation in object recognition and naming (and its role in category effects in normality and pathology). In: Forde, E. M. & Humphreys, G. W. (Hrsg.) *Category Specificity in Brain and Mind*. Hove: Psychology Press, 51-83.
- Kiran, S. (2007) Complexity in the treatment of naming deficits. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 16(1): 18-29.
- Kiran, S. & Thomson, C. K. (2003) 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.
- Nickels, L. (2000) Semantics and therapy in aphasia. In: Best, W., Bryan, K. & Maxim, J. (Hrsg.) *Semantic processing: Theory and practice*. London: Whurr Publishers, 108-124.
- Rapp, B. C. & Caramazza, A. (1989) General to specific access to word meaning: A claim Re-examined. *Cognitive Neuropsychology*, 6(2): 251-272.
- Rosch, E. & Mervis, C. B. (1975) Family resemblances: studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, 7(4): 573-605.

- Schröder, A. (2006) *Semantische Kategorien und Merkmalswissen : Eine experimentelle Studie zur semantischen Repräsentation konkreter Objektbegriffe*. Dissertation an der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus-12837>.
- Schröder, A. (in Druck) Semantische Störungen. In: Blanken, G. & Ziegler, W. (Hrsg.) *Klinische Linguistik und Phonetik. Ein Lehrbuch für die Diagnose und Behandlung von erworbenen Sprach- und Sprechstörungen im Erwachsenenalter*. Mainz: Hochschul-Verlag.
- Stadie, N. & Schröder A. (2008) *Kognitiv orientierte Sprachtherapie bei Aphasie, Dyslexie und Dysgraphie: Methoden, Material und Evaluation*. München: Elsevier, Urban & Fischer.
- Warrington, E. K. (1975) The selective impairment of semantic memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 27(4): 635-657.
- Warrington, E. K. & McCarthy, R. A. (1987) Categories of knowledge: Further fractionation and an attempted integration. *Brain*, 110(5): 1273-1296.
- Warrington, E. K. & Shallice, T. (1984) Category specific impairments. *Brain*, 107(3): 829-854.
- Whitworth, A., Webster, J. & Howard, D. (2005) *A Cognitive Neuropsychological Approach to Assessment and Intervention in Aphasia*. Hove: Psychology Press.

Kontakt

Astrid Schröder
aschroeder@ling.uni-potsdam.de

Die Verarbeitung von Nominalkomposita bei Aphasie

Antje Lorenz
Universität Potsdam

1. Einleitung

In der psycho- und neurolinguistischen Morphologieforschung wird die Frage behandelt, wie polymorphematische Wörter, d. h. Wörter, die aus mehr als einem Morphem bestehen (z. B. Apfel-baum; Be-mal-ung, mal-e), im mentalen Lexikon repräsentiert sind und wie sie verarbeitet werden. Spielt die interne morphologische Wortstruktur dabei überhaupt eine Rolle oder sind solche Wörter ganzheitlich repräsentiert? Die beiden großen konkurrierenden Theorien zur Verarbeitung polymorphematischer Wörter sind die Dekompositionshypothese und die Auflistungshypothese. Nach der Dekompositionshypothese werden morphologisch komplexe Wörter bei der rezeptiven Worterkennung in ihre Einzelteile aufgespalten (dekomponiert), beim expressiven Wortabruf müssen die zugrunde liegenden Morpheme einzeln vom Lexikon abgerufen und zu einer Vollform zusammengesetzt (komponiert) werden (z. B. Taft & Forster 1976). Im Unterschied dazu besagt die Auflistungshypothese, dass komplexe Wörter als Vollformen im Lexikon repräsentiert sind und abgerufen werden (Butterworth 1983). Wortbildungsregeln kommen nach der Dekompositionshypothese also grundsätzlich zum Einsatz, während nach der Auflistungshypothese morphologische Prozesse nur bei der Verarbeitung von unbekanntem Vollformen oder bei der Bildung neuer Vollformen ablaufen.

Im Rahmen konnektionistischer Modelle wird gar keine explizite Repräsentation der morphologischen Wortstruktur angenommen. Die in der Literatur beschriebenen morphologischen Effekte mit Sprachgesunden und aphasischen Patienten werden im Rahmen solcher Modelle als das Zusammenspiel semantischer und formaler Einflüsse interpretiert (z. B. Plaut & Gonnermann 2000).

Die empirischen Daten von aphasischen Patienten sowie von sprachgesunden Versuchsteilnehmern deuten insgesamt auf dekompositionelle Mechanismen hin. Allerdings scheint es so zu sein, dass die Art der Verarbeitung, also ob morphembasiert oder ganzheitlich, von etlichen Faktoren beeinflussbar ist (Zwei-Routen-Theorie; z. B. Chialant & Caramazza 1995).

In der hier dargestellten multiplen Einzelfallstudie wurde die Verarbeitung von Nominalkomposita im Deutschen in einer mündlichen Benennuntersuchung mit aphasischen Patienten untersucht. Bei der Komposition werden zwei oder mehr freie Morpheme zu einer Vollform zusammengesetzt, wobei die am weitesten rechts stehende Konstituente den morphologischen Kopf darstellt und die Wortart sowie Genus, Numerus und Kasus des gesamten Wortes determiniert (z. B. [[Rot]_A[wein]_N]_N aber [[wein]_N[rot]_A]_A). Bei den sog. Nominalkomposita handelt es sich bei dem morphologischen Kopf also grundsätzlich um ein Nomen, während die Wortart der links stehenden Konstituente(n) variieren kann (z. B. [[Tret]_V[boot]_N]_N versus [[Schlauch]_N[boot]_N]_N). Zusätzlich kann die semantische Transparenz von komponierten Wörtern variieren. Die semantische Transparenz komplexer Wörter ergibt sich aus dem Zusammenhang zwischen der Bedeutung der komplexen Vollform und den Bedeutungen der Einzelglieder der komplexen Vollform. Bei semantisch transparenten Komposita besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Bedeutung des ganzen Wortes (z. B. Vogelhaus) und den Bedeutungen der Einzelglieder (Vogel-haus > Haus für Vögel). Im Unterschied dazu kann die Bedeutung opaker Komposita nicht oder nur im übertragenden Sinnen aus den Bedeutungen der beiden Einzelkonstituenten hergeleitet werden (z. B. Schnee-besen (Küchenutensil)). Eine dritte Gruppe umfasst Wörter, die weder vollständig transparent, noch vollständig opak sind. Solche Wörter werden auch als semi-transparent bezeichnet. Dazu gehören Komposita, bei denen eine Teilkonstituente relativ transparent ist, während die andere relativ opak ist (z. B. Handschuh (transparent-opak), Sonnenblume (opak-transparent) (vgl. Libben 1998)).

Es gibt Hinweise aus der empirischen Forschung, dass opake Vollformen eher als Einheit verarbeitet werden, während bei der Verarbeitung von semantisch transparenten Wörtern dekompositionelle Mechanismen zugrunde liegen (Luzzatti et al. 2001; Blanken 2000). Allerdings kann dieser Befund nicht durchgängig bestätigt werden, da in verschiedenen neurolinguistischen Studien auch bei opaken Vollformen ein qualitatives Fehlermuster beschrieben wurde, welches auf Dekomposition hinweist (Blanken 1997, 2000; Badecker 2001). Darüber hinaus wurden in verschiedenen psycholinguistischen Reaktionszeitexperimenten zur Produktion Hinweise auf dekompositionelle Verarbeitung unabhängig von semantischer Transparenz gefunden (Roelofs & Baayen 2002; Dohmes et al. 2004).

In neurolinguistischen Untersuchungen zur Generierung komplexer Wörter in der Produktion spielen morphembasierte Fehler eine besonders große Rolle, da sie auf dekompositionelle Abrufprozesse hinweisen (Blanken 1997, 2000). Zu den morphembasierten Fehlern beim Abruf von Komposita zählen alle Fehlreaktionen, bei denen mindestens ein Morphem der komplexen Zielform realisiert werden kann, während das andere Morphem entweder ausgelassen (z. B. Fingerhut > Hut) oder durch ein anderes ersetzt wird (Fingerhut > Fingernagel). Auch Morphemvertauschungen innerhalb einer Zielform (Zeigefinger > Fingerzeigen) und Elaborationen, also morphembasierte Annäherungen (Eisbär > Eis...Eisbär) zählen zu den morphembasierten Fehlern. Solche Fehler legen generell einen (de-)kompositionellen Prozess bei der Generierung von morphologisch komplexen Wörtern nahe (vgl. Blanken 1997, 2000). Die Evidenz für einen morphemspezifischen Abrufmechanismus ist dabei aber besonders groß, wenn es sich bei der Zielform um ein opakes oder semi-transparentes Kompositum handelt, wie zum Beispiel die Reaktion „Hut“ zum Zielwort „Fingerhut“. Wenn es sich im Unterschied dazu bei der Zielform um ein transparentes Kompositum handelt und beim Benennen nur eine Teilkonstituente abgerufen werden kann (z. B. Zahnarzt > Arzt), ist es nicht möglich, sicher zu entscheiden, ob der Fehler tatsächlich

morphembasiert oder durch die semantische Überlappung bedingt war. Wenn jedoch zwei existierende Morpheme zu einer nicht-existenten Vollform zusammengesetzt werden (z. B. Fahrstuhl > Wanderstuhl; Feuerzeug > Zigarettenmaschine), kann von einem zugrunde liegenden dekompositionellen Mechanismus ausgegangen werden, da solche Zusammensetzungen keinen Eintrag im Lexikon aufweisen (semantischer Neologismus).

Ein weiterer Hinweis auf die explizite Repräsentation von Morphologie im mentalen Lexikon ist, wenn aphasische Patienten eine Sensitivität für die morphologische Struktur der Zielform aufweisen, auch wenn der Abruf des Zielwortes fehlerhaft oder blockiert ist (Semenza & Mondini 2006).

2. Eigene Studie

Die Verarbeitung von Nominalkomposita wurde in einer mündlichen Objektbenennungsaufgabe bei aphasischen Patienten mit Wortabrufstörungen beim mündlichen Benennen und in der Spontansprache untersucht. Um morphologische Bahnungsprozesse zu verhindern, wurden neben den Nominalkomposita auch monomorphematische Zielwörter einbezogen. Außerdem ermöglichte dieses Vorgehen den direkten Vergleich zwischen Komposita und Simplizia.

2.1 Versuchsteilnehmer

An der Studie haben bis jetzt sieben chronisch aphasische Patienten teilgenommen, wobei hier die Daten von drei Patienten dargestellt werden. Alle Versuchsteilnehmer waren Rechtshänder und haben Infarkte in der mittleren Hirnarterie der linken Hemisphäre erlitten. Die Benennuntersuchung erstreckte sich über einen Zeitraum von jeweils zwei Sitzungen und wurde bei den Patienten zu Hause (UW; WE) oder am Institut für Linguistik der Universität Potsdam durchgeführt (EW).

Bei zwei Patienten war die Spontansprache unflüssig und agrammatisch (UW; WE), während bei einem Patienten die Spontansprache flüssig war (EW). Bei allen Patienten waren Wortabrufstörungen in der Spontansprache und beim

Benennen ein Hauptsymptom ihrer Aphasie. Bei UW lag zusätzlich eine Sprechapraxie vor.

	Geschlecht	Alter (Jahre)	Beruf	Zeit post onset (Jahre; Monate)	Ätiologie	Syndrom (nach AAT)
EW	m	54	Ingenieur	2;9	CVA, links	amnestisch
UW	m	67	Architekt	4;6	CVA, links	Broca
WE	m	66	Sozialarbeiter	11;6	CVA, links	Broca

Tab. 1: Hintergrundinformationen zu den Versuchsteilnehmern

2.2 Material: Benennuntersuchung

266 Objektabbildungen (Farbfotos) wurden aus unterschiedlichen Quellen gewonnen (u.a. Hemera Photo Objects; Photo Objects Deluxe). Davon handelte es sich bei 138 Zielwörtern um Nominalkomposita und bei 128 Zielwörtern um Simplizia in unterschiedlichen Längen- und Frequenzgruppen. Enthalten waren 84 Nomen-Nomen-Komposita (z. B. Vogelhaus) und 54 Verb-Nomen-Komposita (z. B. Rollschuh).

Alle Zielitems wurden nach Wortfrequenz (DWDS; Geyken 2007) und Benennüberstimmung (name agreement) kontrolliert. Bei der Erhebung zur Benennüberstimmung lag ursprünglich ein größeres Set zugrunde (n= 329) aus dem dann letztendlich die Zielitems für den Benenntest ausgewählt wurden. Zu diesem Zweck wurde jedes Bild von mindestens 20 sprachgesunden Probanden (überwiegend Studenten der Uni Potsdam) schriftlich benannt. Die Probanden waren zwischen 19 und 47 Jahren alt (MW 25,7 Jahre).

Darüber hinaus wurden für die Nominalkomposita Ratings zur semantischen Transparenz durchgeführt, an denen pro Zielwort mindestens 20 sprachgesunde Erwachsene beteiligt waren. Dabei wurde die Vorgehensweise nach Libben (2003) gewählt, wobei jedes Morphem einzeln hinsichtlich seiner semantischen Transparenz auf einer 5-Punkte-Skala eingeschätzt wird. Die semantische Transparenz wurde also jeweils sowohl für das links stehende

Morphem (z. B. Hand in Handschuh) als auch für den morphologischen Kopf (z. B. Schuh in Handschuh) erhoben. Dabei sollte eingeschätzt werden, zu welchem Grad die Bedeutung der Einzelglieder in der Bedeutung der Vollform enthalten war, indem für jede Einzelkonstituente Zahlen zwischen 0 und 4 vergeben wurden. Schließlich lagen vier Transparenzgruppen vor, die in Tabelle 2 erläutert werden.

	Transparenz, links	Transparenz, Kopf	Beispielwort	Itemzahl
transparent-transparent (TT)	3,34 (,25)	3,44 (,34)	Vogelhaus	67
opak-transparent (OT)	1,87 (,63)	3,46 (,35)	Sonnenblume	26
transparent-opak (TO)	3,35 (,26)	1,86 (,56)	Handschuh	26
opak-opak (OO)	1,53 (,87)	1,77 (,75)	Schneebesen	19

Tab. 2: Verteilung der Zielwörter des Komposita-Benennentests auf die vier Transparenzgruppen (je Mittelwerte und Standardabweichungen in Klammern)

Die Zielitems in den verschiedenen Transparenzgruppen waren hinsichtlich der folgenden Faktoren gematcht: Vollform- und Morphemfrequenzen, semantische Transparenz der linken Konstituente und des morphologischen Kopfes, Silben- und Phonemanzahl) (t-Test, unabhängige Stichproben, zweiseitig, je $p > .1$).

3. Methode

In einer Aufgabe zum mündlichen Benennen wurden die ausgewählten Objektabbildungen (Farbfotos) einzeln in der Mitte des Bildschirms in randomisierter Reihenfolge präsentiert. Alle Reaktionen innerhalb von 30 Sekunden wurden mit einem Mini-Disk-Player aufgezeichnet und anschließend transkribiert. Bei der Analyse wurden die ersten Wortreaktionen berücksichtigt. Darüber hinaus wurde eine ausführliche Fehleranalyse durchgeführt, wobei neben morphembasierten Fehlern auch semantische und phonematische Paraphrasen und Neologismen sowie der Anteil der Nullreaktionen und der

unrelationierten Antworten (z. B. Perseverationen, Sprachautomatismen) berücksichtigt wurde. Pluralisierungen wurden als korrekte Reaktionen gewertet.

4. Ergebnisse

4.1 Komposita versus Simplizia

Abbildung 1 zeigt die Anteile korrekter Benennleistungen für 138 Nominalkomposita und 32 lange niedrigfrequente monomorphematische Nomina. Die beiden Subsets waren hinsichtlich Wortfrequenz und Silbenanzahl vergleichbar (je $p > .1$; t-Test, unabhängige Stichproben). Die Komposita wiesen jedoch eine höhere Phonemanzahl auf als die Simplizia ($p < .001$; t-Test, unabhängige Stichproben) (vgl. Tabelle 3).

	Frequenz (Vollform)	Frequenz (linke Konstituente)	Frequenz (rechte Konstituente)	Silbenanzahl	Phonemanzahl
Komposita (n=138)	178,98 (330,1)	4669,8 (8188,6)	3530,5 (7505,5)	2,9 (,71)	7,84 (1,41)
Simplizia (n=32)	276,09 (226,7)			2,9 (,34)	6,59 (,67)

Tab. 3: Mittlere Phonem- und Silbenanzahl sowie mittlere Frequenzwerte der ausgewählten Komposita und Simplizia (in Klammern wird jeweils die Standardabweichung angegeben)

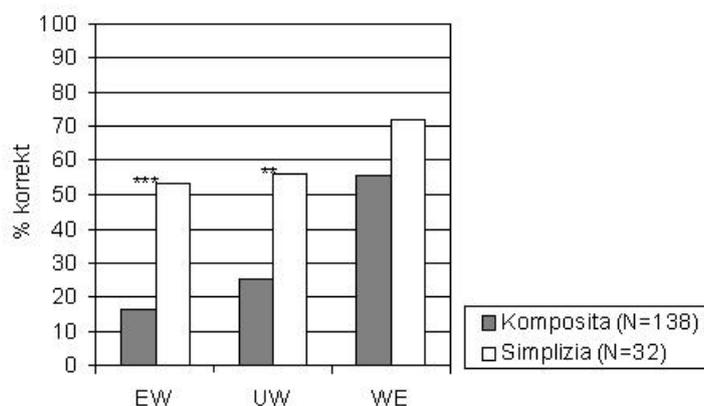


Abb. 1: Anteile korrekter Leistungen beim mündlichen Benennen von Komposita und hinsichtlich Silbenanzahl und Frequenz vergleichbaren Simplizia (Fisher's exakt, zweiseitig, *** $p < .001$, ** $p < .01$)

Zwei Versuchsteilnehmer zeigten herausragende Störungen beim Abruf der Komposita (EW; UW). Bei WE zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Subsets ($p > .1$; Fisher's exakt, zweiseitig).

4.2 Bewahrung der morphologischen Struktur in den Fehlern

Es zeigte sich, dass die morphologische Struktur der Zielwörter (komplex versus einfach) von den Patienten zumindest teilweise bewahrt wurde, wenn der Wortabruf blockiert bzw. fehlerhaft war (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2 zeigt die Anteile aller Fehlreaktionen mit Kompositastruktur beim Abruf von Komposita und Simplizia.

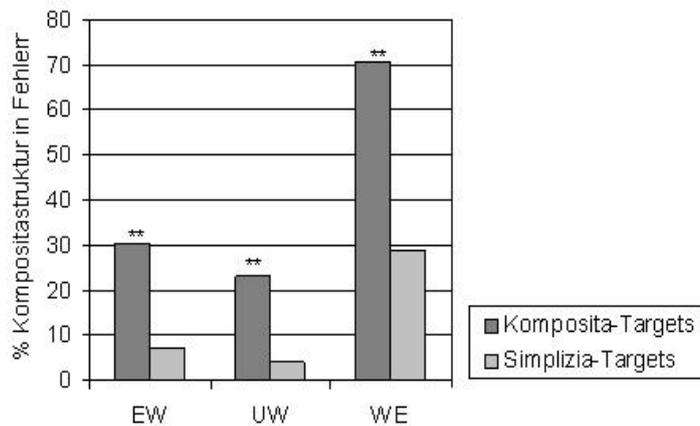


Abb. 2: Anteile fehlerhafter Reaktionen mit Kompositastruktur (Fisher's exakt, zweiseitig: ** $p < .01$)

Die Fehleranteile mit kompositioneller Wortstruktur unterschieden sich bei allen Patienten signifikant zwischen den beiden Subsets (vgl. Abbildung 2). Zum Beispiel EW produzierte bei Komposita-Zielwörtern zu 30,4% andere Komposita (z. B. Gießkanne > Wassereimer) oder semantische Neologismen (z. B. Feuerzeug > Zigarettenmaschine), also Fehlreaktionen mit kompositioneller Struktur. Im Unterschied dazu blieb bei den Simplizia die monomorphematische Wortstruktur überwiegend bewahrt (z. B. Kastanie > Kartoffel). Nur 7% der Fehlreaktionen bei den Simplizia wiesen eine Komposita-Struktur auf (z. B. Polizist > Polizeimensch(en)) (vgl. Abbildung 2).

4.3 Anteile morphembasierter Fehler beim Benennen von Komposita

Bei der Fehleranalyse wurde den morphembasierten Fehlern besondere Beachtung geschenkt, also fehlerhaften Reaktionen, bei denen mindestens ein Morphem korrekt abgerufen wurde, während das andere ausgelassen, ersetzt oder phonologisch entstellt war. Auch Morphemvertauschungen sowie Elaborationen wurden hier berücksichtigt. Tabelle 4 zeigt einige Beispiele für morphembasierte Fehler beim Benennen von Komposita. Im Unterschied zu der obigen Analyse, bei der nur auf den Erhalt der morphologischen Struktur unabhängig von Morphemüberlappung geachtet wurde, handelt es sich hierbei um Fehlreaktionen, bei denen mindestens ein Morphem des Zielkompositums abgerufen werden konnte. Solche Fehler deuten auf kompositionelle Mechanismen beim Abruf von polymorphematischen Wörtern hin (vgl. Blanken 1997, 2000).

Zielwort	Reaktion	Fehlerentstehung/ -typ
[<u>Eis</u> bär]	<i>Eis....Eisbär</i>	Elaboration
[Seest <u>ern</u>]	<i>Stern</i>	Morphem-Elision > existierendes Nomen
[Regen <u>bogen</u>]	* <i>Sonnenbogen</i>	Morphem-Substitution > semantischer Neologismus
[Näh <u>maschine</u>]	<i>Schreibmaschine</i>	Morphem-Substitution > existierendes Kompositum
[<u>Zeigefinger</u>]	<i>Fingerzeigen</i>	Morphem-Vertauschung

Tab. 4: Beispiele für morphembasierte Fehler

Abbildung 3 zeigt die Anteile morphembasierter und anderer Fehler beim Benennen der Nominalkomposita (n= 138). In der Kategorie anderer Fehler waren alle anderen fehlerhaften Reaktionen enthalten, die keine morphologische Überlappung mit dem Zielkompositum aufwiesen, wie zum Beispiel semantische Umschreibungen (Stachelbeere > was zum Naschen), semantische Paraphrasen (Nilpferd > Elefant) und Nullreaktionen.

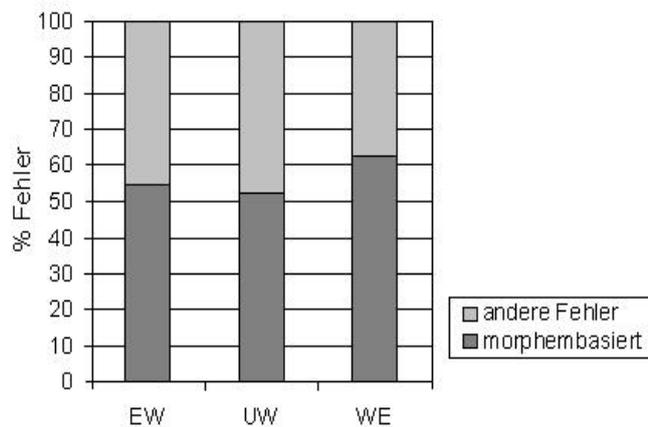


Abb. 3: Anteile morphembasierter Fehler beim Benennen von Nominalkomposita (n=138)

Bei allen Patienten nahmen morphembasierte Fehler einen hohen Gesamtanteil ein. Über die Hälfte der fehlerhaften Reaktionen beim Abruf der Komposita überlappten in einem Morphem mit dem Zielkompositum (vgl. Tabelle 4).

4.4 Morphembasierte Fehler und semantische Transparenz

Abbildung 4 zeigt die Anteile morphembasierter Fehler bei transparenten, semi-transparenten und opaken Komposita (vgl. auch Tabelle 2).

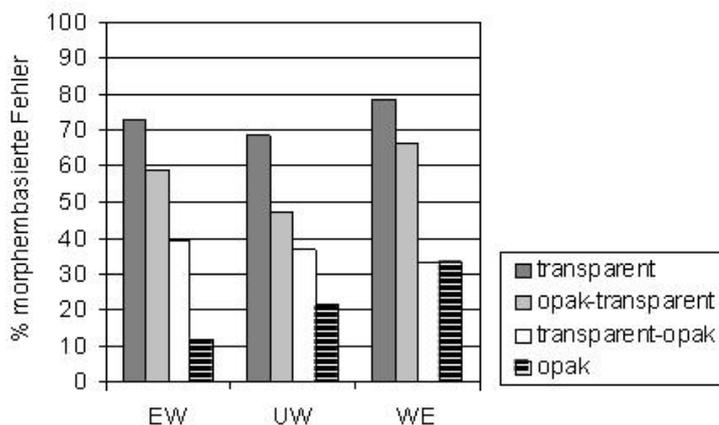


Abb. 4: Anteile morphembasierter Fehler in Abhängigkeit von semantischer Transparenz der Zielwörter

Es zeigte sich, dass auch bei semi-transparenten und opaken Komposita morphembasierte Fehler produziert wurden (z. B. Fingerhut > Hut;

Schneebeesen > Besen). Der Anteil der morphembasierten Fehler war bei den opaken Komposita jedoch deutlich geringer als bei den transparenten Komposita (z. B. Vogelhaus > Vogel) (voll-transparent versus voll-opak: je $p < .05$; Fisher's exakt, zweiseitig).

5. Diskussion

In den Ergebnissen zeigte sich, dass der Abruf der Komposita im Vergleich zu langen, niedrigfrequenten Simplizia bei zwei Patienten (EW und UW) herausragend gestört war. Diese Dissoziation ist mit einem morphembasierten Prozess beim Abruf komplexer Vollformen vereinbar (Dekompositionshypothese, Taft & Forster 1976; Levelt et al. 1999). Im Rahmen dieser Annahme ist davon auszugehen, dass Komposita einen höheren Verarbeitungsaufwand benötigen als Simplizia, da bei Komposita zwei (oder mehr) Morpheme vom mentalen Lexikon abgerufen werden müssen, bei Simplizia jedoch nur ein Morphem. Im Unterschied dazu wäre nach der Auflistungshypothese davon auszugehen, dass Komposita genauso wie Simplizia als Vollformen repräsentiert sind und abgerufen werden. Diese Theorie kann durch die Daten jedoch nicht bestätigt werden.

Allerdings konnte bei dem dritten Patienten der Stichprobe (WE) kein signifikanter Unterschied zwischen Komposita und Simplizia festgestellt werden. WE wies insgesamt leichtere Abrufstörungen auf als die anderen beiden Patienten. Möglicherweise spielten hier auch die sehr hohen Morphemfrequenzen innerhalb der Komposita eine Rolle, während die Simplizia, entsprechend zu den Vollformfrequenzen der Komposita, niedrigfrequent waren (vgl. Tabelle 3). Scheinbar vergleichbare Leistungen beim Benennen von Komposita und Simplizia bei WE könnten demnach auf einen morphembasierten Frequenzeffekt beim Abruf der Komposita zurückführbar sein.

Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass alle Patienten eine hohe Sensitivität für die morphologische Struktur des Zielwortes aufwiesen, wenn es ihnen nicht

möglich war, das Zielwort abzurufen, d. h. innerhalb der fehlerhaften Reaktionen war der Anteil an Kompositareaktionen beim Benennen von Komposita signifikant höher als bei den Simplizia. Diese Daten belegen die explizite Repräsentation der morphologischen Wortstruktur im mentalen Lexikon und zeigen, dass der Zugriff auf die interne morphologische Struktur eines blockierten Zielwortes möglich sein kann, auch wenn die dazu gehörige Wortforminformation nicht oder nur teilweise abgerufen werden kann (siehe auch Semenza et al. 1997).

Insgesamt zeigte sich ein hoher Anteil an morphembasierten Fehlern, d. h. an Fehlern, bei denen eine Überlappung in mindestens einem Morphem mit dem Zielwort vorlag. Die Analyse morphembasierter Fehler hinsichtlich semantischer Transparenz ergab, dass solche Fehler nicht ausschließlich bei transparenten Komposita auftraten, sondern auch bei den semi-transparenten und opaken Komposita. Allerdings wurden größere Anteile an morphembasierten Fehlern bei transparenten als bei opaken Komposita produziert. Ein Teil der morphembasierten Fehler bei den transparenten Komposita könnte demnach auf die semantische Überlappung mit dem Zielwort zurückführbar sein, d. h. es könnte sich hier teilweise um semantische Paraphasien handeln, die nur zufällig auch morphologisch mit dem Zielwort überlappen (z. B. Zahnarzt > Arzt). Ein Vergleich mit den Anteilen semantischer Paraphasien beim Benennen monomorphematischer Zielwörter kann diese Frage möglicherweise klären.

Es ist jedoch auch möglich, dass die Art der Verarbeitung von der semantischen Transparenz der komplexen Zielform abhängt. Nach der Dual-Route Theorie beruht die Verarbeitung von semantisch transparenten Vollformen auf Dekomposition, während opake Wörter holistisch verarbeitet werden (z. B. Chialant & Caramazza 1995).

6. Schlussfolgerung

Die Daten sind mit der Annahme morphembasierter Verarbeitungsprozesse beim Abruf von Komposita kompatibel (z. B. Levelt et al. 1999, vgl. Abbildung 5) k.

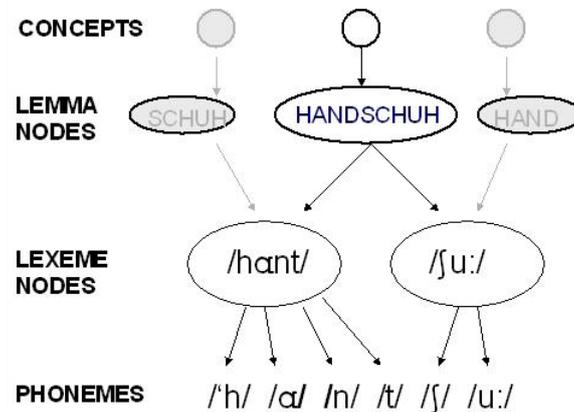


Abb. 5: Der produktive Abruf von Nominalkomposita im Zwei-Stufen-Modell (Levelt und Kollegen 1999) anhand des Zielwortes „Handschuh“

Im Unterschied dazu werden konnektionistische Annahmen, die von keiner expliziten Repräsentation der morphologischen Wortstruktur ausgehen (z. B. Plaut & Gonnermann 2000), durch die Daten nicht unterstützt.

7. Literatur

Baayen, R. H., Piepenbrock, R. & Gulikers, L. (1995) *The CELEX lexical database* (CD-Rom). University of Pennsylvania, Philadelphia: Linguistic Data Consortium.

Badecker, W. (2001) Lexical composition and the production of compounds: Evidence from errors in naming. *Language and cognitive processes*, 16: 337 - 366.

Blanken, G. (1997) Simplizia - Ja! Komposita - Nein! Aphasische Fehler bei der Produktion von Nomina Komposita. Eine Einzelfallstudie. In: Rickheit, G. (Hrsg.) *Studien zur Klinischen Linguistik: Modelle, Methoden, Intervention*. Opladen: Westdeutscher Verlag, 195-215.

Blanken, G. (2000) The production of nominal compounds in aphasia. *Brain and Language*, 74: 84-102.

- Butterworth, B. (1983) Lexical Representation. In: Butterworth, B. (Hrsg.) *Language production: Vol. 2. Development, writing and other language processes*. London: Academic Press, 257-294.
- Chialant, D. & Caramazza, A. (1995) Where is morphology and how is it processed?: The case of written word recognition. In: Feldman, L. B. (Hrsg.) *Morphological aspects of language processing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Press, 55-76.
- Dohmes, P., Boelte, J. & Zwitserlood, P. (2004) The impact of semantic transparency of morphologically complex words on picture naming. *Brain and Language*, 90: 203-212.
- Geyken, A. (2007). The DWDS-corpus: A reference corpus for the German language of the 20th century. In: Fellbaum, C. (Hrsg.) *Collocations and Idioms: Linguistic, lexicographic, and computational aspects*. London: Continuum Press.
- Levelt W. J. M., Roelofs A. & Meyer A. S. (1999) A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, 22: 1-38.
- Libben, G. (1998) Semantic transparency in the processing of compounds: consequences for representation, processing and impairment. *Brain and Language*, 61: 30 - 44.
- Libben, G., Gibson, M., Yoon, Y. & Sandra, D. (2003) Compound fracture: The role of semantic transparency and morphological headedness. *Brain and Language*, 84: 50 - 64.
- Libben, G. (2006) Why study compound processing? An overview of the issues. In: Libben, G. & Jarema, G. (Hrsg.) *The representation and processing of compound words*. Oxford: University Press, 1 - 22.
- Luzzatti, C., Mondini, S. & Semenza, C. (2001) Lexical representation and processing of morphologically complex words: Evidence from the reading performance of an Italian agrammatic patient. *Brain and Language*, 79: 345-359.
- Mondini, S., Luzzatti, C., Zonca, G., Pistarini, C. & Semenza, C. (2004) The mental representation of verb-noun compounds in Italian: Evidence from a multiple single-case study in aphasia. *Brain and Language*, 90: 470-477.

- Plaut, D. & Gonnermann, L. M. (2000) Are non-semantic morphological effects incompatible with a distributed connectionist approach to lexical processing? *Language and Cognitive Processes*, 15: 445-485.
- Roelofs, A. & Baayen, H. (2002) Morphology by itself in planning the production of spoken words. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9: 132-38.
- Semenza, C., Luzzatti, C. & Carabelli, S. (1997) Morphological representation of nouns: A study on Italian aphasic patients. *Journal of Neurolinguistics*, 10: 33 - 43.
- Taft, M. & Forster, K. I. (1976) Lexical storage and retrieval of polymorphemic and polysyllabic words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15: 607-620.

Danksagung

Ich bedanke mich bei den Teilnehmern dieser Studie EW, UW und WE. Außerdem danke ich Juliane Hübner für die Unterstützung bei der Erstellung des Materials sowie Judith Heide und Frank Burchert für die gute Zusammenarbeit.

Kontakt

Antje Lorenz
lorenz@ling.uni-potsdam.de

Phonematische Neologismen beim Nachsprechen: Evidenz für prosodisches Regelwissen im „segmentalen Chaos“

Frank Domahs^{1,2}, Marion Grande² & Ulrike Domahs¹
¹ Philipps-Universität Marburg, ² RWTH Aachen

1. Einleitung

1.1 Prosodische Einflüsse auf gestörte Sprachproduktion

Bei der Beschreibung und Analyse von zentralen Störungen des Nachsprechens stehen - wie bei der Beschreibung und Analyse von Sprachproduktionsstörungen allgemein - Abweichungen auf der lautlichen Ebene zumeist im Vordergrund. In der schwersten Form solcher Störungen können dabei nur noch phonematische Neologismen produziert werden. Doch auch die Definition phonematischer Neologismen als „Wörter, die in der Standardsprache aus lautlichen Gründen ... nicht vorkommen“ (Huber et al. 1983) bzw. „Lautkette, ... die als solche kein Wort der betreffenden Sprache ist“ (Tesak 2006) beschränkt sich auf segmentale Abweichungen. Prosodische Abweichungen hingegen - insbesondere Abweichungen bei der Wortbetonung - sowie mögliche Wechselwirkungen zwischen segmentalen und prosodischen Eigenschaften von Stimulus und Reaktion werden kaum diskutiert.

Welche Befunde zu prosodischen Einflüssen auf gestörte Sprachproduktion gibt es - trotz des gerade konstatierten gewissen „Aufmerksamkeitsdefizits“ für dieses Thema - bislang schon? Eine klassische Beobachtung sowohl bei aphasischen Patienten als auch im Spracherwerb ist, dass unbetonte Silben deutlich häufiger von Fehlern betroffen sind als betonte (Howard & Smith 2002; Nickels & Howard 1999; Niemi et al. 1985). Ferner wurde berichtet, dass englischsprachige Patienten mit einer Störung im phonologischen Output signifikant mehr Auslassungen und Ersetzungen von Lauten bei Wörtern mit dem weniger typischen Muster ‚unbetonte Silbe - betonte Silbe‘ produzierten (Jambus, z. B. *canóe*) als bei Wörtern mit dem typischeren umgekehrten

Muster (Trochäus, z. B. *romance*). Ein von Aichert & Ziegler (2004a) beschriebener Patient (WK) machte durch Addition einer Schwasilbe überzufällig häufig aus einsilbigen Wörtern zweisilbige Wörter mit einem Trochäus, also dem auch im Deutschen typischen Betonungsmuster. Aber auch die fehlerhafte Betonung eines Wortes scheint von der Verwendungshäufigkeit der einzelnen Muster in der jeweiligen Sprache abhängig zu sein. So beschrieben Laganaro et al. (2002) einen italienischsprachigen Patienten, der Betonungsfehler sowohl beim Nachsprechen als auch beim Lesen und Benennen produzierte. Fast alle seine Fehler (63/68 = 92,6%) traten dabei in Wörtern mit Antepänultimabetonung¹, einem im Italienischen verhältnismäßig seltenen Betonungsmuster, auf.

Zusammenfassend lässt sich an Hand der bisherigen Befunde sagen, dass betonte Silben weniger fehleranfällig zu sein scheinen als unbetonte und Wörter mit dem statistisch dominanten Betonungsmuster weniger fehleranfällig als Wörter mit selteneren Betonungsmustern. Eine solche einfache Verallgemeinerung ist allerdings nicht völlig unproblematisch. So fanden Howard & Smith (2002) bei einer Analyse phonologischer Fehler in dreisilbigen Wörtern unerwarteterweise mehr Fehler in Wörtern mit Pänultimabetonung als in Wörtern mit Antepänultima- oder Ultimabetonung. Die Aussage, dass Pänultimabetonung im Englischen das „einfachste“ Muster darstellt, weil es auch das häufigste ist, kann offenbar in dieser Form nicht uneingeschränkt aufrechterhalten werden.

Ein Erklärungsansatz, der solche vermeintlich „abweichenden“ Befunde erklären könnte, wurde von Gerken (1996) zur Interpretation ihrer Spracherwerbsdaten vorgeschlagen. Demzufolge hinge die Fehleranfälligkeit einer Silbe auch von der Integration dieser Silbe in die prosodische Struktur des Wortes ab. So würden schwache Silben, die in einen prosodischen Fuß eingebettet sind (z. B. die zweite Silbe eines prosodischen Wortes vom Typ $[\sigma_S \sigma_W]_F$), weniger häufig ausgelassen als ungeparste schwache Silben (z. B.

¹ Ultimabetonung (Finalbetonung): Betonung auf der letzten Silbe des Wortes, Pänultimabetonung (präfinale Betonung) = Betonung auf der vorletzten Silbe des Wortes, Antepänultimabetonung = Betonung auf der drittletzten Silbe des Wortes.

die erste Silbe eines prosodischen Wortes vom Typ $\sigma_W [\sigma_S \sigma_W]_F$). Eine Analyse segmental phonologischer Fehler unter Einbeziehung der prosodischen Fußstruktur wurde unserem Wissen nach bei erworbenen Sprachstörungen bislang noch nicht berichtet. Dabei könnte eine solche Analyse möglicherweise so etwas wie „Regelhaftigkeit“ in das vermeintliche Chaos phonematischer Neologismen bringen.

1.2 Die kognitive Verarbeitung prosodischer Informationen in der Sprachproduktion

Die eingangs konstatierte gewisse Ignoranz gegenüber möglichen Wechselwirkungen zwischen segmentaler und suprasegmentaler (also prosodischer) Verarbeitung mag auch dadurch bedingt sein, dass eines der dominanten Sprachproduktionsmodelle - das „Lemmamodell“ von Levelt und Kollegen - eine weitgehende Autonomie beider Verarbeitungsprozesse während des phonologischen Enkodierens postuliert (Levelt et al. 1999). Diesem Modell zufolge werden die Sequenz der einzelnen Phoneme einerseits und der metrische Rahmen, der die Anzahl der Silben und das Betonungsmuster festlegt, andererseits jeweils unabhängig voneinander abgerufen. Erst in einem nachfolgenden Schritt erfolge das inkrementelle Einfügen der Segmente in den metrischen Rahmen. Eine Beeinflussung des metrischen Rahmens durch die Segmente oder aber der Phonemsequenz durch Silbenzahl bzw. Akzentmuster² ist hingegen nicht vorgesehen.

Allerdings wurde die strikte Autonomie von segmentaler und metrischer Verarbeitung in letzter Zeit zunehmend in Zweifel gezogen. So gibt es Evidenz aus Lesestudien mit sprachgesunden Teilnehmern (Janssen 2003b) und Patienten mit Oberflächendyslexie (Janssen 2003a; Janssen & Domahs in Druck), die zeigt, dass die Betonung eines Wortes systematisch mit dem Gewicht seiner letzten beiden Silben zusammenhängt, d. h. insbesondere mit dem Vorhandensein oder Fehlen von Codakonsonanten (siehe auch den

² „Akzent“ wird hier, der phonologischen Terminologie folgend, synonym verwendet mit „Betonung“.

nachfolgenden Abschnitt). Inwieweit auch der umgekehrte Fall auftreten kann - also ein Einfluss des Betonungsmusters auf die Phonemsequenz - scheint bislang noch ungeklärt.

1.3 Theoretische Ansätze zur Beschreibung der prosodischen Struktur deutscher Wörter

Nach welchen Prinzipien erhält ein Wort des Deutschen überhaupt sein Betonungsmuster? Das psycholinguistische Lemmamodell hat für Wörter des Englischen, Niederländischen und auch des Deutschen eine einfache Erklärung: Die erste Silbe wird per Default betont, bei Wörtern mit einer abweichenden Betonung muss diese „Ausnahme“ im Lexikon vermerkt sein. In der Tat kann dieser Ansatz das Akzentmuster der meisten ein- und zweisilbigen Wörter (und somit einen Großteil des Wortschatzes) erklären. Der Geltungsbereich der Regel nimmt jedoch bei Wörtern mit drei und mehr Silben deutlich ab, so dass für eine Vielzahl dieser Wörter das Betonungsmuster lexikalisch spezifiziert werden müsste. In anderen Worten: Für mehrsilbige Wörter wäre die Betonung weitgehend ungerregelt.

Erklärungsansätze, die aus eher theoretisch-linguistischen Überlegungen heraus entstanden sind, stimmen darin überein, dass die Akzentposition eines deutschen Wortes nicht vom linken Wortrand aus (wie im Lemmamodell), sondern vom rechten Wortrand aus berechnet wird. Diese Ansätze kann man weiter grob in zwei Richtungen unterteilen: gewichtsinsensitive und gewichtssensitive Ansätze.

Gewichtsinsensitive Ansätze (z. B. Eisenberg 1991; Kaltenbacher 1994; Wiese 1996) versuchen, die Wortbetonung des Deutschen über einen Default zu erklären. In diesem Punkt gleichen sie dem Lemmamodell. Demnach wäre im Deutschen die Pänultimabetonung die Regel und alle anderen Muster die Ausnahme. Es ist leicht ersichtlich, dass für den Großteil des morphologisch einfachen Wortschatzes, nämlich ein- und zweisilbige Wörter, die Vorhersagen dieses Ansatzes identisch sind mit jenen des Lemmamodells. Die wesentliche Aussage ist, dass bei zweisilbigen Wörtern das trochäische Muster (betont-

unbetont) dominiert. Die Tatsache, dass gewichtssensitive Erklärungsansätze die Akzentposition vom rechten Wortrand aus berechnen, unterscheidet sie erst bei Wörtern mit drei und mehr Silben von der Erklärung des Lemmamodells. Während das Lemmamodell für die Betonungsmuster von drei- und viersilbigen Wörtern folgende Defaults annimmt: $\sigma\sigma\sigma$ bzw. $\sigma\sigma\sigma\sigma$ (betonte Silben jeweils fett hervorgehoben), würden gewichtssensitive linguistische Ansätze folgende Betonungsmuster als regelhaft annehmen: $\sigma\sigma\sigma$ bzw. $\sigma\sigma\sigma\sigma$.

Gewichtssensitive Erklärungsansätze versuchen nicht, die Wortbetonung des Deutschen über Default-Muster zu erklären. Vielmehr wird ein Einfluss der Silbenstruktur auf das Akzentmuster angenommen (Alber 1997; Domahs et al. in Druck; Féry 1998; Giegerich 1985; Janssen 2003b). Bei aller Unterschiedlichkeit in Details gehen die genannten Ansätze alle davon aus, dass leichte finale und schwere präfinale Silben mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Pänultimabetonung führen, schwere finale und leichte präfinale Silben hingegen eher zu Ultima- oder Antepänultimabetonung. Das Gewicht einer Silbe wiederum wird durch die Länge des Vokals bzw. das Vorhandensein oder Fehlen von Codakonsonanten(clustern) bestimmt: Kurzvokale und offene Silbenränder machen eine Silbe eher „leicht“ (z. B. letzte Silben in Veránda, Aréna oder Torpédo), Langvokale (bzw. Diphthonge) und geschlossene oder gar komplexe konsonantische Endränder machen eine Silbe eher „schwer“ (z. B. letzte Silben in Vitamín, Paradíes oder Redundánz). Es gibt also eine Assoziation von Langvokalen und/oder der Existenz von Codakonsonanten(clustern) mit dem „Betontsein“ und von Kurzvokalen und fehlenden Codakonsonanten mit dem „Unbetontsein“ einer Silbe - jedenfalls, wenn diese Silbe an letzter oder vorletzter Position im Wort steht.

Für unsere nachfolgend präsentierten Analysen haben wir uns an einem gewichtssensitiven Ansatz orientiert, wie er bei Domahs et al. (in Druck) beschrieben wurde. Dabei gehen wir von den im Folgenden aufgeführten acht Annahmen aus. Eine Illustration der Auswirkungen dieser Annahmen auf Wörter des Deutschen mit verschiedener Silbenzahl findet sich in Abbildung 1.

1. Zuweisungsart:

Das Akzentmuster wird nicht ausschließlich lexikalisch oder per Default zugewiesen, sondern auch berechnet.

2. Zuweisungsrichtung:

Das Parsen der Silben in eine prosodische Struktur - also auch die Berechnung der Akzentposition - erfolgt vom rechten Wortrand aus.

3. „Drei-Silben-Fenster“:

In monomorphematischen deutschen Wörtern können prinzipiell drei Silben den Hauptakzent erhalten; wegen Annahme 2 sind dies die letzten drei Silben eines Wortes.

4. Gewichtssensitivität:

Das Parsen von Silben in prosodische Füße erfolgt in Abhängigkeit von der Silbenstruktur - insbesondere vom Silbengewicht (siehe oben).

5. optimale Strukturen I:

Silben werden in der Regel zu trochäischen Füßen geparkt, d. h. Füße enthalten optimalerweise zwei leichte Silben in der Abfolge stark-schwach.

6. optimale Strukturen II:

Schwere Silben am rechten Wortrand bilden nichtverzweigende (monosyllabische) Füße.

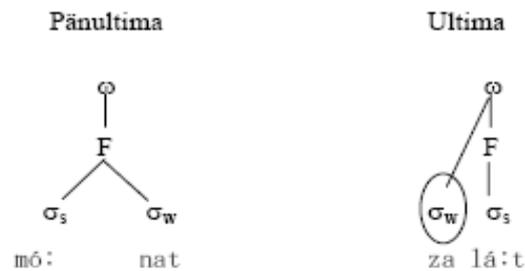
7. nicht optimale Strukturen:

Wenn Silben nach den Annahmen 1 bis 6 nicht geparkt werden können, bleiben sie ungeparkt. Prosodische Strukturen, die ungeparkte Silben enthalten, gelten als nicht optimal. Dies betrifft dreisilbige Wörter mit Pänultimabetonung und zwei- bzw. viersilbige Wörter mit Antepänultima- oder Ultimabetonung (siehe Abbildung 1).

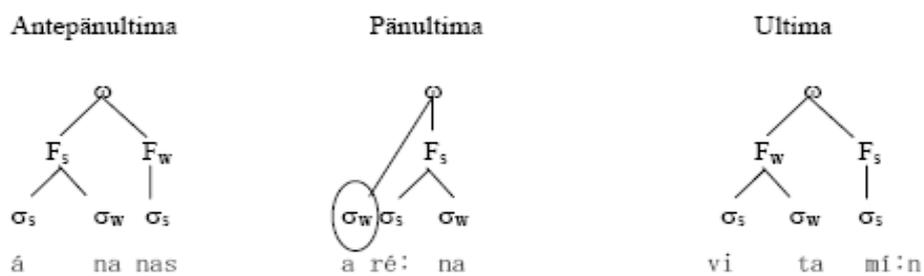
8. Fußstruktur und Akzent:

Wortakzent ist Ausdruck der Fußstruktur; starke Silben in starken Füßen erhalten den Hauptakzent.

a) zweisilbige Wörter



b) dreisilbige Wörter



c) viersilbige Wörter

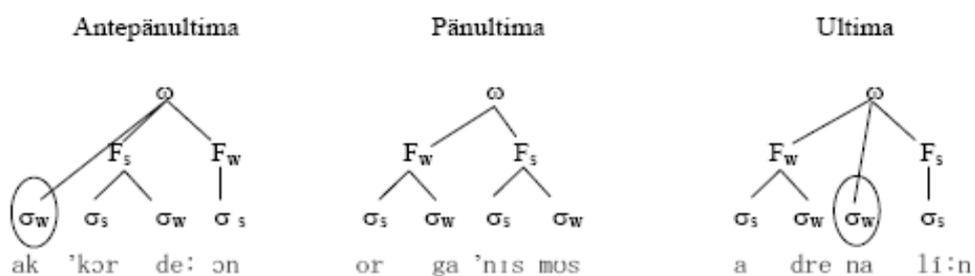


Abb. 1: Angenommene prosodische Strukturen bei Beispielwörtern mit verschiedenen Silbenzahlen und Betonungsmustern. Einkreist sind ungeparste Silben, die zu nicht optimalen Strukturen führen. Die Indizes „w“ bzw. „s“ stehen für schwache (weak) bzw. starke (strong) Silben bzw. Füße.

2. Fragestellung

Kann die prosodische Struktur eines Wortes, die sich an seiner Betonung zeigt, einen Einfluss auf segmentale Fehler des Nachsprechens ausüben? Bei der Untersuchung dieser Frage gehen wir zum einen auf Basis der Interpretation,

die Gerken (1996) für ihre Spracherwerbsdaten vorschlug, davon aus, dass möglicherweise auch bei erworbenen phonologischen Störungen Silben, die in eine prosodische Struktur eingebunden sind, weniger fehleranfällig sein sollten als ungeparste Silben. Zur Unterscheidung optimaler prosodischer Strukturen von solchen, die ungeparste Silben enthalten (also nicht optimal sind), beziehen wir uns auf den in Abbildung 1 illustrierten Ansatz von Domahs et al. (in Druck). Zum anderen folgen wir der Grundannahme gewichtssensitiver Ansätze, dass Silben mit langen Vokalen und/oder vorhandenen Codakonsonanten(clustern) eher den Akzent auf sich ziehen als offene Silben mit kurzen Vokalen. Aus diesen Annahmen leiten wir zwei Hypothesen zu der Frage ab, wie prosodische Informationen segmentale Fehler beeinflussen können:

- a) Ungeparste Silben sollten zu mehr Fehlern führen als Silben in optimalen prosodischen Strukturen.
- b) Es gibt einen Einfluss der Wortbetonung auf die Realisierung von Vokallänge und/oder Codakonsonanten(clustern), d. h. auch umgekehrt zum bisher beim Lesen beschriebenen Wirkmechanismus (von den Segmenten auf die Betonung).

3. Methoden

3.1 Aufgabe

Die oben beschriebenen Fragen haben wir in einer Einzelfallstudie mit einer einfachen Nachsprechaufgabe untersucht. Nachsprechen stellt zwar - beispielsweise im Vergleich zur Spontansprache - eine relativ künstliche Situation dar, es bietet aber andererseits den Vorteil, dass die Zielform eindeutig definierbar ist und somit auch Abweichungen vom Ziel gut bestimmt werden können. Im Vergleich beispielsweise zum Lesen beinhaltet das Nachsprechen zudem die Möglichkeit, dass die Repräsentation von Teilen des Stimulus eher zerfallen kann, da der auditive Stimulus - im Gegensatz zum visuellen - ja notwendigerweise zeitlich begrenzt dargeboten wird. Ein für unsere Fragestellung interessantes Zerfallsmuster von Repräsentationen

würde zu einer Dissoziation von (beispielsweise erhaltener) prosodischer Information und (beispielsweise zerfallener) segmentaler Information führen.

3.2 Falldarstellung

Die untersuchte Patientin HT wurde bereits in einem anderen Zusammenhang detailliert beschrieben (Domahs et al. 2006). Hier sollen nur einige wichtige Angaben wiederholt werden. HT, eine rechtshändige Hausfrau mit deutscher Muttersprache,³ war zum Zeitpunkt der Untersuchung 56 Jahre alt. Sie litt an einer primär progressiven Aphasie, die zunächst (und zum Zeitpunkt der Untersuchung) insbesondere ihr lexikalisches Wissen beeinträchtigte. Ihr semantisches Wissen schien hingegen weitgehend erhalten. Dies traf offenbar auch auf ihr sprachliches Regelwissen zu. So zeigte sie beispielsweise Symptome von Oberflächendyslexie und -dysgrafie. Ihre Spontansprache war flüssig mit nur sehr wenigen phonematischen Paraphasien aber sehr vielen Wortfindungsstörungen, Umschreibungen oder inhaltsleeren Äußerungen. Im Aachener Aphasietest erzielte sie folgende Punktwerte: TokenTest: 32/50 (alterskorrigierte Fehlerpunkte), Sprachverständnis: 72/120, Nachsprechen 117/150 (Nachsprechen kurzer Stimuli erhalten), Benennen: 41/120 und Schriftsprache: 73/90. In der neuropsychologischen Untersuchung waren ihre Leistungen für nichtsprachliche Aufgaben weitgehend unbeeinträchtigt, während sich bei allen Aufgaben mit stärkerer verbaler Komponente deutliche Defizite zeigten. Ihre verbale Merkspanne war (im Gegensatz zur visuellen) reduziert. Bei der Zahlenspanne vorwärts konnte sie nur Sequenzen von vier Zahlen richtig wiedergeben. Diese reduzierte verbale Merkspanne wirkte sich in Form eines markanten Längeneffekts offensichtlich auch auf ihre Nachsprechleistungen aus. Das Nachsprechen längerer Wörter war - im Gegensatz zur Spontansprache - von vielen phonematischen Neologismen charakterisiert.

³ Der von ihr gesprochene Tiroler Dialekt weist keine systematischen Abweichungen der Wortbetonung von der Hochsprache auf.

3.3 Aufgabe und Stimuli

Der Patientin wurden im Verlauf von zwei Sitzungen innerhalb einer Woche 322 Wörter des Deutschen⁴ auditiv präsentiert, die sie nachsprechen sollte. Die Stimuli waren von einer weiblichen Sprecherin eingesprochen worden, die nicht über den Zweck der Untersuchung informiert war. Die Reaktionen der Patientin wurden aufgezeichnet und anschließend von drei geübten Personen transkribiert. Etwaige Zweifelsfälle wurden anschließend gemeinsam diskutiert, bis eine einheitliche Transkription vorlag.

Bei den Stimuli handelte es sich um morphologisch einfache Nomen mit zwei bis vier betonbaren Silben, die über alle möglichen Betonungsmuster des Deutschen verteilt waren (siehe Tabelle 1). Anders als in den meisten bisherigen Studien zum Nachsprechen haben wir also keine einsilbigen Stimuli präsentiert, da diese ja keine Akzentvariation zulassen. Obwohl die meisten nativ-deutschen Wörter nur aus ein oder zwei Silben bestehen, haben wir hingegen auch drei- und viersilbige Wörter dargeboten, da ja im Deutschen das Drei-Silben-Fenster gilt (siehe Annahme 3 in der Einleitung), so dass nur die Untersuchung von Wörtern mit mindestens drei Silben uneingeschränkte Rückschlüsse auf Einflüsse des (vollständigen) prosodischen Systems zulässt.

4. Ergebnisse

4.1 Allgemeines

Die Patientin produzierte viele Nullreaktionen, Perseverationen sowie durch Substitutionen, Elisionen und Additionen von Lauten stark entstellte Äußerungen (d. h. phonematische Neologismen). Da Nullreaktionen und Perseverationen im Sinne der Fragestellung nicht aussagekräftig sind, wurden diese von den Analysen ausgeschlossen, so dass nur 201 Antworten ausgewertet werden konnten. Einen Überblick über die Eigenschaften der entsprechenden Zielwörter gibt Tabelle 1. Nur 16 % der Reaktionen der Patientin waren vollständig richtig.

⁴ Es handelte sich dabei fast ausschließlich um Lehn- und Fremdwörter, da es kaum Wörter aus dem nativen Wortschatz gibt, welche die nachfolgend beschriebenen Bedingungen erfüllen.

Silbenzahl	Akzentmuster		
	APU	PU	U
$\sigma\sigma$ (N = 39)	-	21	18
$\sigma\sigma\sigma$ (N = 130)	33	38	59
$\sigma\sigma\sigma\sigma$ (N = 32)	7	16	9

Tab. 1 Zusammensetzung des Stimulusmaterials. Überblick über die Verteilung von Silbenzahl und Akzentmuster für die 201 analysierbaren Reaktionen. APU = Antepänultima, PU = Pänultima, U = Ultima

Interessanterweise blieb das Betonungsmuster des Zielwortes selbst in segmental stark abweichenden Reaktionen meistens erhalten. Um den Einfluss der (offenbar weitgehend erhaltenen) metrischen Struktur auf segmentale Fehler zu untersuchen, fokussieren wir uns im Folgenden auf solche segmentalen Fehler, die mit einer Änderung der prosodischen Struktur einhergehen. Dies sind Additions- und Elisionsfehler bei Codakonsonanzen sowie Substitutionen von Vokalen in solchen Fällen, in denen ein Vollvokal durch ein Schwa ersetzt wird oder umgekehrt und somit eine Änderung der Vokalqualität auch zu einer Änderung der Silbenstruktur führt (Hayes 1995; Kiparsky 1979; Selkirk 1982).

Wir haben gemäß unserer Hypothesen (siehe Fragestellung) zwei verschiedene Prozesse segmentaler Fehler beobachtet, die potenziell durch die prosodische Struktur beeinflusst sein könnten: a) Das Weglassen oder Hinzufügen von ganzen Silben sowie b) das Weglassen/ Reduzieren oder Hinzufügen von Reimsegmenten in Silben. Die Ergebnisse zu diesen beiden Prozessen werden im Folgenden gesondert dargestellt.

4.2 Änderungen der Silbenanzahl

Eine systematische Analyse aller 42 Fehler, in denen eine⁵ Silbe weggelassen oder hinzugefügt wurde, zeigte zunächst, dass das Akzentmuster des Zielwortes in der Mehrzahl der Fälle (40/42 = 95%) durch die Änderung der

⁵ Änderungen der Silbenzahl um mehr als eine Silbe wurden nicht beobachtet.

Silbenzahl nicht verändert wurde. Diese 40 Wörter bilden die Grundlage für die nachfolgende Analyse.

In 24 der 32 Fälle (77%), in denen eine Silbe hinzugefügt wurde, war dies eine Silbe vom Typ „Konsonant + Schwa“, wobei der Konsonant meistens aus dem segmentalen Material des jeweiligen Zielwortes entnommen wurde (z. B. [ka-**pə**-’de:t] statt /pa-’ke:t/). Mit Ausnahme von zwei Fällen war die hinzugefügte Silbe offen.

Interessanterweise erfolgten die Additionen und Elisionen von Silben offenbar jedoch nicht völlig zufällig, sondern waren beeinflusst vom Akzentmuster und der Silbenzahl des Zielwortes. Wie in Abbildung 2 ersichtlich wird, waren einige Akzentmuster systematisch mit einer geraden Silbenanzahl assoziiert, während andere Akzentmuster mit einer ungeraden Silbenanzahl assoziiert waren: In 12 der 38 (32%) dreisilbigen Zielwörter mit Pänultimabetonung wurde eine Silbe hinzugefügt (z. B. ([ma[**l**]ə-’rɪ[l]ə] statt /ma-’rɪ[l]ə/) und in einem weiteren Fall eine Silbe weggelassen ([’ja:-tus] statt /hi-’ja:-tus/). Beide Fehlertypen führten somit zu einer Reaktion mit einer geraden Silbenanzahl. Bei Zielwörtern mit Pänultimabetonung und einer geraden Silbenanzahl hingegen gab es nur 2/37 (5,4%) Additionen ([’ky-**bə**-rɪs] statt /’kye-bɪs/ und [’fɛ[**m**]ə-ra] statt /’fie-ma/) und keine einzige Elision einer Silbe. Zusammengenommen führten also 13/15 (86,7%) aller Änderungen der Silbenanzahl bei Zielwörtern mit Pänultimabetonung zu einer Reaktion mit gerader Silbenanzahl. Der Unterschied zwischen Fehlern, die zu einer ungeraden und Fehlern, die zu einer geraden Silbenanzahl führten, ist statistisch signifikant ($\chi^2 = 7,90$; $p < .01$).

Im Gegensatz dazu führten Änderungen der Silbenanzahl bei Zielwörtern mit Antepänultima- oder Ultimabetonung überwiegend zu Reaktionen mit einer ungeraden Silbenanzahl. Bei Stimuli mit Antepänultimabetonung wurden 4/7 (57%) der viersilbigen Zielwörter mit einer zusätzlichen Silbe realisiert (z. B. [ka-**tsɪs**-’za:-nɪ-jə] statt /kas-’ta:-nɪ-jə/). Solche Silbenadditionen waren jedoch nur in einem von 33 (3%) der dreisilbigen Zielwörter zu beobachten

([ˈkɛm-**bə**-la-də] statt /ˈhe:ba[m]ə/). Ein ähnliches Bild ergab sich bei Zielwörtern mit Ultimabetonung: In 11/18 (61%) der zweisilbigen Wörter fügte HT eine der starken vorangehende leichte Silbe hinzu (z. B. [ak-**ze**-ˈtrat] statt /aps-ˈtrakt/) und in 8/9 (89%) der viersilbigen Wörter ließ sie eine Silbe weg (z. B. [kan-to-ˈli:n] statt /ɪn-fan-tə-ˈri:/). In nur einem von 59 Fällen (1,7%) wurde aus einem Zielwort mit ungerader eine Reaktion mit gerader Silbenanzahl ([ke-ke-də.ˈdɛns] statt /ɛk-sis-ˈtɛns/). Zusammengenommen führten Fehlreaktionen mit einer Änderung der Silbenanzahl bei Zielwörtern mit Antepänultima- oder Ultimabetonung also überwiegend zu Reaktionen mit ungerader Silbenanzahl. Dieses Übergewicht ungerader Fehlreaktionen war statistisch signifikant ($\chi^2 = 62,36$; $p < .001$).

Insgesamt kann man sagen, dass das gefundene Muster von Silbenadditionen und -elisionen dafür spricht, dass Wörter mit unterschiedlichen Betonungsmustern (die auf unterschiedliche prosodische Strukturen hinweisen) eine bestimmte Silbenanzahl „verlangen“, um prosodisch optimal zu sein (siehe Abbildung 2).

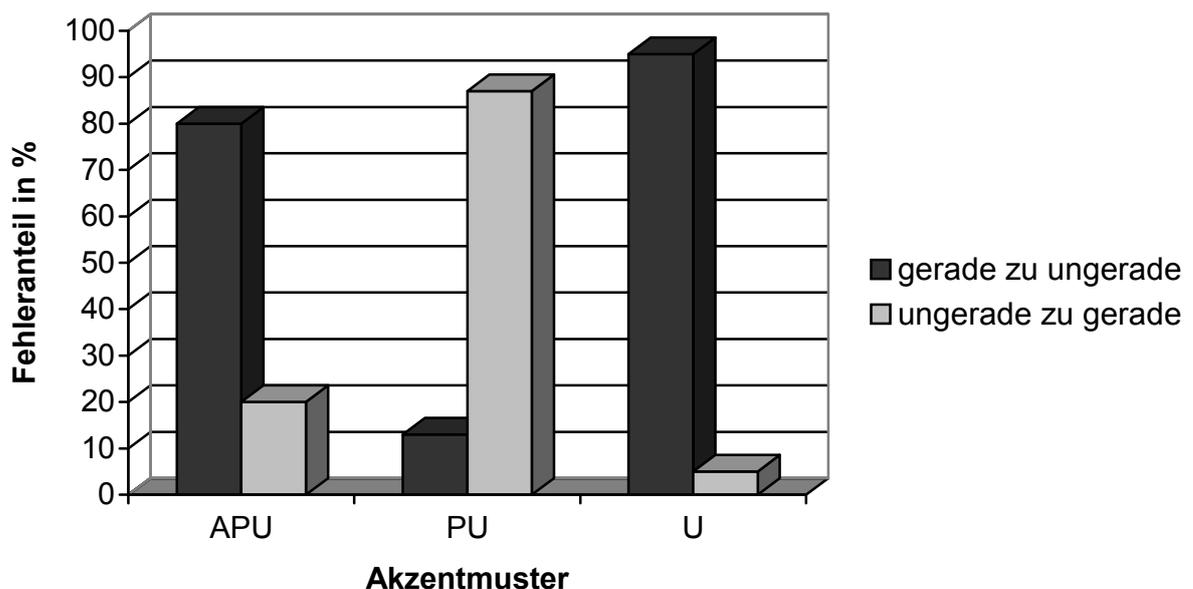


Abb. 2: Änderung der Silbenzahl in Abhängigkeit vom Akzentmuster

4.3 Änderungen der Silbenstruktur

Betrachtet man Änderungen der Silbenstruktur in den phonologisch entstellten Antworten ohne eine Änderung der Silbenanzahl, so zeigt sich zunächst, dass die Patientin allgemein weniger Fehler in Silben mit Hauptakzent produzierte (16/101 = 15,8%) als in Silben mit Nebenakzent oder unbetonten Silben (85/101 = 84,2%).

Wie Abbildung 3 zeigt, führten Änderungen der Silbenstruktur in 11/16 (69%) Silben mit Hauptakzent zu einem Ansteigen des Silbengewichts (z. B. [pro-to-'gɔln] statt /pro-to-'kɔl/) und nur in den übrigen fünf Fällen (31,2%) führten sie zu einer Abnahme des Silbengewichts (z. B. [a-pa:-tɛn] statt /a-pa:t-mɛnt/). Ein einseitiger Binomialtest zeigte, dass diese Abweichung von der Zufallsverteilung statistisch signifikant ist ($p \leq .067$).

Auch Fehleranalysen bei unbetonten Silben und bei Silben, die einen Nebenakzent tragen, zeigten, dass Additionen und Elisionen von Reimsegmenten vom Betonungsstatus der jeweiligen Silbe beeinflusst waren. Abbildung 3 zeigt, dass die meisten Einfügungen von Reimsegmenten in Silben mit Nebenakzent auftraten, während die meisten Reduktionen von Reimen in unbetonten Silben erfolgten: 32/34 (94%) der Struktur verändernden Fehler in Silben mit Nebenakzent führten zu schwereren, aber 45/51 (88%) der Fehler in unbetonten Silben führten zu leichteren Silben. Dabei betrafen die meisten Reimreduktionen (37/45 = 82%) eine Änderung der Vokalqualität, d. h. Vollvokale wurden zu Schwa (z. B. [ma-gə-'tsi:n] statt /ma-ga-'tsi:n/). Demgegenüber bestanden Fehler in Silben mit Nebenakzent fast immer (31/32 = 97%) in der Addition von Codakonsonanten (z. B. ['kɔ[l]ə-raɪ] statt /'kɔ[l]ə-ra/). Insgesamt zeigten die Fehlermuster einen Zusammenhang segmentaler Fehler (Addition oder Elision von Konsonanten bzw.

Vokalsubstitution) mit der metrischen Position einer Silbe innerhalb des phonologischen Wortes ($\chi^2 = 52,07$, $p < .001$).

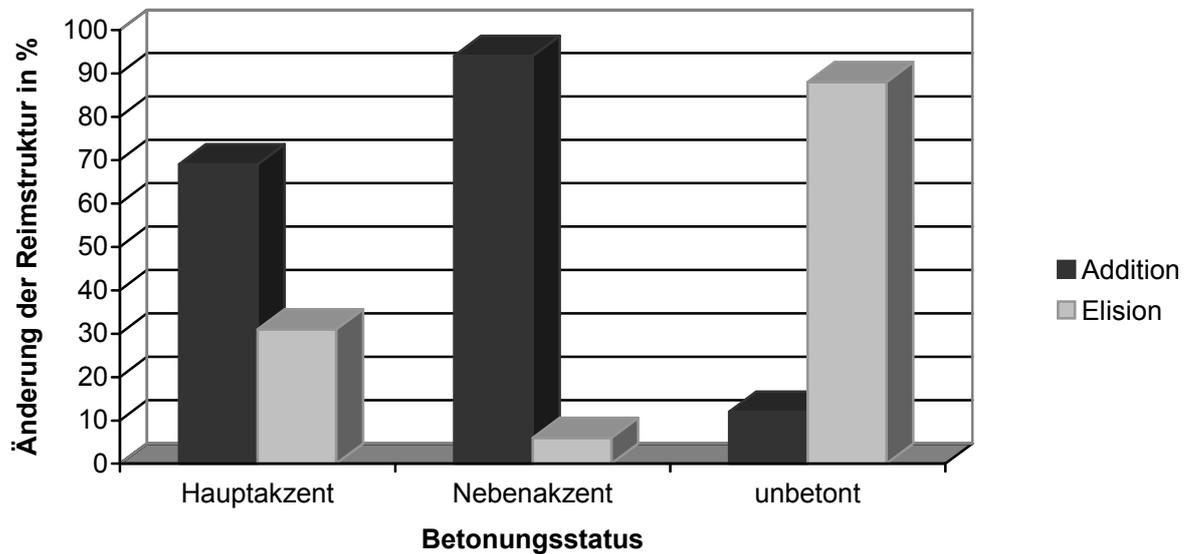


Abb. 3: Art segmentaler Fehler in Abhängigkeit vom Betonungsstatus der Silbe

Es könnte eingewandt werden, dass vermeintliche Effekte des metrischen Status einer Silbe in unserer Untersuchung letztendlich nur auf eine Konfundierung mit einem anderen Faktor zurückgehen - nämlich der Silbenfrequenz. Demzufolge könnten einfach niedrigfrequente Silben durch höherfrequente ersetzt worden sein. Solche Silbenfrequenzeffekte wurden tatsächlich sowohl für Patienten mit Sprechapraxie (Aichert & Ziegler 2004b) als auch für Patienten mit Aphasie nachgewiesen (Laganaro 2005; Stenneken et al. 2005). Um zu überprüfen, ob die in unserer Studie gefundenen Silbenstrukturveränderungen ein Artefakt des Faktors Silbenfrequenz sind, haben wir die Zielfrequenzen mit den Frequenzen der tatsächlich geäußerten Silben paarweise miteinander verglichen. Die Frequenzzählungen basieren auf dem CELEX-Korpus (Baayen et al. 1995). In der Tat führten Vereinfachungen von Silben(reimen) auch zu einer Zunahme der Silbenfrequenz (mittlere Frequenz pro Million: Zielsilbe = 2332, Antwortsilbe = 11076, Wilcoxon: $z = -4227$; $p < .001$). Allerdings traf dies für Paraphasien, bei denen die Addition von Codakonsonanten zu einer Erhöhung der Silbenkomplexität

fürhte, nicht zu (mittlere Frequenz: Zielsilbe = 1405, Antwortsilbe = 1113, Wilcoxon: $z = -.954$; $p > .34$). Daraus folgt, dass Silbenfrequenz allein die Wahl der falschen Silben jedenfalls nicht erklären kann.

5. Diskussion

Wir untersuchten die Patientin HT, die im Rahmen einer primär progressiven Aphasie überwiegend Störungen wortspezifischen Wissens zeigte, während sprachliches Regelwissen weitgehend erhalten schien. Nicht zuletzt wegen ihrer deutlich reduzierten Merkspanne zeigte HT stark beeinträchtigte Nachsprechleistungen für längere Stimuli, wie sie in dieser Studie verwendet wurden. Offenbar wirkte sich die reduzierte Merkspanne jedoch kaum auf das Behalten der prosodischen Information aus - das Betonungsmuster wurde überwiegend richtig realisiert. Diese Konstellation - Verlust segmentaler Information bei weitgehendem Erhalt prosodischer Information - und die Tatsache, dass HT über ein erhaltenes Regelwissen verfügte, eröffnete uns ein Fenster in die Regelmäßigkeiten der Interaktion zwischen prosodischer und segmentaler Information beim phonologischen Enkodieren. Die wichtigsten Ergebnisse unserer Analysen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- a) Das Hinzufügen oder Weglassen von ganzen Silben hing systematisch mit dem Akzentmuster und damit mit der prosodischen Struktur eines Wortes zusammen.
- b) Änderungen in der Komplexität des Reims einer Silbe hingen systematisch mit dem prosodischen Status dieser Silbe innerhalb des phonologischen Wortes zusammen.

Offenbar ist die Aussage, dass Wörter mit dem dominanten Akzentmuster - im Deutschen ist dies die Pänultimabetonung - weniger fehleranfällig sein sollten als Wörter mit „abweichenden“ Akzentmustern, in dieser Form nicht aufrechtzuerhalten. Insbesondere spricht die Interaktion mit der Silbenanzahl gegen eine solche einfache Default-Erklärung: Die Silbenzahl blieb genau dann

deutlich häufiger erhalten, wenn ein präfinal betontes Zielwort aus einer geraden Zahl von Silben bestand. Es ist völlig unklar, warum ein vermeintlicher Defaultstatus gerade dreisilbige Wörter schlechter „schützen“ sollte als zwei- oder viersilbige Wörter desselben Akzentmusters. Wenn man jedoch dem in Abbildung 1 illustrierten Ansatz folgt, wird klar, dass nur präfinal betonte Wörter mit einer ungeraden Silbenanzahl keine optimale prosodische Struktur bilden, da es eine ungeparste Silbe gibt, während präfinal betonte Wörter mit gerader Silbenanzahl optimale Strukturen bilden, die die Annahmen 1 bis 6 aus der Einleitung erfüllen.⁶

Das umgekehrte Muster bei Wörtern mit Antepänultima- oder Ultimabetonung liefert zusätzliche Evidenz für dieses Argument: Obwohl nach Defaultansätzen kein Unterschied zwischen diesen Wörtern bestehen sollte - unabhängig von der Silbenanzahl sollten sie immer verhältnismäßig schlecht realisiert werden, weil sie nicht dem Default entsprechen - war nur bei solchen Wörtern mit gerader Silbenanzahl die Fehlerzahl herausragend hoch. Dieses Muster lässt sich wiederum mit gewichtssensitiven Ansätzen erklären: Wörter mit Antepänultima- oder Ultimabetonung weisen meistens eine schwere finale Silbe auf (Janssen 2003b), die einen eigenen, nicht verzweigenden Fuß bildet (siehe Annahme 6 in der Einleitung). Damit bleibt bei gerader Silbenanzahl immer auch eine andere Silbe ungeparst (Annahme 7) - es entsteht also eine nicht optimale prosodische Struktur (siehe Kreismarkierungen in Abbildung 1). Offenbar können also viele der durch HT hinzugefügten oder weggelassenen Silben im Sinne einer „Optimierung“ oder „Regularisierung“ der prosodischen Struktur des Zielwortes interpretiert werden, wobei der Fuß am rechten Wortrand ausschlaggebend für die prosodische Struktur eines Wortes ist. Das Fehlermuster kann hingegen nicht mit der Annahme erklärt werden, dass die Pänultimabetonung den Default bildet. Ansonsten hätte die Patientin bei dreisilbigen Wörtern mit Ultimabetonung einfach eine Silbe einfügen oder

⁶ In den Theorien zur Prosodie des Deutschen wird kontrovers diskutiert, ob leichte initiale Silben einen eigenen Fuß bilden oder ungeparst bleiben. Die Annahme, dass solche Silben einsilbige Füße bilden, ist problematisch, weil es dann zu Akzentprall („stress clash“) kommen kann. Andererseits bilden ungeparste Silben ein Problem für das Ideal vollständigen Parsens.

weglassen können um den Default zu erzeugen (z. B. [e-vi-ˈdɛn-tʂə]). Ein solcher Fehler kam jedoch praktisch nicht vor. Finale unverzweigte Füße scheinen also - jedenfalls bei schweren Silben - ebenso wenig einen Regelverstoß darzustellen wie finale bisyllabische Trochäen. Damit liefern unsere Daten Evidenz für die Annahme 6 aus der Einleitung. Monosyllabische Füße scheinen allerdings nur in finaler Position lizenziert zu sein. Initiale ungeparste Silben hingegen wurden überwiegend entweder in bisyllabische Trochäen umgewandelt (Silbenaddition) oder weggelassen.

Die Optimierung der prosodischen Struktur kann auch ein Grund dafür sein, dass bei HT (wie möglicherweise auch bei anderen Fällen mit einer Häufung phonematischer Neologismen) Fehlreaktionen nicht nur im Auslassen von Phonemen oder Silben - also im Vereinfachen der Struktur - sondern auch im Hinzufügen von Elementen bestanden. So wiesen zum Beispiel immerhin 40% der Fehlreaktionen mit veränderter Silbenanzahl eine zusätzliche Silbe auf. Komplexere Strukturen auf der segmentalen Ebene könnten jedoch durch eine optimierte (und damit vereinfachte) prosodische Struktur begründet sein, die den „Mehraufwand“ auf der segmentalen Ebene rechtfertigt.

Somit stimmt unsere Interpretation der Patientendaten mit der Hypothese von Gerken (1996) zu Fehlern im Spracherwerb überein, die davon ausgeht, dass schwache Silben, die nicht von einem Fuß dominiert werden, besonders leicht ausgelassen werden. Die Daten zeigen zusätzlich dazu aber auch, dass ungeparste Silben auch zu einer Silbenaddition führen können um einen regulären Fuß zu bilden.

Wir gehen weiterhin davon aus, dass auch die Beobachtungen von Howard & Smith (2002) mit unserer Hypothese in Einklang stehen, dass das Parsen von Silben in Füße von der Struktur der finalen Silbe und von der Silbenanzahl eines Wortes abhängt. Auch Howard & Smith (2002) fanden - für sie überraschend - sowohl beim Benennen als auch beim Nachsprechen höhere Fehlerraten in dreisilbigen Wörtern mit Pänultima- oder Ultimabetonung als in dreisilbigen Wörtern mit Antepänultima- oder Ultimabetonung. Wenn man jedoch für das Englische eine analoge Struktur annimmt, wie sie in Abbildung 1 für das

Deutsche dargestellt wurde, so sind dreisilbige Wörter mit Pänultimabetonung markierter als dreisilbige Wörter mit einem der beiden anderen Akzentmuster. Bei zwei- und viersilbigen Wörtern wäre - wie bereits diskutiert - das entgegengesetzte Muster (d. h. weniger Fehler bei Pänultimabetonung) zu erwarten. Bei zweisilbigen Wörtern wurde das auch gefunden (Howard & Smith 2002; Nickels & Howard 1999); viersilbige Wörter wurden jedoch typischerweise nicht getestet.

Auch in Hinsicht auf Veränderungen von Reimstrukturen bestätigte sich, dass prosodische Informationen eines phonologischen Wortes dessen segmentale Struktur beeinflussen können. Die phonematischen Neologismen der Patientin zeigten zunächst den typischen Effekt, dass Silben mit Hauptakzent weniger fehleranfällig waren als Silben mit Nebenakzent oder unbetonte Silben (Nickels & Howard 1999; Niemi et al. 1985). Darüber hinaus zeigte sich aber auch, dass prosodisch schwache Silben eher zu einer Reimreduktion führten, während die Reime von prosodisch starken Silben sogar komplexer gemacht wurden. Dieser Befund unterstützt Annahmen über die Wichtigkeit des Reims für die prosodische Prominenz einer Silbe selbst bei Silben, die keinen Hauptakzent tragen (Alber 1997; Alber 1998; Féry 1998; Giegerich 1985).

6. Literatur

- Aichert, I. & Ziegler, W. (2004a) Segmental and metrical encoding in aphasia: Two case reports. *Aphasiology*, 18: 1201-1211.
- Aichert, I. & Ziegler, W. (2004b) Syllable frequency and syllable structure in apraxia of speech. *Brain and Language*, 88: 148-159.
- Alber, B. (1997) Quantity sensitivity as the result of constraint interaction. In: Booij, G. E. & v. d. Weijer, J. (Hrsg.) *Phonology in Progress - Progress in Phonology*. The Hague: Holland Academic Graphics, 1-45.
- Alber, B. (1998) Stress preservation in German loan words. In: Kehrein, W. & Wiese, R. (Hrsg.) *Phonology and Morphology of the Germanic Languages*. Tübingen: Max Niemeyer Verlag, 113-141.

- Baayen, R. H., Piepenbrock, R. & Gulikers, L. (1995) *The CELEX lexical database* (CD-Rom). University of Pennsylvania, Philadelphia: Linguistic Data Consortium.
- Domahs, F., Bartha, L., Lochy, A., Benke, T. & Delazer, M. (2006) Number words are special: Evidence from a case of primary progressive aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, 19: 1-37.
- Domahs, U., Wiese, R., Bornkessel-Schlesewsky, I. & Schlewsky, M. (in Druck) The processing of German word stress: Evidence for the prosodic hierarchy. *Phonology*.
- Eisenberg, P. (1991) Syllabische Struktur und Wortakzent: Prinzipien der Prosodik deutscher Wörter. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft*, 10: 37-64.
- Féry, C. (1998) German word stress in Optimality Theory. *Journal of Comparative Germanic Linguistics*, 2: 101-142.
- Gerken, L. A. (1996) Prosodic structure in young children's language production. *Language*, 72: 683-712.
- Giegerich, H. (1985) *Metrical Phonology and Phonological Structure: German and English*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hayes, B. (1995) *Metrical Stress Theory. Principles and Case Studies*. Chicago: University of Chicago Press.
- Howard, D. & Smith, K. (2002) The effects of lexical stress in aphasic word production. *Aphasiology*, 16: 198-237.
- Huber, W., Poeck, K., Weniger, D. & Willmes, K. (1983). *Aachener Aphasie Test*. Göttingen: Hogrefe.
- Janssen, U. (2003a) Stress assignment in German patients with surface dyslexia. *Brain and Language*, 87: 114-115.
- Janssen, U. (2003b) *Untersuchungen zum Wortakzent im Deutschen und Niederländischen*. Dissertation Universität Düsseldorf.

- Janssen, U. & Domahs, F. (in Druck) Going on with optimized feet: Evidence for the interaction between segmental and metrical structure from a case of Primary Progressive Aphasia. *Aphasiology*.
- Kaltenbacher, E. (1994) Typologische Aspekte des Wortakzents: Zum Zusammenhang von Akzentposition und Silbengewicht im Arabischen und Deutschen. *Zeitschrift für Sprachwissenschaft*, 13: 20-55.
- Kiparsky, P. (1979) Metrical structure assignment is cyclic. *Linguistic Inquiry*, 10: 421-441.
- Laganaro, M. (2005) Syllable frequency effect in speech production. Evidence from aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, 18: 221-235.
- Laganaro, M., Vacheresse, F. & Frauenfelder, U. H. (2002) Selective impairment of lexical stress assignment in an Italian-speaking aphasic patient. *Brain and Language*, 81: 601-609.
- Levelt, W. J., Roelofs, A. & Meyer, A. S. (1999) A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Science*, 22: 1-38.
- Nickels, L. & Howard, D. (1999) Effects of lexical stress on aphasic word production. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 13: 269-294.
- Niemi, J., Koivuselka-Sallinen, P. & Hanninen, R. (1985) Phoneme errors in Broca's aphasia: Three Finnish cases. *Brain and Language*, 26: 28-48.
- Selkirk, E. O. (1982) The syllable. In: van der Hulst, H. & Smith, N. (Hrsg.) *The structure of phonological representations*. Dordrecht: Foris, 337-383.
- Stenneken, P., Conrad, M., Hutzler, F., Braun, M. & Jacobs, A. M. (2005) Frequency effects with visual words and syllables in a dyslexic reader. *Behavioral Neurology*, 16: 103-117.
- Tesak, J. (2006) *Einführung in die Aphasiologie*. Stuttgart: Thieme.
- Wiese, R. (1996) *The phonology of German*. Oxford: Oxford University Press.

Danksagung

Diese Arbeit wurde mit Mitteln aus dem START-Programm der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen (AZ 37/07) gefördert. Wir sind dankbar für die kritischen Fragen und wertvollen Hinweise, die wir im April 2006 auf dem Meeting „The syllable and beyond“ in München zu unseren Daten erhalten haben. Ferner danken wir HT für ihre geduldige Teilnahme an unserer Untersuchung und Anna-Lisa Schelwies für ihre Hilfe beim Transkribieren der Reaktionen. Vielen Dank auch an Ingrid Aichert, die uns freundlicherweise ihre Silbenfrequenzdaten zur Verfügung gestellt hat. Teile dieser Arbeit sind bereits in einem anderen Kontext veröffentlicht worden (Janssen & Domahs in Druck).

Kontakt

Frank Domahs
domahs@neuropsych.rwth-aachen.de

Die neuronale Verarbeitung von Nomen und Verben

Jenny v. Frankenberg

Zentrum für angewandte Psycho- & Patholinguistik, Berlin

1. Einleitung

Wie arbeitet unser Gehirn? Was sind die Grundlagen der Kognition? Wie funktioniert unser Sprachsystem? Das ist nur ein kleiner Teil der Probleme, mit denen sich Kognitionsforscher und Neurowissenschaftler auf der ganzen Welt auseinandersetzen. Die Frage nach den neurofunktionellen Grundlagen der Sprachverarbeitung hat dabei zunehmend an Bedeutung gewonnen. Obwohl jedes gesunde Kind problemlos und auch unter schwierigen Bedingungen Sprache erwerben und verwenden kann, sind die zugrunde liegenden kognitiven und neurofunktionellen Mechanismen hierfür noch weitgehend ungeklärt. Immer häufiger werden neurolinguistische Fragestellungen mit funktionell-bildgebenden und anderen modernen Verfahren der Hirnforschung untersucht. Ein wesentliches Ziel dieser Forschungsbemühungen ist es, herauszufinden, wie Bedeutungen und Wörter in unserem Gehirn gespeichert sind. Ein besonderes Interesse wird gegenwärtig dem Problem der neuronalen Verarbeitung von Nomen und Verben entgegengebracht. Aktuelle Fragestellungen sind dabei, welche neuroanatomischen Korrelate der Verarbeitung von Nomen und Verben unterliegen und ob es Faktoren gibt, die die Verarbeitung beeinflussen. Zur Beantwortung dieser und weiterer Fragestellungen wurden im Rahmen meines Forschungsprojektes¹ funktionelle Magnetresonanzdaten zum Benennen von Nomen und Verben bereitgestellt. Die wichtigsten Methoden und Ergebnisse sollen im Folgenden kurz dargelegt werden.

¹ Dissertationsprojekt der Autorin, vorgelegt 2006 an der Universität Potsdam

2. Aspekte der Nomen- und Verbdissoziation

Nomen und Verben unterscheiden sich im Deutschen zunächst auf formal linguistischer Ebene in den Dimensionen Semantik/Pragmatik, Syntax und Morphologie. Die typischen Merkmale der Wortarten bilden grammatische Kategorien. Von grammatischen Kategorien wird gesprochen, wenn die offensichtlichen semantischen und pragmatischen Unterschiede der Wortkategorien grammatikalisiert werden. Diese Grammatikalisierung ist im Deutschen besonders stark ausgeprägt und schlägt sich vor allem auf den linguistischen Ebenen Syntax und Morphologie nieder. Es liegt daher nahe, dass sich auch in der gesunden und gestörten Sprachverarbeitung Unterschiede zwischen den Wortarten finden lassen.

Im Bereich der Psycholinguistik stammen Evidenzen vor allem aus Studien zum Spracherwerb und Reaktionszeitexperimenten. Eine Standardannahme zum lexikalischen Erwerb von Nomen und Verben war über viele Jahre die „noun-bias“ Hypothese. Danach treten Nomen als erste Wortart im kindlichen Lexikon auf und bilden quantitativ den größten Anteil der Wörter, ferner sind sie einfacher zu erwerben und stehen im kindlichen Wortschatz meist für Objektbezeichnungen (Gentner 1981; für einen Überblick: Kauschke 1999, 2000). Erwerbsdaten aus verschiedenen Sprachen schienen diese Annahme zu bestätigen, so dass die „noun-bias“ Hypothese zunächst als universell gültig angesehen wurde. Insgesamt zeigen die Studien zum Spracherwerb jedoch inzwischen, dass sich über verschiedene Sprachen unterschiedliche Muster hinsichtlich eines Nomen- oder Verbvorteils zeigen. Die strenge Form der „noun-bias“ Hypothese muss daher abgelehnt werden. Als wichtige Einflussgrößen im Hinblick auf den Erwerb von Nomen oder Verben werden neben semantisch-konzeptuellen Faktoren die linguistische Struktur der Muttersprache, sowie pragmatische und kulturelle Aspekte diskutiert. Widersprüchliche Befunde hinsichtlich einer wortartenspezifischen Präferenz existieren zum off-line Bildbenennen bei Kindern, Erwachsenen und älteren Personen. In den unterschiedlichen Studien zeigen sich Vorteile für Nomen, für Verben oder keine Differenzen (u.a. Davidoff & Masterson 1996; De Bleser & Kauschke 2003; Barresi et al. 2000; Nickolas et al. 1985; Au et al. 1995; Ramsay et al. 1999). Fast alle beschriebenen Reaktionszeitstudien zum

Bildbenennen wiesen dagegen einen robusten Latenzvorteil für Nomen auf (u.a. Cuetos et al. 1999; D'Amico et al. 2002; Vigliocco et al. 2002; Cuetos & Alija 2003; Bogka et al. 2003; Szekely et al. 2005). Die Gründe für wortartenspezifische Reaktionszeitunterschiede werden kontrovers diskutiert. Ihr Ursprung wird auf der grammatischen (D'Amico et al. 2002), der semantischen (Vigliocco et al. 2002; Vinson & Vigliocco 2002) oder der lexikalischen (Laudanna et al. 2002; Tsapkini et al. 2002) Ebene vermutet. Alternativ werden höhere kognitive Anforderungen spezifisch für das Benennen von Handlungen diskutiert („scene parsing“; Szekely et al. 2005; vgl. Cuetos et al. 1999; Cuetos & Alija 2003).

Im Rahmen von neurologischen Erkrankungen zeigen sich sowohl selektive Störungen für Nomen als auch für Verben. In frühen Läsionsstudien wurde angenommen, dass selektive Störungen bei Nomen auf Läsionen in temporalen Hirnarealen beruhen, während Verbdefizite auf Läsionen im Frontallappen zurückzuführen sind. Diese Annahme wird häufig als „anterior-posterior Dissoziation“ für die Nomen- und Verbverarbeitung bezeichnet (für einen Überblick Gainotti et al. 1995; Gainotti 1998). Die Ergebnisse der neurolinguistischen Studien zur Verarbeitung von Nomen und Verben sind insgesamt vielfältig, komplex und inkonsistent. Über alle Untersuchungsmethoden (neuropsychologische Studien, Läsions-Defizit-Studien, Elektrokortikale Stimulation, EKP-, TMS-, fMRT-, PET-, MEG-Studien²) hinweg zeigen sich widersprüchliche Befunde zur neurofunktionellen Distribution von Nomen und Verben (für einen Überblick Cappa & Perani 2003). Übereinstimmende Befunde gehen in die Richtung, dass die Verbverarbeitung eher, jedoch nicht ausschließlich, mit Läsionen bzw. Aktivierungen im linken präfrontalen Kortex (LIPC) assoziiert ist. Vor allem bildgebende Studien weisen auch auf die Beteiligung einer Region im mittleren Temporallappen hin. Entgegen früheren Annahmen ist die Verarbeitung von Nomen nicht ausschließlich mit temporalen Läsionen bzw. Aktivierungen assoziiert. Relativ konsistente Befunde zeigen sich für neuronale Korrelate des

² EKP – Ereigniskorrelierte Potentiale; TMS - Transkraniale Magnetstimulation; fMRT - funktionelle Magnetresonanztomographie; PET - Positronen Emissions Tomographie; MEG - Magnetenzephalographie

Wortabrufs (z. B. beim Bildbenennen). Hier scheint das Basal Temporale Sprachareal (BTLA) eine maßgebliche Rolle zu spielen (für einen Überblick Price 2000).

3. Der Einflussfaktor *Age-of-Acquisition* (Erwerbssalter)

Das Benennen von Bildern, insbesondere von Objektbildern, ist ein viel untersuchtes Paradigma in der Psycho- und Neurolinguistik. Zwei Parameter sind dabei in der Forschung von besonderer Bedeutung: die Benennlatenz und die Benennungsgenauigkeit. Seit mehreren Dekaden wurde systematisch untersucht, welche linguistischen Faktoren einen Einfluss auf diese Parameter haben. Die zentrale Frage war und ist: warum werden einige Items schneller, leichter und fehlerfreier benannt als andere? In früheren Studien wurde angenommen, dass die Frequenz eines Wortes ein wichtiger Faktor beim Objektbenennen ist (Oldfield & Wingfield 1965). Neuere Studien zeigen ein wesentlich komplexeres Bild. Zunehmend wird dem Erwerbssalter eine bedeutsame Rolle zugeschrieben. Unter dem Erwerbssalter wird im Allgemeinen das Alter im Leben eines Menschen verstanden, in dem ein spezifisches Wort erworben wurde. Die genaue Definition ist jedoch von der Erhebungsmethode abhängig. Grundsätzlich werden objektive und subjektive Erhebungsmethoden voneinander unterschieden. Ein Weg zur Erhebung objektiver Erwerbsdaten sind sogenannte „lexical diaries“. Hier notieren Eltern, welche Wörter ihr Kind in welchem Alter erstmals verwendet hat (z. B. Stern & Stern 1907). Solche Aufzeichnungen wurden jedoch nur selten konsequent angefertigt und sind daher nicht repräsentativ. Eine weitere Möglichkeit stellt die Auswertung von Spontansprachtranskripten dar (z. B. mit der Childes Datenbank, <http://childes.psy.cmu.edu/>). In definierten zeitlichen Abständen werden Spontansprachaufnahmen von Kindern angefertigt, die transkribiert und nach einem spezifischen Schema analysiert werden. Diese Transkripte erfassen jedoch nur Ausschnitte der lexikalischen Produktion des Kindes. Ein großer Teil des kindlichen Wortschatzes wird nicht erfasst, auch lässt sich der genaue Zeitpunkt des Erwerbs eines spezifischen Wortes schlecht rekonstruieren. Die Spontansprachaufnahme ist zudem meist an eine ungewohnte Situation gebunden (Kamera, Versuchsleiter etc.), so dass das Kind sich eventuell

anders als gewöhnlich verhält (vgl. Kauschke 1999). Objektive Erwerbsdaten können alternativ auch über die Elizitierung der kindlichen Sprachproduktion beim Bildbenennen erhoben werden. Im Rahmen dieser Erhebungsmethode ist das Erwerbsalter als das Alter definiert, in dem ein spezifisches Bild erstmalig benannt werden kann (vgl. Kauschke & v. Frankenberg 2007).

Effekte des Erwerbsalters wurden in vielen unterschiedlichen Populationen und sprachlichen Aufgaben beobachtet. Dabei scheint der Parameter Erwerbsalter vor allem in Produktionsleistungen, zum Beispiel beim Bildbenennen, bedeutsam zu sein. Dies betrifft sowohl die Produktion von Nomen als auch die von Verben. Unterschiedliche Vorschläge wurden zum funktionellen Ursprung der Erwerbsaltereffekte unterbreitet. Die meisten Befunde sprechen für einen Lokus auf der Ebene des phonologisch-lexikalischen Abrufs, jedoch existieren auch Hinweise darauf, dass semantische Verarbeitungskomponenten sensitiv für den Einfluss des Erwerbsalters sein können.

4. Ziel der fMRT Studie

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung bestand darin, neuroanatomische Korrelate der Nomen/Verb Verarbeitung beim mentalen Benennen von Objekten und Handlungen zu identifizieren. Ferner sollte geprüft werden, ob die Hirnaktivität beim Bildbenennen vom Stimulusparameter „Erwerbsalter“ moduliert wird³.

5. Probanden

Neunzehn Personen (zehn weiblich, neun männlich) mit einem durchschnittlichen Alter von 26,8 Jahren nahmen an der fMRT Untersuchung teil. Voraussetzung für die Teilnahme am Experiment war ein Alter zwischen 21 und 35 Jahren, Deutsch als Muttersprache und der Erwerb der höheren Reife, um die Gruppe möglichst homogen zu halten. Ferner war eine normale oder durch Haftschalen korrigierte Sehfähigkeit erforderlich. Die Händigkeit der Teilnehmer wurde mit dem Edinburgh Inventory (Oldfield 1971) überprüft.

³ Das Forschungsprojekt wurde in Zusammenarbeit mit der Forschungsgruppe NeuroImage Nord, Universität Hamburg durchgeführt.

Als Einschlusskriterium galt ein Händigkeitsscore von ≥ 80 , dies entspricht einer ausgeprägten Rechtshändigkeit. Personen, die einer Risikogruppe für fMRT Untersuchungen angehörten, wurden grundsätzlich von der Studie ausgeschlossen. Ebenso ausgeschlossen wurden Personen mit vergangenen oder persistierenden neurologischen oder psychiatrischen Erkrankungen, Störungen der Sprache und des Sprechens (Sprachentwicklungsstörungen, Leserechtschreibstörungen, Redeflussstörungen, erworbene Störungen der Sprache oder des Sprechens).

6. Material

Das Material bestand aus 32 Nomen und 32 Verben, die nach Subkategorien ausbalanciert (belebt/unbelebt, transitiv/intransitiv) und nach den Parametern Erwerbssalter, Frequenz, Benennübereinstimmung und visuelle Komplexität gematcht waren. Um Prozesse der visuellen Verarbeitung und der artikulatorischen Planung konstant zu halten, wurde zusätzlich eine Kontrollbedingung entwickelt. Zu jedem Objekt- und Handlungsbild wurde eine „gescrambelte“ Variante erstellt⁴. Die Objekt- und Handlungsbilder wurden jeweils in gleich große Quadrate unterteilt, anschließend wurden die Quadrate in randomisierter Anordnung neu zusammengesetzt. Auf diese Weise entstand ein „gescrambeltes“ Bild, das in seiner Größe mit dem Original vergleichbar war. Das Originalbild war jedoch weder als Ganzes noch in einzelnen Teilen zu erkennen.

7. Experimentelles Paradigma und Instruktion

Das Paradigma der bildgebenden Untersuchung bestand aus zwei experimentellen Bedingungen, Nomen (n= 32, davon n= 16 belebt; n= 16 unbelebt) und Verben (n= 32, davon n= 16 transitiv; n= 16 intransitiv) sowie zwei Kontrollbedingungen, gescrambelte Nomen (n= 32) und gescrambelte Verben (n= 32). Jedes Item wurde während der Untersuchung zweimal präsentiert, so dass die Stimulusanzahl pro Bedingung 64 Items ergab. Um die

⁴ In Zusammenarbeit mit Simone Reinders (Forschungsgruppe NeuroImage Nord, Universität Hamburg)

Zugehörigkeit eines Stimulus zu einer grammatischen Kategorie deutlich zu machen, wurde jedes Bild mit einem roten oder blauen Quadrat (15 x 15 mm) kodiert. Ein rotes Quadrat erschien in der Mitte einer Abbildung, wenn diese zur Kategorie Verb/gescrambeltes Verb gehörte. Ein blaues Quadrat kennzeichnete die Bedingung Nomen/gescrambeltes Nomen. Das Quadrat diente gleichzeitig als Fixationsobjekt.

Es wurde ein faktoriell-parametrisches, event-related Design verwendet, bei dem zwei Faktoren untersucht wurden. Der erste Faktor war das Benennen von Bildern mit den Ausprägungen Nomenbenennen und Verbbenennen. Der zweite Faktor war das Alter der spontanen lexikalischen Produktion. Hierbei handelte es sich um einen parametrischen Faktor, auch kontinuierlicher Regressor genannt. Dieser Regressor setzte sich aus den individuellen Erwerbssalterwerten für jedes experimentelle Item innerhalb einer Bedingung zusammen (z. B. Erwerbssalterwerte für Nomen). Wird ein kontinuierlicher Regressor in die statistische Analyse funktionell bildgebender Daten einbezogen, kann geprüft werden, ob sich die Hirnaktivität in Abhängigkeit von den Werten des Regressors verändert. Es wird untersucht, welche Aktivierungen mit hohen oder niedrigen Erwerbssalterwerten assoziiert sind. Um die Effizienz des Designs zu erhöhen, wurden ferner Nullevents ($n = 32$) eingefügt. Nullevents sind Trials, die zwar der Länge eines experimentellen Trials entsprechen, bei denen aber kein Stimulus dargeboten wird. Ein Design kann durch Nullevents effizienter werden, da sich das hämodynamische Antwortsignal mehrmals während der Untersuchung erholen kann (Josephs & Henson 1999; Friston et al. 1999c).

Die Aufgabe der Probanden bestand im internen Benennen der Objekt- und Handlungsbilder, d. h. die Benennung der Bilder sollte gedacht, aber nicht laut ausgesprochen werden. Im Fall der Kontrollbedingung sollte der Proband „okay“ denken, sobald der Stimulus erschien. Zusammen mit der mentalen Reaktion auf ein Bild, sollte ein Knopf mit dem linken Zeigefinger gedrückt werden. Die Probanden wurden instruiert alle Artikulationsbewegungen zu unterlassen und stets den Bildmittelpunkt (Fadenkreuz oder farbiges Quadrat) zu fixieren, um Augenbewegungen konstant zu halten.

Die Stimuli wurden in vier Blöcken zu je sechs Minuten dargeboten. Zwischen den Blöcken erfolgte eine Pause von zwei Minuten. Die Abfolge der Blöcke variierte randomisiert über die Personen. In jedem Block wurden Items aus allen experimentellen und Kontrollbedingungen zu jeweils gleichen Teilen präsentiert. Die Abfolge der Trials war pseudorandomisiert mit der Beschränkung, dass niemals mehr als drei Trials der gleichen Art aufeinander folgen durften. Ein Trial umfasste jeweils das Erscheinen eines farbigen Quadrates und die Präsentation eines experimentellen oder Kontrollbildes, das ebenfalls durch das farbige Quadrat markiert war. Jeder Block begann mit vier Übungstrials, bei denen der Proband die Möglichkeit hatte, sich an die Bedingungen im Scanner und die Anforderung der Aufgabe zu gewöhnen. Die Übungstrials wurden von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Das Experiment begann mit dem Erscheinen eines Fadenkreuzes in der Mitte des Bildschirms. Für 1500 ms wurde anschließend ein rotes oder blaues Quadrat präsentiert, das Aufschluss über die grammatische Kategorie des nachfolgenden Items gab. Anschließend erschien für 800 ms ein Objekt-, Handlungs- oder Kontrollbild zusammen mit dem jeweiligen farbigen Quadrat. Während des randomisiert gejitterten Intertrialintervalls (2,2 bis 3,2 s), wurde erneut das Fadenkreuz präsentiert. Die durchschnittliche stimulus onset asynchrony (SOA) lag bei 5 s. Die funktionellen Daten wurden mit einer T2* sensitiven Echo-Planar Sequenz akquiriert (EPI, 32 axiale Schichten, 1 mm Abstand zwischen den Schichten, Voxelgröße 3 x 3 x 3 mm; TR 2,56 s; TE 40 ms; Kippwinkel 90°; Sichtfeld 19,2 cm; Matrixgröße 64 x 64 Voxel). 536 funktionelle Datensätze wurden von jeder Person gewonnen. Zusätzlich wurde eine T1 gewichtete, hochaufgelöste, anatomische Aufnahme des Gehirns akquiriert (FLASH 3d; sagittale Schichten; Voxelgröße 1 x 1 x 1 mm; TR 15 ms; TE 4,76 ms; Kippwinkel 20°; Sichtfeld 25,6 cm; Matrixgröße 256 x 256 Voxel).

8. Die wichtigsten Ergebnisse und deren Interpretation

Die Studie hat ergeben, dass Nomen und Verben relativ zur Kontrollbedingung, der gescrambelten Nomen und Verben, ein ähnliches Aktivierungsmuster hervorrufen. Im direkten Vergleich der grammatischen

Kategorien verursachten Verben relativ zu Nomen signifikante Signale im linken inferioren präfrontalen Kortex, im bilateralen G. temporalis inferior einschließlich des G. fusiformis, im Gebiet der bilateralen temporo-okzipitalen Schnittstelle einschließlich der Region MT (medial temporal) sowie linksseitig bis zur parieto-okzipitalen Schnittstelle (BA 40/19). Der entgegengesetzte Kontrast führte zu keinen signifikanten Ergebnissen. Wurden die nicht gematchten Parameter Vorstellbarkeit und Phonemanzahl in die statistische Analyse einbezogen, verschwand die Aktivierung in der Frontalregion, während die temporale Aktivierung erhalten blieb. Den frontalen Regionen wird daher zumindest eine konzeptuell-semantische bzw. eine lexikalische Rolle zugeordnet, während die temporalen Regionen eher mit verbsspezifischen Eigenschaften (z. B. Bewegungsvorstellungen, Wissen über verbsspezifische Bewegungskonzepte) in Verbindung gebracht werden.

Die häufig vertretene These einer anterior-posterior Dissoziation für die Nomen/ Verb-Verarbeitung kann durch die vorliegenden Daten nicht belegt werden. Im Gegenteil, sowohl Nomen als auch Verben haben anscheinend neurofunktionelle Korrelate in anterioren *und* posterioren kortikalen Regionen. Dies gilt insbesondere für das Verbbenennen, wofür robuste Aktivierungsschwerpunkte im Temporallappen nachgewiesen wurden. Es muss eher angenommen werden, dass das Nomen- und Verbbenennen auf den gleichen neurofunktionellen Mechanismen basiert. Stärkere Aktivierungen für Verben werden vor diesem Hintergrund als Aktivierungsspitzen in einem gemeinsamen System interpretiert. Diese Aktivierungsspitzen könnten dadurch entstehen, dass bestimmte linguistische Eigenschaften von Verben oder kognitive Anforderungen an das Verbbenennen stärker ausgeprägt sind. Die Daten sprechen ferner gegen die Annahme, dass ein Unterschied in der Verarbeitung der Wortkategorien beim Bildbenennen auf nur eine Ursache (Vorstellbarkeit oder Argumentstruktur etc.) zurückzuführen ist. Sowohl die Verhaltensdaten (siehe Postler 2006) als auch die funktionell-bildgebenden Daten weisen darauf hin, dass die Nomen/Verb Differenz auf mehreren unterschiedlichen Ursachen beruht. Diese Ursachen sind in den linguistischen Eigenschaften der Wortkategorien, in den wortkategoriespezifischen psycholinguistischen

Einflussfaktoren und in den spezifischen Anforderungen beim Bildbenennen begründet.

Hinsichtlich der neurofunktionellen Modellvorstellung zum Benennen kann aus den Daten abgeleitet werden, dass spezifische linguistische Verarbeitungsmechanismen Aktivierungen in spezifischen Kortexarealen zugeordnet werden können und diese Zuordnung in Übereinstimmung mit aktuellen neurofunktionellen Modellvorstellungen (z. B. Price 2000) steht. Jedoch zeigt sich ganz klar, dass diese Zuordnung *nicht eineindeutig* ist, d. h. ein spezifisches Kortexareal kann auch für unterschiedliche linguistische Verarbeitungsmechanismen stehen. Die Zusammenhänge zwischen spezifischen Kortexarealen und linguistischen Verarbeitungsmechanismen können bislang weder durch die vorliegende noch durch andere Untersuchungen eindeutig geklärt werden. Hinsichtlich der kognitiven Modellvorstellungen zum Benennen von Objekt- und Handlungsbildern unterstützen die Daten hingegen eine Modellvorstellung, bei der Nomen und Verben in einem flexiblen System mit graduellen Merkmalen in syntaktischer, semantischer, phonologischer etc. Dimension gespeichert sind. Ein lexikalisches Item wäre demnach ein Merkmalsbündel, das sich aus verschiedenen stark ausgeprägten Merkmalen in unterschiedlichen linguistischen Dimensionen zusammensetzt. Solch ein Modell ist am besten vor dem Hintergrund konnektionistischer Sichtweisen konstruierbar.

Die Ergebnisse der fMRT Studie zeigen ferner, dass das basal temporale Sprachareal (BTLA) und der linke inferiore präfrontale Kortex (LIPC) beim Benennen von Nomen und Verben sensitiv für Unterschiede im Erwerbsalter sind. Dabei konnten in diesen Strukturen Effekte für später erworbene Wörter festgestellt werden. Früher erworbene Wörter verursachten dagegen stärkere Aktivierungen (jedoch unter der statistischen Schwelle) im bilateralen Präcuneus und einer rechtshemisphärischen, subkortikalen Struktur im Temporallappen. Aktivierungen im BTLA und LIPC werden Funktionen beim semantisch-lexikalischen Abruf zugeordnet während der Präcuneus im Zusammenhang mit Gedächtnisfunktionen diskutiert wird.

9. Literatur

- Au, R., Joung, P., Nickolas, M., Obler, L. K., Kass, R. & Albert, M. L. (1995) Naming ability across the adult life span. *Aging and Cognition*, 2: 300-311.
- Barresi, B., Nicholas, M., Connor, L. T., Obler, L. K. & Albert, M. L. (2000) Semantic degradation and lexical access in age-related naming failures. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 7: 169-178.
- Bogka, N., Masterson, J., Druks, J., Fragkioudaki, M., Chatziprokopiou, E. S. & Economou, K. (2003) Object and action picture naming in English and Greek. *European Journal of Cognitive Psychology*, 15(3): 371-403.
- Cappa, S. F. & Perani, D. (2003) The neural correlates of noun and verb processing. *Journal of Neurolinguistics*, 16: 183-189.
- Cuetos, F. & Alija, M. (2003) Normative data and naming times for action pictures. *Behavior Research Measures, Instruments, and Computers*, 35(1): 168-177.
- Cuetos, F., Ellis, A. W. & Alvarez, B. (1999) Naming times for the Snodgrass and Vanderwart pictures in Spanish. *Behavior Research and Methods, Instruments, and Computers*, 31: 650-658.
- D'Amico, S., Bentrovato, S., Gasparini, M., Costabile, D. & Bates, E. (2002) *Timed picture naming in Italian speaking children and adults: differences between nouns and verbs*. Vortrag auf der International Association for the Study of Child Language Conference. Madison, Wisconsin.
- Davidoff, J. & Masterson, J. (1996) The development of picture naming: differences between verbs and nouns. *Journal of Neurolinguistics*, 9: 69-83.
- De Bleser, R. & Kauschke, C. (2003) Acquisition and loss of nouns and verbs: parallel or divergent patterns? *Journal of Neurolinguistics*, 16 : 213-229.
- Friston, K., Zarahn, E., Josephs, O., Henson, R. N. H. & Dale, A. M. (1999) Stochastic designs in event-related fMRI. *NeuroImage*, 10: 607-619.

- Gainotti, G., Silveri, M., Daniele, A., Giustolisi, L. (1995) Neuroanatomical correlates of category-specific semantic disorders: a critical survey. *Memory*, 3/4: 247-264.
- Gainotti, G. (1998) Category-specific disorders for nouns and verbs. A very old and very new problem. In: Stemmer, B. & Whitaker, H. (Hrsg.) *Handbook of Neurolinguistics*. San Diego: Academic Press, 3-11.
- Gentner, D. (1981) Some interesting differences between verbs and nouns. *Cognition and Brain Theory*, 4: 161-178.
- Josephs, O. & Henson, R. (1999) Event-related functional magnetic resonance imaging: modelling, inference and optimization. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 354: 1215-1228.
- Kauschke, C. (1999) Früher Wortschatzerwerb im Deutschen: Eine empirische Studie zum Entwicklungsverlauf und zur Komposition des kindlichen Lexikons. In: Meibauer, J. & Rothweiler, M. (Hrsg.) *Das Lexikon im Spracherwerb*. Tübingen: Francke, 128-157.
- Kauschke, C. (2000) *Der Erwerb des frühkindlichen Lexikons: Eine empirische Studie zur Entwicklung des Wortschatzes im Deutschen*. Tübingen: Narr.
- Kauschke, C. & v. Frankenberg, J. (2007). The differential influence of lexical variables on naming latencies in German - a study on noun and verb picture naming. *Journal of Psycholinguistic Research*, im Druck. Online verfügbar unter: <http://www.springerlink.com>
- Laudanna, A., Voghera, M. & Gazzetti, S. (2002) Lexical representations of written nouns and verbs in Italian. *Brain and Language*, 81: 250-263.
- Nickolas, M., Obler, L. K., Albert, M. & Goodglass, H. (1985) Lexical retrieval in healthy aging. *Cortex*, 21: 595-606.
- Oldfield, R. C. (1971) The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9: 97-113.
- Oldfield, R. C. & Wingfield, A. (1965) Response latencies in naming objects. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 17: 273-281.

- Postler, J. (2006) *Die neuronale Verarbeitung von Nomen und Verben*. Dissertation. Universität Potsdam. Online Veröffentlichung. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus-10214>.
- Price, C. J. (2000) The anatomy of language: contributions from functional neuroimaging. *Journal of Anatomy*, 197: 335-359.
- Ramsay, C. B., Nickolas, M., Au, R., Obler, L. K. & Albert, M. L. (1999) Verb naming in normal aging. *Applied Neuropsychology*, 6: 57-67.
- Stern, C. & Stern, W. (1907) *Die Kindersprache. Eine psychologische und sprachtheoretische Untersuchung*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1987.
- Szekely, A., D'Amico, S., Devescovi, A., Federmeier, K., Herron, D., Iyer, G., Jacobsen, T. & Bates, E. (2005) Timed action and object naming. *Cortex*, 41(1). 7-26.
- Tsapkini, K., Jarema, G. & Kehayia, E. (2002) Regularity revised: evidence from lexical access of verbs and nouns in Greek. *Brain and Language*, 81: 103-119.
- Vigliocco, G., Vinson, D., Damian, M. & Levelt, W. (2002) Semantic distance effects on object and action naming. *Cognition*, 85: B61-B69.
- Vinson, D. & Vigliocco, G. (2002) A semantic analysis of grammatical class impairments: semantic representations of object nouns, action nouns and action verbs. *Journal of Neurolinguistics*, 15: 317-351.

Kontakt

Jenny v. Frankenberg
jvf@zapp-berlin.de

EKP-Befunde subkortikaler Syntaxverarbeitung

Michael Wahl

Charité - Universitätsmedizin Berlin

1. Einleitung

Aphasien sind variable Sprachstörungen, die auf umschriebene Hirnläsionen zurückführbar sind und die Produktion und Verständnis separat oder kombiniert betreffen (Weniger 2003). Hierbei wird das klinische Syndrom oft mit der Lokalisation der morphologischen Gehirndefekte (z. B. durch Hirninfarkte oder -blutungen oder Tumoren) korreliert. Sprachkompetenz gilt in erster Linie als eine Leistung des Kortex, jedoch wurden v. a. im Zuge sich verbessernder bildgebender Verfahren aphasische Syndrome auch nach Läsionen subkortikaler Hirnregionen, insbesondere der Basalganglien und des Thalamus nachgewiesen (Wallesch & Papagno 1988; Friston et al. 1993; Nadeau & Crosson 1997; Zoppelt & Daum 2003; DeWitte et al. 2006; Wahl in Druck). Diese Strukturen liegen in der Tiefe des Gehirns und kommunizieren über weit gefächerte Faserverbindungen mit dem Kortex.

In erster Linie werden den Basalganglien senso-motorische Kontrollfunktionen zugewiesen (Alexander et al. 1986). Diverse Erkrankungen, die durch Störungen physiologischer Bewegungsabläufe gekennzeichnet sind (z. B. Morbus Parkinson, Chorea Huntington), werden auf Funktionsdefekte dieser Strukturen zurückgeführt. Hierbei wurde der Thalamus häufig als Relais-Station des Informationsaustauschs zwischen anatomisch entfernten Arealen des Nervensystems aufgefasst. Basalganglien und Thalamus jedoch können darüber hinausgehende Funktionen, z. B. zur Bereitstellung, Aufrechterhaltung und Auslenkung von Aufmerksamkeit bei der Bearbeitung kognitiver Aufgaben, zugesprochen werden (Cavedini et al. 2006; Piguet et al. 2006; Klostermann et al. 2006; Marzinzik et al. 2008).

In diesem Beitrag wird eine Studie vorgestellt, die mit elektrophysiologischen Methoden untersucht, ob auf der Ebene von Thalamus und Basalganglien kognitive Sprachleistungen, spezifisch der syntaktischen Verarbeitung, nachgewiesen werden können und in wieweit sich eventuell subkortikale von kortikaler Sprachverarbeitung unterscheidet.

2. Methoden

Die Untersuchung spezieller kognitiver Funktionen der Basalganglien und des Thalamus ist im Rahmen der operativen Behandlung bewegungsgestörter Patienten mit der sog. Tiefenhirnstimulation (*deep brain stimulation*, DBS) möglich. Hierbei werden Patienten mit Morbus Parkinson Stimulationselektroden in den Nucleus subthalamicus (STN) implantiert. Bei Patienten mit generalisierten Dystonien erfolgt die Implantation in den Globus pallidus internus (GPI) und bei Patienten mit essentiellen Tremor in den Nucleus ventralis intermedius (VIM). STN und GPI sind Kernareale der Basalganglien, der VIM ist Teil des motorischen Systems. Nach der Implantation besteht die Möglichkeit, direkt von diesen Elektroden elektroenzephalographische (EEG)-Signale abzuleiten und diese mit simultan abgeleiteten Oberflächen-EEG zu vergleichen (Klostermann et al. 2006).

In dieser Studie wurden DBS-Patienten aus allen genannten Gruppen in Bezug auf Sprachverständnisleistungen untersucht (VIM, n= 10; GPI, n= 8; STN, n= 6) . Neben korrekten Sätzen wurden den Patienten Sätze mit syntaktischen Fehlern auditiv präsentiert (Bsp. „Die Kuh wurde gefüttert.“ versus „*Die Kuh wurde im gefüttert.“). In verschiedenen Studien wurden an der Skalp-Oberfläche EKP-Komponenten (EKP = ereigniskorrelierte Potentiale) beschrieben, welche mit der Verarbeitung solcher Fehler in Verbindung gebracht werden (Osterhout et al. 1996; Friederici et al. 1993; Hahne & Friederici 2001). Syntaktische Phrasenstrukturverletzungen verursachen eine frühe links-anteriore Negativierung (ELAN; Friederici et al. 1993 u. a.). Dieser Komponente folgt eine späte Positivierung (P600) (Osterhout & Holcomb 1992 u. a.), die mit Reanalyse und Reparaturmechanismen in Verbindung gebracht

wird. Die benannten Potentiale werden in der Regel als Differenz des EEG-Verlaufs der korrekten und inkorrekten Bedingung gebildet und stellen daher sprachspezifische Fehleraktivierungen dar.

3. Ergebnisse

Bei allen Probandengruppen konnten an der Skalp-Oberfläche die benannten Sprach-EKP nachgewiesen werden, d. h. Ergebnisse bereits publizierter Studien wurden repliziert (vgl. Hahne 1998; Friederici et al. 1993; Hahne & Friederici 1999 etc.). Damit konnte gewährleistet werden, dass die erhobenen Skalp-Oberflächen-Daten (i) mit vorpublizierten Befunden und schließlich (ii) den EKP aus Ableitungen von DBS-Elektroden vergleichbar waren.

In den Tiefenableitungen wurden auf thalamischer Ebene Sprach-EKP nachgewiesen: in der Probandengruppe mit DBS-Elektroden im VIM wurden in der syntaktischen Fehlerbedingung zwei EKP-Komponenten identifiziert. Die Amplituden dieser EKP waren im Vergleich der korrekten mit der inkorrekten Bedingung signifikant unterschiedlich. Das erste Fehlerpotential erreichte ~ 80 ms nach der Skalp-ELAN sein Maximum, das zweite ~ 70 ms vor der Skalp-P600. Die thalamisch identifizierten Fehlerpotentiale waren signifikant nach links lateralisiert. Bei den Patienten mit Elektroden in den Basalganglienkernen GPI und STN wurde in den Tiefenableitungen keine sprachspezifische EEG-Aktivität identifiziert.

Im folgenden werden Argumente für eine thalamische Generierung der im VIM gemessenen Signale zusammengetragen vorgestellt:

- 1) In den Basalganglien konnten in den durchgeführten Untersuchungen keine sprachspezifischen Aktivitäten nachgewiesen werden, obwohl es sich um Ableitungen von max. 4cm vom Thalamus entfernten Mittellinienstrukturen handelt (vgl. Schaltenbrand & Wahren 1977). Wäre die thalamisch abgeleitete Aktivität außerhalb des Thalamus generiert, sollten sich vergleichbare EKP auch in den monopolen Ableitungen aus dem Nucleus subthalamicus und Globus pallidus internus darstellen. Dementsprechend konnte auch bei zwei Patientinnen mit jeweils vier

Elektroden, bilateral im VIM und GPI, gezeigt werden, dass in den Ableitungen aus dem Thalamus Sprach-EKP nachweisbar waren, in den Ableitungen aus dem GPI jedoch nicht.

- 2) Für eine thalamische Generierung der gemessenen Aktivität sprechen auch die unterschiedlichen Latenzen der fehlerspezifischen EKP im Thalamus versus der Skalp-Oberfläche: in der syntaktischen Fehlerbedingung konnten zwei Fehlerpotentiale bestimmt werden, die bei den selben Patienten signifikant nach der Skalp-ELAN und signifikant vor der Skalp-P600 gipfelten. Dieser Befund ist nicht mit der Annahme kortikal generierter und volumengeleiteter Fernfeldpotentiale vereinbar, da sich in diesem Fall die Skalp-Potentiale mit gleicher Latenz in den thalamischen Ableitungen abbilden würden.
- 3) In den Tiefenableitungen finden sich linkshemisphärische Lateralisierungen der Kurvenverläufe für die fehlerspezifischen syntaktischen Aktivierungen. Vorbefunde beschreiben lediglich die ELAN als lateralisiertes Potential. Die P600 gilt überwiegend als nicht lateralisiert und wurde auch in dieser Studie als Mittellinienpotentiale identifiziert (vgl. Friederici et al. 1999; Holcomb & Neville 1990).

Die erhobenen Daten legen nahe, dass der Thalamus einen „eigenen“ von der Skalp-Oberfläche differenzierbaren Beitrag bei der Verarbeitung syntaktischer Informationen leistet.

4. Diskussion

Der Thalamus ist eine komplexe Struktur und bildet den größten Teil des Zwischenhirns. Läsionen thalamischer Kerne der sprachdominanten Hemisphäre können zum Teil schwere und anhaltende Sprachstörungen verursachen. Charakterisiert wurden diese Ausfälle als global reduzierte Spontansprache, aber auch als semantisch-lexikalische Defizite bei erhaltenen Sprachverständnis- und Nachsprecheleistungen (Ziegler 1997).

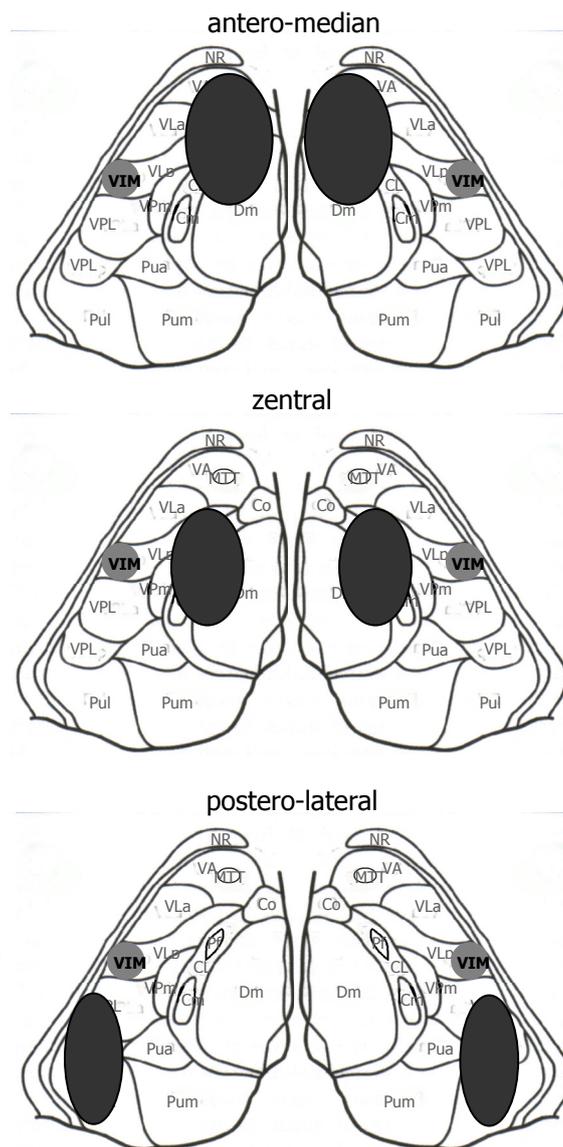


Abb. 1: Einteilung der Regionen in denen nach Läsionen Sprachstörungen auftreten, relativ zur Ableitregion im VIM - modifiziert nach Carrera et al. 2004/2006

Carrera und Mitarbeiter (2004 & 2006) unterschieden drei thalamische Regionen, in denen Infarkte mit konsekutiven Sprachstörungen auftreten können: (i) antero-median, (ii) zentral und (iii) postero-lateral (siehe Abbildung 1).

Zu i) Antero-mediane Infarkte verursachen vor allem Wortfindungsstörungen, reduzierte Wortflüssigkeit, Fehlbenennungen und *Sprachverständnisdefizite*. Sie teilen somit vor allem Merkmale mit der Broca-Aphasie, die nicht nur die Sprachproduktion, sondern auch die Sprachperzeption beeinträchtigt (Friedman 2001; Kerschensteiner et al. 1978).

Zu ii) Nach Läsionen in zentralen thalamischen Arealen wurden Wortfindungsstörungen beschrieben. Sprachverständnisstörungen konnten bei den untersuchten Patienten nicht nachgewiesen werden.

Zu iii) Die Autoren fanden in ihrer Untersuchung nach postero-lateralen Infarkten ein Störungsbild, das durch Wortfindungsstörungen, Benennstörungen und Defizite beim Nachsprechen gekennzeichnet war. Das Sprachverständnis war ungestört. Diese aphasiologischen Befunde legen nahe, dass die Analyse von Sprachmaterial vorwiegend in antero-medianen Regionen des Thalamus geleistet wird, da nur nach Läsionen in diesem Bereich Sprachverständnisdefizite beobachtet wurden.

Im folgenden Absatz wird ein möglicher kortiko-thalamischer Propagationsweg sprachlicher Information anhand neuro-anatomischer Modellvorstellungen aufgezeigt. Interessanterweise weist die antero-mediane Region des Thalamus zahlreiche Faserverbindungen zu präfrontalen Kortexarealen auf (Crosson 1999; Carrera et al. 2004).

4.1 Konnektivität von Thalamus und Kortex

Crosson (1999) stellte die Hypothese auf, dass thalamische Kerne in multiple Prozesse involviert sind, die kortikale Sprachfunktionen unterstützen. Er stützt sich dabei auf Beobachtungen an Patienten mit Sprachdefiziten nach thalamischen Infarkten. Diese Patienten wurden mit standardisierten Testbatterien (bspw. Benennen von Bildern mit dem ‚Boston Naming Test‘ etc.) untersucht. Der Autor fasst seine Ergebnisse wie folgt zusammen:

„Die erhobenen Daten (der vier Patienten) unterstützen die generelle Annahme, dass der Thalamus selektive Anteile an primär kortikalen Mechanismen aufweist, die notwendig sind, um Sprachaufgaben zu erfüllen. Diese selektiven Anteile werden möglicherweise über ein System gewährleistet, welches den linken Frontallappen, den inferioren Thalamusstiel¹

¹ Es handelt sich beim „thalamic peduncle“ um ein Faserbündel, welches den Frontallappen mit dem Thalamus verbindet.

(engl. *thalamic peduncle*) und den Nucleus reticularis (NR) beinhaltet (Abbildung 2)“ (Crosson 1999).

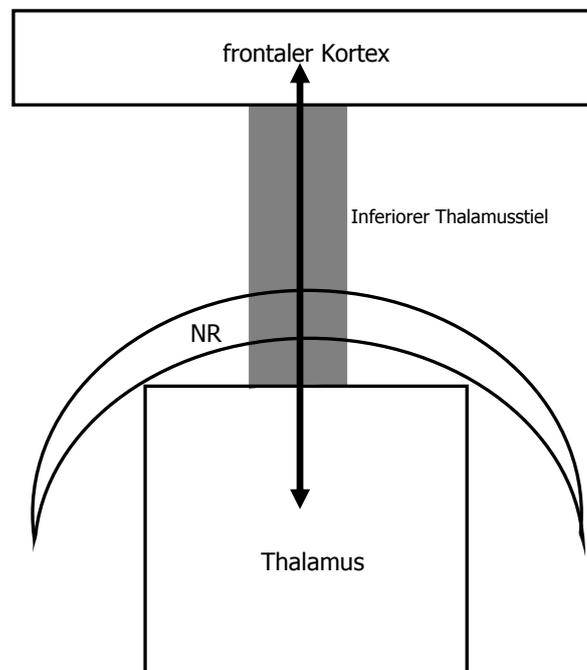


Abb. 2: Vereinfachte schematische Darstellung der anatomischen Grundlagen (NR = nucleus reticularis)

Der NR ist wichtiger Bestandteil neuronaler thalamo-kortikaler Verbindungen. Er umgibt den Thalamus schalenförmig (siehe Abbildung 2) und liegt somit zwischen Thalamus und Kortex. Die meisten Faserverbindungen, die den Thalamus erreichen oder ihn verlassen, geben exzitatorische Kollaterale an NR-Neurone ab. Die so erregten NR-Zellen projizieren inhibitorisch auf diejenigen Relaiskerne des Thalamus, aus denen das erregende Aktionspotential stammt und auf dessen Zielzellen, bspw. im Neokortex. Diese inhibitorische *Feed-forward-/ Feed-back-Funktion* des NR kann als übergeordneter Kontrollmechanismus zur Regulierung des Aktivitätslevels thalamischer Neuronenverbände aufgefasst werden.

Faserverbindungen zwischen sprachrelevanten Arealen des Frontallappens, NR und antero-medianen Kernregionen des Thalamus verlaufen über den sog.

inferioren Thalamusstiel (vgl. Crosson 1999; Jones 1985) und stellen daher eine mögliche neuroanatomische Route sprachbezogener Information dar.

Im folgenden Absatz werden die spezifischen EKP-Befunde nach syntaktischen und semantischen Fehlern diskutiert.

4.2 Syntaktische Sprachverarbeitung im Thalamus

Hirnaktivierungen während syntaktischer Sprachverarbeitung wurden in mehreren Studien beschrieben (vgl. Santi & Grodzinsky 2007; Heim et al. 2003; Kuperberg et al. 2003) und finden auf kortikaler Ebene zunächst in zwei linkshemisphärischen Regionen statt: (i) im Bereich des posterioren Abschnitts des Gyrus frontalis inferior (Broca-Areal) und (ii) im Bereich des Gyrus temporalis superior (Wernicke-Areal).

Demnach könnte die nachgewiesene zeitliche Struktur der Skalp- versus Thalamus-Sprach-EKP wie folgt interpretiert werden: Die automatische links frontale kortikale Syntaxanalyse wird über fronto-thalamische Verbindungen zu nachgeordneten Verarbeitungsschritten an primär antero-mediane thalamische Areale weitergeleitet. Diese Verarbeitungsschritte werden durch die ELAN und die erste thalamische Negativierung reflektiert. Da das zweite thalamische Potential unmittelbar vor der Skalp-P600 auftritt, ist vorstellbar, dass die Induktion von syntaktischer Reanalyse eine thalamische Leistung darstellt (Wahl et al. 2006). Diesbezüglich ist anzumerken, dass die inhaltliche Zugehörigkeit von (i) ELAN und erster thalamischer Negativierung und (ii) zweiter thalamischer Negativierung und P600 bislang durch deren zeitliche Beziehung nahe gelegt wird und noch der Bestätigung durch weitere Experimente bedarf.

Zusammenfassend wird folgendes Modell zur Verarbeitung von syntaktischer und Sprachinformation vorgeschlagen (Abbildung 3) (vgl. Wahl 2007):

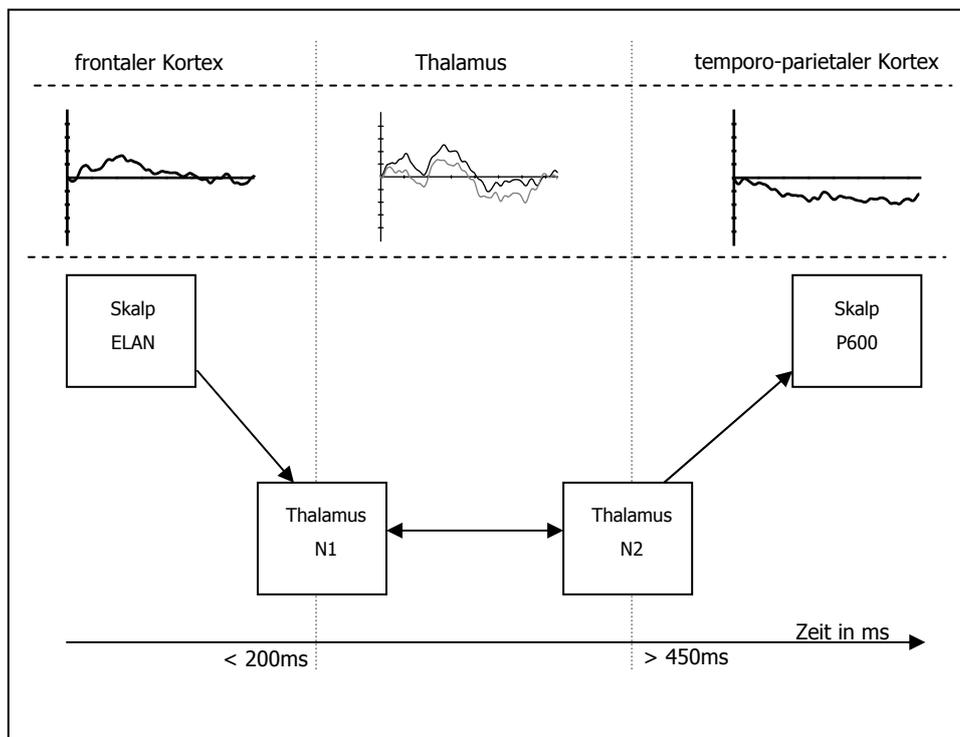


Abb. 3: Modell der Syntaxverarbeitung

Bei der Verarbeitung syntaktischer Fehler wird die Phrasenstrukturverletzung links-kortikal sehr früh und hoch automatisiert erkannt. Es erfolgt eine Propagation dieser Informationen zum Thalamus (möglicherweise über den inferioren Thalamusstiel). Thalamisch wird in einem mehrstufigen Prozess die kontrollierte kortikale Reanalyse der Phrasenstrukturverletzung, die am Skalp als P600 sichtbar wird, vorbereitet. Die Reanalyse erfolgt innerhalb eines thalamo-temporo-parietalen Netzwerkes.

5. Literatur

Alexander, G. E., DeLong, M. R. & Strick, P. L. (1986) Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annual Reviews in Neurosciences*, 9: 357-381.

Carrera, E. & Bogousslavsky, J. (2006) The thalamus and behavior: effects of anatomically distinct strokes. *Neurology*, 66(12): 1817-1823.

- Carrera, E., Michel, P. & Bogouslavsky, J. (2004) Anteromedian, central, and posterolateral infarcts of the thalamus: three variant types. *Stroke*, 35(12): 2826-2831.
- Cavedini, P., Gorini, A. & Bellodi, L. (2006) Understanding obsessive-compulsive disorder: focus on decision making. *Neuropsychology Review*, 16(1): 3-15.
- Crosson, B. (1999) Subcortical mechanisms in language: lexical-semantic mechanisms and the thalamus. *Brain and Cognition*, 40(2): 414-438.
- De Witte, L., Wilssens, I., Engelborghs, S., De Deyn, P. P. & Marien, P. (2006) Impairment of syntax and lexical semantics in a patient with bilateral paramedian thalamic infarction. *Brain and Language*, 96(1): 69-77.
- Friederici, A. D., Pfeifer, E. & Hahne, A. (1993) Event-related brain potentials during natural speech processing: effects of semantic, morphological and syntactic violations. *Cognitive Brain Research*, 1: 183-192.
- Friederici, A. D., von Cramon, D. Y. & Kotz, S. (1999) Language related brain potentials in patients with cortical and subcortical left hemisphere lesions. *Brain*, 12: 1033-1047.
- Friedmann, N. (2001) Agrammatism and the psychological reality of the Syntactic tree. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30(1): 71-90.
- Friston, K. J., Frith, C. D., Liddle, P. F. & Frackowiak, R. S. (1993) Functional connectivity: the principal-component analysis of large (PET) data sets. *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, 13(1): 5-14.
- Hahne, A. (1998) *Charakteristika syntaktischer und semantischer Prozesse bei der auditiven Sprachverarbeitung*. MPI Series in Cognitive Neuroscience 1.
- Hahne, A. & Friederici, A. D. (1999) Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis: Early automatic and late controlled processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2: 194-205.
- Hahne, A. & Friederici, A. D. (2002) Differential task effects on semantic and syntactic processes as revealed by ERPs. *Cognitive Brain Research*, 13: 339-356.

- Heim, S., Opitz, B., Friederici, A. D. (2003) Distributed cortical networks for syntax processing: Broca's area as the common denominator. *Brain and Language*, 85(3): 402-408.
- Holcomb, P. & Neville, H. (1990) Semantic priming in visual and auditory lexical decision: a between modality comparison. *Language and Cognitive Processes*, 5: 281-312.
- Jones, E. G. (1985) *The thalamus*. New York: Plenum Press.
- Kerschensteiner, M., Poeck, K., Huber W., Stachowiak, F. J. & Weniger, D. (1978) Broca's aphasia. The clinical picture and a consideration of the neurolinguistic structure (author's transl). *Journal of Neurology*, 217(4): 223-242.
- Klostermann, F., Wahl, M., Marzinzik, F., Schneider, G. H., Kupsch, A. & Curio, G. (2006) Mental chronometry of target detection: human thalamus leads cortex. *Brain*, 129(4): 923-931.
- Kuperberg, G., Holcomb, P., Sitnikova, T., Greve, D., Dale, A. & Caplan, D. (2003) Distinct patterns of neural modulation during the processing of conceptual and syntactic anomalies. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15: 272-293.
- Marzinzik, F., Wahl, M., Schneider, G. H., Kupsch, A., Curio, G. & Klostermann, F. (2008) The human thalamus is crucially involved in executive control operations. *Journal of Cognitive Neuroscience*. [Epub ahead of print].
- Nadeau, S. E. & Crosson, B. (1997) Subcortical aphasia. *Brain and Language*, 58: 355-402.
- Osterhout, L., McKinnon, R., Bersick, M. & Corey, V. (1996) On the language specificity of the brain response to syntactic anomalies: Is the syntactic positive shift a member of the P300 family? *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8: 507-526.
- Piguet, O., Bennett, H. P., Waite, L. M., Kril, J. J., Creasey, H., Anthony Broe, G. & Halliday, G. M. (2006) Preserved cognition and functional independence after a large right posterior cerebral artery infarct: longitudinal clinical and neuropathological findings. *Neurocase*, 12(2): 81-90.

- Santi, A. & Grodzinsky, Y. (2007) Taxing working memory with syntax: Bihemispheric modulations. *Human Brain Mapping*, 28(11): 1089-97.
- Schaltenbrand, G. & Wahren, W. (1977) *Atlas for Stereotaxy of the Human Brain*. Stuttgart: Thieme.
- Wallesch, C. W. & Papagno, C. (1988) Subcortical aphasia. In: Clifford, R. F., Whurr, R. & Wyke, M. A. (Hrsg.) *Aphasia*. London: Whurr.
- Wahl, M. (2007) Syntaktische und semantische Verarbeitung auditorisch präsentierter Sätze in kortiko-basalen Hirnstrukturen: Eine EKP-Studie. Dissertation. Universität Potsdam. (<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus-14247>).
- Wahl, M. (im Druck) Thalamus. In: Hogan, P. C. (Hrsg.) *The Cambridge Encyclopedia of the Language Sciences*. Cambridge: University Press.
- Wahl, M., Marzinzik, F., Hahne, A., Kupsch, A., Friederici, A. D., Curio, G., Saddy, D. & Klostermann F. (2006) The thalamus is crucially embedded in language processing. *Klinische Neurophysiologie*, 37(1): 97.
- Weniger, D. (2003) Aphasien. In: Karnath, H. O. & Thier, P. (Hrsg.) *Neuropsychologie*. Heidelberg: Springer, 379-397.
- Ziegler, W. (1997). Die Rolle der Stammganglien in der Sprachproduktion. *Neurolinguistik*, 11(2): 133-166.
- Zoppelt D. & Daum, I. (2003) Exekutive und mnestiche Funktionen. In: Karnath, H. O. & Thier, P. (Hrsg.) *Neuropsychologie*. Heidelberg: Springer, 541-551.

Kontakt

Michael Wahl
michael.wahl@charite.de

War die störungsspezifische Behandlung der auditiven Analyse effektiv? Eine Einzelfallstudie bei Aphasie

Dörte Hessler¹ & Nicole Stadie²

¹ Rijksuniversiteit Groningen

² Universität Potsdam

1. Ziel und theoretischer Hintergrund

Absicht der vorliegenden Therapiestudie ist die Effektivitätsprüfung einer kognitiv orientierten Sprachtherapie, die auf die Verbesserung prä-lexikalischer auditiver Verarbeitungsmechanismen innerhalb der sog. „auditiven Analyse“ bei einer Probandin mit Aphasie abzielt. In kognitiv-neuropsychologischen Sprachverarbeitungsmodellen, wie z. B. dem Logogenmodell, (z. B. Patterson, 1988) können Störungen des Sprachverständnisses auf selektive Beeinträchtigungen unterschiedlicher Verarbeitungskomponenten zurückgeführt werden (vgl. Franklin, 1989), so auch auf eine funktionale Störung der auditiven Analyse. Charakteristisch hierfür ist die deutliche Schwierig- bzw. Unfähigkeit, Stimuluspaare korrekt zu diskriminieren, die sich beispielsweise nur in einem Laut voneinander unterscheiden, während die Wahrnehmung, Unterscheidung und auch Identifizierung nicht-sprachlicher Geräusche unbeeinträchtigt ist (vgl. Kussmaul 1877). Die vorliegende Therapiestudie erfolgt in Anlehnung an eine von Morris et al. (1996) konzipierte Behandlungsmethode. Während Morris und Kollegen von therapiespezifischen Erfolgen berichten, konnten jedoch Maneta et al. (2001) - nach Anwendung einer ähnlichen Therapiemethode wie Morris und Kollegen - keine signifikanten Verbesserungen beobachten.

2. Material und Methode

Fokus der therapeutischen Behandlung ist ein Training der Diskriminierungsfähigkeit für zwei auditiv dargebotene Stimuli mit der aphasischen Teilnehmerin MTR. Während des Trainings werden die

Übungskontexte (d. h. unterschiedliche Aufgaben) und Steigerungsstufen (d. h. unterschiedliche Anzahl distinktiver Kontraste innerhalb der Paarlinge) systematisch variiert. Außerdem werden innerhalb einer Aufgabe die Stimuli je Steigerungsstufe mit sichtbarem Mundbild präsentiert, solange bis die Probandin fünf korrekte Reaktionen in Folge erzielt. Daraufhin werden die Stimuli ohne sichtbares Mundbild präsentiert.

Die Kontexte, in denen die Diskriminierungsfähigkeit geübt wird, sind sieben verschiedene Aufgaben, z. B. Diskriminieren von Silben (CV- bzw. VC-Struktur), Wort-Bild-Zuordnen (mit phonematischen Ablenkern), Wort-Bild Verifizieren usw.

Die Steigerungsstufen der Stimuli beziehen sich auf die Art und Anzahl distinktiver Merkmale innerhalb der Stimulus-Paarlinge, z. B. Artikulationsort und -art und Stimmhaftigkeit. Die phonematische Struktur sowie Wortfrequenz sind innerhalb der Stimulus-Paarlinge parallelisiert. Der cut-off für den sukzessiven Wechsel der Steigerungsstufen (d. h. von 3 zu 1 distinktivem Merkmal) erfolgt nach 90% korrekten Reaktionen bei Präsentation der Paarlinge ohne sichtbares Mundbild.

Die Zusammenstellung des Materials und der ABA-Versuchsplan ermöglichen die Ermittlung von therapiespezifischen Leistungsveränderungen für a) geübte Stimuli, b) ungeübte, aber vergleichbare Stimuli und c) ungeübte, aber funktional relatierte Aufgaben.

3. Ergebnisse und Interpretation

Die Probandin erreichte nach 13 Sitzungen störungsspezifischer Therapie alle cut-off Kriterien und zeigte in der post-therapeutischen Untersuchung therapiespezifische Übungs- und Generalisierungseffekte für ungeübte Items und ungeübte Aufgaben. Ebenso sind Leistungsverbesserungen in funktional relatierten Aufgaben ermittelt worden, während die unrelatierten Kontrolltests stabil blieben. Diese und die Ergebnisse der Nachhaltigkeitsuntersuchung, die 10 Wochen nach Beendigung der spezifischen Behandlung stattfand, sollen vorgestellt und diskutiert werden. Die kognitiv orientierte Behandlungsmethode wird vor dem Hintergrund der klinischen

Handhabbarkeit, d. h. der Umsetzung in den klinischen Alltag sowie der theoretischen Schlussfolgerungen im Rahmen rezeptiv-phonologischer Verarbeitungsmechanismen diskutiert.

4. Literatur

Franklin, S. (1989) Dissociations in auditory word comprehension: evidence from nine fluent aphasic patients. *Aphasiology*, 3: 189-207.

Kussmaul, A. (1877) *Die Störungen der Sprache: Versuch einer Pathologie der Sprache*. Leipzig, Vogel.

Maneta, A., Marshall, J. & Lindsay, J. (2001) Direct and indirect therapy for word sound deafness. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 36: 91-106.

Morris, J., Franklin, S., Ellis, A.W., Turner, J. E. & Bailey, P. J. (1996) Remediating a speech perception deficit in an aphasic patient. *Aphasiology*, 10: 137-158.

Patterson, K. (1988) Acquired disorders of spelling. In: Denes, G., Semenza, C. & Bisiacchi, P. (Hrsg.). *Perspectives on Cognitive Neuropsychology*. Hove: Lawrence Erlbaum, 213-230.

Kontakt

Dörte Hessler
d.a.hessler@rug.nl

Die Behandlung von Wortabrufstörungen bei Aphasie: Der Vergleich zweier Kompensationsstrategien

Franziska Bachmann & Antje Lorenz
Universität Potsdam

1. Einleitung

Wortabrufstörungen können bei allen Aphasiesyndromen auftreten. Seit Jahren gibt es kontroverse Diskussionen über die effektivsten Behandlungsmöglichkeiten bei diesem Symptom. In der Literatur stellten sich sowohl semantische als auch phonologische Methoden als wirksam heraus (Nickels 2002). Hinsichtlich der Stabilität der Effekte werden die semantischen Methoden im Allgemeinen als effektiver beschrieben als phonologische Aufgaben (z. B. Patterson et al. 1983; Howard et al. 1985). Weiterhin scheinen nach der Anwendung semantischer Methoden auch öfter Generalisierungseffekte aufzutreten (Nickels & Best 1996a, b). Aber in wortformspezifischen Ansätzen (phonologisch und orthographisch) wurden ebenfalls lang anhaltende Effekte und Generalisierung auf ungeübtes Material gefunden (z. B. Raymer et al. 1993; Miceli et al. 1996; Best et al. 1997).

2. Fragestellung

In einer methodenvergleichenden multiplen Einzelfallstudie mit zwei aphasischen Patienten wurden zwei Kompensationsstrategien zur Verbesserung des Wortabrufs in ihrer Wirksamkeit miteinander verglichen. Es handelte sich dabei um eine semantische und eine wortformgebundene Strategie, wobei in beiden Therapieansätzen sowohl kurz- als auch langfristige Effekte untersucht wurden. Des Weiteren sollte die Studie Aufschluss über mögliche Generalisierungen auf relatives und unrelatives Material geben.

3. Methodik

Zwei chronisch aphasische Patienten mit Wortabrufstörungen beim mündlichen Benennen und in der Spontansprache nahmen an der Studie teil. Eine ausführliche Einzelfalldiagnostik (u. a. mit Lemo, De Bleser et al. 2004) zeigte, dass bei beiden Patienten der Zugriff auf das phonologische Output-Lexikon als der primäre zugrundeliegende funktionale Störungsort lokalisiert werden konnte.

Das Material umfasste insgesamt 180 Items (Farbfotografien), die auf zwei Trainingssets (je n= 30) und vier Kontrollsets (je n= 30) aufgeteilt wurden. Pro Therapiebedingung lagen jeweils ein zu den Trainingsitems relatives und ein unrelatives Kontrollset vor. Die Trainings- und Kontrollsets wurden nach Kriterien kontrolliert und gematcht, von denen bekannt ist, dass sie den mündlichen Wortabruf bei Aphasie beeinflussen können (z. B. Wortfrequenz, Phonemanzahl, Erwerbsalter, Silbenanzahl, Belebtheit, Akzent) (z. B. Nickels & Howard 1995).

Jeder Patient nahm an einer semantischen und einer wortformgebundenen Therapiephase teil. Die Therapiephasen wurden in einem gekreuzten Design appliziert und umfassten jeweils 8 Sitzungen. Ziel in beiden Ansätzen war es, den Zugriff auf die phonologische Wortform zu verbessern. Die Durchführung einer multiplen Baseline vor Therapiebeginn sowie zweier unrelativer Kontrollaufgaben vor und nach dem Therapiezeitraum ermöglichte die Abgrenzung von unspezifischen Leistungsschwankungen.

Neben der Präsentation von Objektabbildungen auf einem Bildschirm zum mündlichen Benennen wurden den Patienten in beiden Therapiebedingungen Schablonen vorgelegt, anhand derer semantische Teilinformationen des Zielkonzepts in der semantischen Bedingung bzw. phonologische/ orthographische Teilinformationen der Zielwortform in der wortformgebundenen Bedingung abgerufen werden sollten. Danach sollte das Bild mündlich benannt werden. In der semantischen Bedingung, die auf der sog. *Semantic Feature Analysis* basierte (vgl. Boyle & Coelho 1995; Coelho et al. 2000; Conley & Coelho 2003), wurden die Aspekte Aussehen, Ort, Funktion/Handlung sowie Assoziation für die Therapieitems erarbeitet. In der wortformgebundenen Merkmalsanalyse sollten die Silbenanzahl, die

Phonemanzahl, das initiale Phonem sowie das initiale Graphem bestimmt werden.

4. Ergebnisse und Diskussion

Die Studie repliziert die Effektivität der semantischen Merkmalsanalyse bei der Behandlung von Wortabrufstörungen. Weiterhin wurde gezeigt, dass auch der Abruf von wortformgebundener Information in Kombination mit dem Bildbenennen effektiv sein kann.

Beide Therapieansätze führten zu itemspezifischen Verbesserungen beim mündlichen Benennen. Zusätzlich zeigte sich nach der wortformgebundenen Bedingung bei einem der Patienten ein Generalisierungseffekt auf ungeübte unrelatierte Items. Die Benennleistungen im relatierten Set blieben unverändert.

Bei keinem Patienten zeigte sich nach der semantischen Merkmalsanalyse ein Generalisierungseffekt auf ungeübtes Material, obwohl ein solcher in anderen Studien mit ähnlichen Ansätzen nachgewiesen werden konnte (z. B. Massaro & Thompkins 1994; Boyle & Coelho 1995; Coelho et al. 2000; Conley & Coelho 2003).

Hinsichtlich der Stabilität der Effekte war die semantische Bedingung der wortformgebundenen überlegen, da sich bei beiden Patienten stabile semantische Effekte bis mindestens 5 Wochen nach Therapieende zeigten. In der wortformgebundenen Bedingung zeigte nur ein Patient anhaltende itemspezifische Verbesserungen im Benennen.

5. Literatur

- Best, W. M., Howard, D., Bruce, C. & Gatehouse C. (1997) Cueing the word. A single case study of treatment for anomia. *Neuropsychological Rehabilitation*, 7: 105-141.
- 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.
- Conley, A. & Coelho, C. A. (2003) Treatment of word retrieval impairment in chronic Broca's aphasia. *Aphasiology*, 17: 203-211.
- 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.
- Howard D., Patterson, K., Franklin, S., Orchard-Lisle, V. & Morton, J. (1985) The facilitation of picture naming in aphasia. *Cognitive Neuropsychology*, 2: 49-80.
- Miceli, G., Amitrano, A., Capassob, R. & Caramazza A. (1996) The treatment of anomia resulting from output lexical damage: analysis of two cases. *Brain and Language*, 52: 150-174.
- Massaro, M. & Tompkins, C.A. (1994) Feature Analysis for Treatment of Communication Disorders in Traumatically Brain-Injured Patients: An Efficiency Study. *Clinical Aphasiology*, 22: 245-256.
- Nickels, L. (2002) Therapy for naming disorders: revisiting, revising, and reviewing. *Aphasiology*, 16: 935-979.
- Nickels, L. A. & Best, W. M. (1996a) Therapy for naming disorders (Part I): principles, puzzles and progress. *Aphasiology*, 10(1): 21-47.
- Nickels, L. A. & Best, W. M. (1996b) Therapy for naming disorders (Part II): specifics, surprises and suggestions. *Aphasiology*, 10(2): 109-136.
- Nickels, L. A. & Howard, D. (1995) Aphasic naming: what matters? *Neuropsychologia*, 33: 1281-1303.
- Patterson K. E., Purell, C. & Morton, J. (1983) Facilitation of word retrieval in aphasia. In: Code, C. & Muller, D. J. (Hrsg.) *Aphasia Therapy*. London: Edward Arnold, 76-87.

Raymer, A. M., Thompson, C. K., Jacobs, B. & LeGrand, H. R. (1993)
Phonological Treatment of naming deficits in aphasia: model-based
generalization analysis. *Aphasiology*, 7: 27-53.

Kontakt

Franziska Bachmann
F.Bachmann@gmx.com

Führt ein Training artikulatorischer Gesten bei Sprechapraxie zur Verbesserung der Artikulation? Eine Einzelfalluntersuchung zum „metrischen Übungsansatz“

Kathrin Manz, Ulrike Frank & Nicole Stadie
Universität Potsdam

1. Einleitung

Die Sprechapraxie ist eine phonetisch-motorische Sprechstörung mit Auffälligkeiten in der Artikulation, Prosodie und im Sprechverhalten (McNeil et al. 1997). Im Sprachverarbeitungsmodell von Levelt et al. (1999) kann die Sprechapraxie als Defizit der Einträge im Silbenlexikon oder als Zugriffsstörung auf dieses Lexikon interpretiert werden (Aichert & Ziegler 2004; Schade & Vollmer 2000). Im Silbenlexikon sind artikulatorische Gesten (Browman & Goldstein 1992) repräsentiert. Diese beschreiben die Bewegungsabläufe einzelner Artikulatoren, die für die Produktion einer Silbe ausgeführt werden müssen. Hinsichtlich der zugrundeliegenden Störung der Sprechapraxie wäre ein Therapieverfahren adäquat, das erstens Übungseinheiten größer als Phoneme behandelt (Silben, Wörter) und das zweitens beim Üben dieser Einheiten die Komplexität der artikulatorischen Gesten berücksichtigt.

Ein solches Therapieverfahren ist der „metrische Übungsansatz“ von Ziegler & Jaeger (1993a). Dieser Ansatz setzt auf Wortebene an und enthält folgende Übungsprinzipien:

(1) *Hierarchischer Aufbau*, d. h. die Zielwörter werden in einer Hierarchie zunehmender Schwierigkeit hinsichtlich der Komplexität und/oder Anzahl von Silben geübt, und

(2) *Systematische Vereinfachung der Zielwörter*, d. h. die Zielwörter werden geübt, indem ihre artikulatorischen Gesten systematisch vereinfacht werden, wobei die metrische Struktur (Silbenanzahl und Betonungsmuster) erhalten bleibt.

2. Fragestellungen

Übergeordnetes Ziel der vorliegenden Studie war die Evaluation einer Therapie zur Verbesserung der Artikulation bei Sprechapraxie basierend auf dem „metrischen Übungsansatz“ von Ziegler & Jaeger (1993a). Spezifisches Ziel der evaluierten Therapie war die Verbesserung der artikulatorischen Gesten von Lippen und Zunge. Folgende Fragestellungen wurden untersucht:

1. Verbessert sich die *Artikulation* von Wörtern durch die Therapie?
Diesbezüglich sollten Übungseffekte, Generalisierungseffekte auf ungeübte, parallelisierte Wörter und die Nachhaltigkeit untersucht werden.
2. Wenn sich die Artikulation verbessert, zeigt sich diese Verbesserung dann auch spezifisch für die *artikulatorischen Gesten*?
Diesbezüglich sollten Übungseffekte, Generalisierungseffekte auf artikulatorische Gesten in ungeübten, parallelisierten Wörtern und die Nachhaltigkeit untersucht werden.

3. Material und Methode

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine Einzelfalluntersuchung im ABA-Design, die mit einer 37-jährigen rechtshändigen Probandin mit ischämischem Insult links und Sprechapraxie durchgeführt wurde. Das therapeutische Verfahren basierte auf dem „metrischen Übungsansatz“ von Ziegler & Jaeger (1993a). Hierfür wurden 60 einsilbige Therapiewörter und 60 parallelisierte Kontrollwörter aus den *Materialien zur Sprechapraxie-Therapie* (Ziegler & Jaeger 1993b) zusammengestellt. Die Therapiewörter wurden durch Nachsprechen geübt. Bei fehlerhafter Nachsprechleistung wurden die Zielwörter systematisch vereinfacht (bzgl. des labialen, koronalen und dorsalen Artikulationsortes) und erneut zum Nachsprechen angeboten. Dieser hierarchische Übungsaufbau erfolgte sukzessiv und mit zunehmender Komplexität bezüglich der

- Silbenstruktur
- artikulatorischen Gesten von Lippen und Zunge
- Position von Konsonantenverbindungen im Wort.

4. Ergebnisse und Diskussion

Nach insgesamt 28 Therapiesitzungen (innerhalb von 6½ Wochen) zeigten sich therapiespezifische Verbesserungen: für das Nachsprechen der in der Behandlung geübten Stimuli trat ein Übungseffekt (McNemar, $p < .001$) sowie ein Generalisierungseffekt auf ungeübte, parallelisierte Wörter (McNemar, $p < .05$) auf. Beide Effekte waren 8 Wochen nach Therapieende stabil. Bei der Realisierung der Artikulationsortgesten blieb ein Übungseffekt aus (McNemar, $p > .05$). Es konnte aber ein signifikanter Anstieg der korrekt realisierten artikulatorischen Gesten bei ungeübten, parallelisierten Wörtern nachgewiesen werden (McNemar, $p < .05$), der 8 Wochen nach Behandlungsende nachhaltig war.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Artikulation von Wörtern nach der Therapie signifikant verbessert hat. Bei dieser Verbesserung handelt es sich nicht lediglich um eine Verbesserung der Fähigkeit Nachsprechen, sondern darüber hinaus konnten die artikulatorischen Gesten nach der Therapie fehlerfreier realisiert werden als vor der Therapie. Die Ergebnisse sprechen dafür, dass das Üben von größeren Einheiten wie Wörtern und die Berücksichtigung der artikulatorischen Gesten im Sinne des „metrischen Übungsansatzes“ bei der Behandlung von Sprechapraxie nachhaltig wirksam sind.

5. Literatur

- Aichert, I. & Ziegler, W. (2004) Sprechapraxie und die Silbe: Theoretische Überlegungen, empirische Beobachtungen und therapeutische Konsequenzen. *Forum Logopädie*, 2(18): 6-13.
- Browman, C. P. & Goldstein, L. (1992) Articulatory phonology: an overview. *Phonetica*, 49(3-4): 155-180.
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A. & Meyer, A. S. (1999) A theory of lexical access in speech production. *Behavioural and Brain Sciences*, 22: 1-75.

McNeil, M. R., Robin, D. A. & Schmidt, R. A. (1997) Apraxia of speech: definition, differentiation, and treatment. In: McNeil, M. R. (Hrsg.) *Clinical Management of Sensorimotor Speech Disorders*. New York: Thieme, 311-344.

Schade, U. & Vollmer, K. (2000) Eine psycholinguistische Fundierung von Sprechapraxie. *Neurolinguistik*, 14(2): 67-86.

Ziegler, W. & Jaeger, M. (1993a) Aufgabenhierarchien in der Sprechapraxie-Therapie und der „metrische“ Übungsansatz. *Neurolinguistik*, 7(1): 17-29.

Ziegler, W. & Jaeger, M. (1993b) *Materialien zur Sprechapraxie-Therapie. EKN - Materialien für die Rehabilitation, Bd. 1*. Dortmund: Borgmann.

Kontakt

Kathrin Manz
kathrinmanz@web.de

Sprechapraxie-Therapie auf suprasegmentaler Ebene - Evaluation des „metrischen Übungsansatzes“ bei einer Patientin mit Aphasie und Sprechapraxie

Kathrin Sperlich, Ulrike Frank & Nicole Stadie
Universität Potsdam

1. Zielsetzung

Das Forschungsziel der vorliegenden kognitiv orientierten Therapiestudie bestand darin, die Wirksamkeit einer spezifischen Behandlung der Sprechapraxie, die in Anlehnung an den „metrischen Übungsansatz“ (Ziegler & Jaeger 1993a) konzipiert worden ist, bei einer Patientin mit Aphasie und begleitender Sprechapraxie zu untersuchen. Bei einer Patientin mit Aphasie und Sprechapraxie sollte insbesondere überprüft werden, ob Verbesserungen für die artikulatorische Geste der *Stimmhaftigkeit* ermittelt werden können.

2. Theoretischer Hintergrund

Ziegler und Jaeger haben 1993 das „metrische Verfahren“ entwickelt, welches im Gegensatz zu segmentalen Therapieverfahren nicht auf das Üben von Einzellauten abzielt, sondern unter Berücksichtigung koartikulatorischer Prozesse das Training von Silbensequenzen und Wörtern fokussiert. Wörter bzw. Silben werden dem „metrischen Ansatz“ (Ziegler & Jaeger 1993a) zufolge nicht als einfache Aneinanderreihung von Lauten verstanden, sie bestehen vielmehr aus einer komplexen Bewegungssequenz, die sich aus verschiedenen artikulatorischen Bewegungsgesten (labiale, linguale, velare und laryngeale Geste) zusammensetzt. Der „metrische Ansatz“ (Ziegler & Jaeger 1993a) und das dazu veröffentlichte Material zur Behandlung von Sprechapraxie (Ziegler & Jaeger 1993b) ermöglichen durch den hierarchischen Aufbau eine strukturierte und störungsspezifische Vorgehensweise in der Therapie. Dennoch liegen bislang nur wenige Studien zur Evaluation des Therapiekonzeptes vor (Diamanti & Miller 2002; Jaeger & Ziegler 1993).

3. Methodik und Material

Die Evaluierung der durchgeführten Therapie ist mit Hilfe einer kontrollierten Einzelfallstudie im ABA-Design erfolgt, an der die 59-jährige Patientin MP teilgenommen hat. Das Stimulusmaterial der Baselineuntersuchungen hat sich aus 120 zweisilbigen Items mit CV.CV-Struktur zusammengesetzt (40 existierende deutsche Wörter und 80 strukturell an die Wörter angepasste Nichtwörter). Die Anzahl und die Position von Entstimmungen ist bei der Erstellung des Itemsets systematisch kontrolliert und variiert worden, so dass es vier unterschiedliche Bedingungen gab: a) keine Entstimmung, b) mediale Entstimmung, c) initiale Entstimmung und d) zwei Entstimmungen. Vor und nach der Therapie wurden funktional relatierte und unrelatierte Kontrollaufgaben durchgeführt.

Während der kognitiv orientierten Intervention wurde das Nachsprechen von 40 zweisilbigen Nichtwörtern geübt, wobei systematisch mit der für die Patientin einfachsten Bedingung (keine Entstimmung) begonnen wurde und sukzessive bis hin zur artikulatorisch in Hinblick auf die Stimmhaftigkeit komplexesten Bedingung (zwei Entstimmungen) gesteigert wurde. Innerhalb einer Bedingung ist das Nachsprechen so lange trainiert worden bis die Patientin entweder in zwei aufeinander folgenden Sitzungen 90% korrekte Reaktionen aufwies oder maximal sechs Sitzungen durchgeführt worden sind. Bei Fehlreaktionen ist dem Ableitungssystem des „metrischen Ansatzes“ (Ziegler & Jaeger 1993a) entsprechend die Komplexität der jeweiligen Stimmhaftigkeitsgeste zunächst stark vereinfacht und dann schrittweise durch Hinzufügen von Komplexität der Zielstruktur wieder angenähert worden.

4. Ergebnisse und Diskussion

Die Therapie hat sich über einen Zeitraum von sechs Wochen erstreckt, in denen insgesamt 20 Therapiesitzungen (3 Sitzungen/Woche) durchgeführt wurden. Nach Abschluss der Therapiephase hat MP signifikante Verbesserungen in der Realisierung der *Stimmhaftigkeit* bei den geübten Items gezeigt (McNemar, $p = .046$), welche auch sechs Wochen nach der Therapie stabil geblieben sind (McNemar, $p = .180$). Posttherapeutische

Generalisierungen dieses Effektes auf ungeübtes Material sind jedoch ausgeblieben. Im Gegensatz dazu hat sich aber innerhalb der Therapiephase eine Generalisierung der weniger komplexen Entstimmungsbedingungen (initiale und mediale Entstimmung) auf die komplexe Bedingung zwei Entstimmungen gezeigt. In Hinblick auf die allgemeinen Nachsprechleistungen zeigen sich bei MP sechs Wochen nach der Therapie für die geübten und auch für die ungeübten Stimuli signifikante Verbesserungen im Vergleich zur Leistung vor der Therapie. Die Ergebnisse von MP in den Kontrollaufgaben sprechen dafür, dass die erzielten Effekte spezifisch auf die durchgeführte Therapie zurückgeführt werden können.

Die Diskussion der Therapieergebnisse führt zu dem Fazit, dass die Therapie nach dem suprasegmentalen „metrischen Ansatz“ (Ziegler & Jaeger 1993a) bei der behandelten Patientin MP zwar bezogen auf den prätherapeutisch identifizierten Störungsschwerpunkt wirksam gewesen ist, aber dass weitere Studien folgen müssen, um zu ergründen, ob mit methodischen Veränderungen die Wirksamkeit des Verfahrens weiter gesteigert werden könnte.

5. Literatur

- Diamanti, M. & Miller, N. (2002) A metrical, syllable level approach to treatment of severe apraxia of speech: a case study. *Proceedings of Therapy Symposium*. British Aphasiology Society.
- Jaeger, M. & Ziegler, W. (1993) Der metrische Übungsansatz in der Sprechapraxiebehandlung: Ein Fallbericht. *Neurolinguistik*, 7(1): 31-41.
- Ziegler, W. & Jaeger, M. (1993a) Aufgabenhierarchien in der Sprechapraxie-Therapie und der „metrische“ Übungsansatz. *Neurolinguistik*, 7(1): 17-29.
- Ziegler, W. & Jaeger, M. (1993b) *Materialien zur Sprechapraxie-Therapie. EKN - Materialien für die Rehabilitation, Bd. 1*. Dortmund: Borgmann.

Kontakt

Kathrin Sperlich
kathrin.sperlich@arcor.de

Teleneurolinguistische Therapie „online“ für jüngere chronische Global- und Broca-Aphasiker

Friederike Vauth & Pamela Hampel
Bezirkskrankenhaus Bayreuth

1. Projekt

In einer prospektiven Vergleichsstudie soll die Effizienz telemedizinischer Online-Sprachtherapie bei neurologischen Patienten mit schwerer Aphasie überprüft werden.

2. Hintergrund

Eine flächendeckende effiziente Versorgung von Schlaganfallpatienten mit Aphasie ist in ländlichen Regionen aufgrund eingeschränkter finanzieller und personeller Ressourcen weder kurz- noch mittelfristig realisierbar.

Wegen der hohen und aufgrund der demographischen Entwicklung weiter steigenden Inzidenz und der enormen Auswirkungen auf Lebensqualität und Folgekosten wird gesundheitspolitisch einer möglichst deckenden Versorgung von Schlaganfallpatienten eine hohe Priorität beigemessen. Diese könnte durch eine zusätzliche telemedizinische Versorgung gewährleistet werden. Speziell geeignet ist diese neue Form der Therapie sowohl für Patienten ohne häusliche Versorgung und mit fehlender Transportfähigkeit als auch für schwer und schwerstbetroffene chronische Patienten mit verminderter Therapiemotivation und Patienten in Pflegeheimen.

Die teletherapeutische Anwendung erfolgt in den USA, Kanada und Australien schon seit den 60er Jahren. Sprachtherapeutische Angebote in den USA in Form von Teleservice und Tele Online-Therapie gibt es bisher in den Bereichen Sprech-, Artikulations-, Entwicklungs- und Kommunikationsstörungen bei Kindern sowie bei Redeflussstörungen, Dysphagien und Aphasien. In einer Umfrage hielten 97% der befragten Teilnehmer die Integration von Teleservice für äußerst sinnvoll. Ein Problem stellt jedoch noch die

Kostenerstattung dar, bei 71% fand nach erfolgter Tele Online-Behandlung keine Kostenübernahme statt (ASHA 2005).

In Europa hat die telemedizinische Behandlung erst seit den letzten Jahren Einzug gehalten. Sie kommt v.a. in der psychologischen und medizinischen Diagnostik zur Anwendung (ASHA 2005).

Innerhalb der Sprachtherapieforschung gibt es bisher kaum anwendungsorientierte Studien, lediglich wenige zur Benutzung von PC-Programmen, diese stellen jedoch primär supervidierte off-line-Anwendungen dar (vgl. Sünderhauf et al. 2008 und Schupp et al. 2006). Die Forschungsergebnisse dieser Studien zeigten u.a. auf, dass die (supervidierte) Arbeit am PC mit symptomorientiertem Therapiematerial auch für schwerer betroffene chronische Aphasie-Patienten möglich ist. Die Therapieintensität und -dichte konnte dabei durch Anstieg der Übungsfrequenz im Rahmen computerunterstützter symptomorientierter Aphasietherapie erhöht und das Outcome verbessert werden (vgl. Rademacher 2002 und Schupp et al. 2006). In diesem Zusammenhang war neben einer positiven Unterstützung des Selbstwertgefühls auch eine erhöhte Selbständigkeit des Patienten zu beobachten. Bislang fehlen jedoch noch kontrollierte Studien und objektive Verfahren zu Erfolgskontrolle.

Wie neuere Entwicklungen gezeigt haben, besteht ein Bedarf an Revision bestehender Therapieformen und -methoden mit einer Anpassung an das neue Medium (Ricker 2003). Mithilfe der Tele Online-Therapie kann und soll der Therapeut nicht durch den Computer ersetzt werden. Tele Online-Sprachtherapie bietet die gleichen Möglichkeiten wie konventionelle Sprachtherapie, jedoch mit dem Unterschied, dass die sprachtherapeutische Leistung anstatt des Patienten bewegt wird (Abbildungen 1 und 2).



Abb. 1 Patientenstation



Abb. 2 Therapeutenstation

Das Konzept der ICF (*International Classification of Functioning, Disability and Health*, DIMDI 2004) wird zukünftig den Verordnungen von Leistungen zur medizinischen Rehabilitation zu Lasten der gesetzlichen Krankenkassen zugrunde liegen. Das therapeutische Vorgehen in dem Projekt Telesprachtherapie wurde deshalb auf diese Kriterien abgestimmt. Durch den Einsatz modernster Teletherapie-Systeme wird die Grundlage für eine Qualitätssteigerung im Gesundheitswesen gelegt. Durch ausgereifte Technik und ermutigende Projektergebnisse rücken telemedizinische Verfahren zunehmend als Option für Leistungserbringer und Kostenträger in das Zentrum der Interessen.

Es hat sich gezeigt, dass der PC wichtige Kriterien für den Einsatz in der Sprachtherapie erfüllt: Er stellt ein wichtiges Medium zur Informationsgewinnung und Arbeitserleichterung dar; er fordert zum Handeln heraus und bietet einen hohen Motivationsfaktor. Ein wichtiger Therapieinhalt ist die Vermittlung von Motivation für die Therapie. Der PC erfüllt emotionale, leistungsbezogene und personenbezogene Motive¹. Außerdem beruhen immer mehr Lernprogramme auf den gleichen Merkmalen wie Computerspiele und können so positiv auf das Lernverhalten einwirken.

In Verbindung mit zeitsynchroner Kommunikation, wie es durch Tele Online-Therapie möglich ist, stellt dies eine gelungene Neuerung im Therapiebereich dar.

¹ z.B. Streben nach Selbstbestätigung, Darstellung von Erfolg, Kontrolle über das eigene Tun

Mögliche negative Aspekte, die durch das alleinige, nicht kontinuierlich supervidierte Üben am Computer entstehen könnten (z. B. im Bereich Aussprache bei Sprechstörungen, oder bei Perseverationen in der Aphasietherapie) können nicht entstehen, da im Bedarfsfalle eine permanente Rückmeldung oder Hilfestellung durch den Therapeuten erfolgen kann.

Heute geht es nicht mehr um die Frage: „Wirkt Sprachtherapie?“ sondern „Wie wirkt Sprachtherapie bei wem und warum?“ (Cholewa 2003).

Mit Vorgabe der ICF reicht ein undifferenzierter Wirksamkeitsnachweis nicht mehr aus, d. h. zu zeigen, dass sprachliche Verbesserungen nach einer durchgeführten Therapie zu beobachten sind. Es muss vielmehr nachgewiesen werden, dass es zu diesen Verbesserungen durch gezielte und spezifische sprachtherapeutische Interventionen und Verfahren kommt und dass diese nicht durch Spontanremission oder andere unspezifische Einflussfaktoren (z. B. eine besonders gute therapeutische Beziehung zwischen Therapeut und Patient) zu erklären sind (Giel 2006).

3. Therapie

3.1 Therapiemethode

Vor dem Hintergrund dieser gesundheitspolitischen Vorgaben wurde eine spezielle Therapiemethode für schwer- und schwerstbetroffene jüngere chronische Aphasiepatienten entwickelt. Die gewählte Methode greift sowohl empirisch-methodische als auch grundlagenorientierte Fragestellungen auf (vgl. Cholewa 2003). Neben der Arbeit an der Funktionsstörung erhalten dabei die Faktoren Chronifizierung der Aphasie, Bewertung der eigenen Fähigkeiten sowie die Wahrnehmung von Ressourcen und verstärkte Nutzung effektiver Kommunikationsstrategien einen besonderen Stellenwert. Grundlegend für das Verfahren *der interaktions-, emotions- und motivationsorientierten Sprachtherapie bei Schwerst- und Schwerbetroffenen* ist dabei eine spezifische theoriegeleitete Verfahrensweise und ein bestimmtes methodisches Vorgehen des Therapeuten: Durch sukzessive Reformulierungstechniken wie

Wiederholungen und Paraphrasen gibt der Therapeut eine Rückmeldung über die erfolgte detailgenaue Beobachtung der nonverbalen und verbalen Verständigungs- und Ausdrucksmittel der Patienten. Die Spiegelung des Verhaltens soll dem Patienten ermöglichen, den Fokus seiner Aufmerksamkeit auf die Äußerungs- und Verständigungsversuche zu richten sowie Fehler- und Störquellen wahrzunehmen. Dazu wurde ein neues hierarchiegestaffeltes und symptomorientiertes, digitalisiertes Therapiematerial entwickelt, welches nicht nur die Verbesserung der rezeptiven und expressiven Verarbeitungsleistungen auf Einzelwort- und Syntagma-Ebene anstrebt, sondern auch auf eine Steigerung der Aktivität und Partizipation sowie auf die Verbesserung der Lebensqualität der Patienten ausgerichtet ist. Dieses Therapiematerial wird nach dem gleichen methodischen Verfahren sowohl in der konventionellen Sprachtherapie als auch in der Tele Online-Sprachtherapie verwendet. Es wurden einzelne Therapiemodule erstellt und ein darauf aufbauender, PC-gestützter Behandlungspfad erarbeitet, sodass eine standardisierte kontrollierte sprachtherapeutische Behandlung erfolgen kann.

3.2 Therapieziele

Die Therapieziele beinhalten neben den Funktionszielen, die vor allem die Verbesserung gestörter Teilleistungen der Sprachverarbeitung anstreben, auch die Berücksichtigung alltagsorientierter Ziele sowie die Verwendung von Hilfsmitteln und effektiven Strategien unter Einbeziehung von Verhalten und emotionalem Erleben der Patienten.

3.3 Vorläufige Ergebnisse des laufenden Pilotprojektes

Insgesamt wurden 17 Patienten in die Studie aufgenommen. Zum Vergleich konventionelle und Online - Therapie wurden ‚parallelisierte‘ Patienten-Paare mit vergleichbarem Ausmaß der Sprachstörung gebildet. Sowohl ‚face to face‘- als auch ‚screen to screen‘- Sprachtherapien wurden durchgeführt. Insgesamt umfasst die sprachtherapeutische Behandlung aller Teilnehmer 372 Einzelsitzungen (inklusive Diagnostikeinheiten). 16 Patienten haben den Studienblock mit einem Behandlungs- und Beobachtungszeitraum von 2-3

Monaten abgeschlossen (Stand 07.02.2008). Im weiteren Verlauf des Projektes werden Untersuchungen auf signifikante Unterschiede der beiden Vorgehensweisen der virtuellen versus realen Sprachtherapie sowie die Auswertung qualitativer Parameter, die den Anteil an Partizipation erfassen sollen, durchgeführt. Dabei wird der Therapieprozess im Verlauf beurteilt und im Paarvergleich untersucht.

Es lassen sich erste Tendenzen im Vergleich Online- und Präsenztherapie feststellen. Neben signifikanten Verbesserungen im funktionalen Bereich (z. B. von mittelschwerer zu leichter globaler Aphasie) lassen sich Veränderungen im Bereich der Kommunikation, Emotion, Kognition und Motivation beobachten. So konnten bei einem Patienten mit anfänglich schwerer globaler Aphasie und schwerer Sprechapraxie, der an der konventionellen Sprachtherapie teilnahm, deutliche Verbesserungen festgestellt werden. Anhand einer detaillierten Einzelfallanalyse des Therapieverlaufs auf konversationsanalytischer Basis wurden Auswirkungen von Therapie-maßnahmen auf die Kommunikationsfähigkeit des betroffenen Patienten überprüft. Der Anteil von freier Themeninitiierung und Themenübernahme durch den Patienten steigt ab der 10. Stunde deutlich an. Der Patient baut Inhalte und Übungen aus der therapeutischen Lerneinheit in alltagsbezogene Gespräche ein. Er übernimmt im Verlauf zunehmend Eigenverantwortung für die kommunikativen Inhalte und nimmt seine eigenen Ressourcen besser wahr. Die Akzeptanz der vorhandenen Fähigkeiten wird erhöht. Diese lässt sich durch eine Zunahme von alltagsrelevanter handlungsbeschreibender und formanzeigender Gestik sowie durch den vermehrten Einsatz des Schreibens von korrekten Initialgraphemen in Kombination mit detailgetreuerem Zeichnen objektivieren. Die methodisch fokussierte Orientierung an der Partizipations-Ebene und die Berücksichtigung der emotionalen Einstellung in Bezug auf sein eigenes Kommunikationsverhalten im Rahmen der konventionellen Aphasie-Therapie zeigt somit eine Stärkung des kommunikativen Selbstbewusstseins und eine Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit durch den verstärkten Einsatz kompensatorischer schriftsprachlicher und nonverbaler Kommunikationsstrategien.

Obwohl bei beiden chronischen Aphasie-Gruppen im störungsspezifischen und kommunikativen Bereich erhebliche Verbesserungen erzielt wurden, zeigen sich jedoch entgegen der Ausgangserwartung nachweisbar bessere Ergebnisse in der Teletherapie-Gruppe.

4. Diskussion

Obwohl beide Probandengruppen unter vergleichbaren linguistisch-konzeptuellen und methodischen Bedingungen therapiert wurden und beide Gruppen Verbesserungen im kommunikativen Bereich aufzeigten, konnten im Gruppenvergleich die Teletherapie-Teilnehmer - bezogen auf das Kommunikationsprofil und Leistungen in einigen Untertests des Aachener Aphasietestes - signifikant bessere Resultate erzielen. Dieses Resultat könnte möglicherweise durch die medialen Besonderheiten der teletherapeutischen Kommunikation bedingt sein. Im Folgenden möchten wir erste vorsichtige Hypothesen zu den Besonderheiten der Tele Online-Therapie und Tele-Kommunikation anführen: Es kommt zu einer hohen Versprachlichung des Kontextes; d. h. die Aufhebung der personalen, räumlichen und situativen Deixis verlangt eine spezifische Versprachlichung der Interaktionsbedingungen und Übungsinstruktionen. Die sprachliche Offenlegung erfolgt dabei Schritt für Schritt und muss vom Patienten erkannt und bestätigt werden. Es lassen sich flexiblere Interaktionsstrukturen und Rollenzuschreibungen als in der *face-to-face*-Situation beobachten. Die für beide Teilnehmer neue Interaktionsanforderung erfordert vom Patienten eine kompetente Mit-Helfer-Arbeit und macht ihn so zu einem gleichberechtigten Kommunikationspartner, wodurch das Interaktionsgefälle „Experte-Betroffener“ für einige Zeit aufgehoben wird. Durch die ständige Erfahrung frustrierender Erlebnisse bei langandauernder Aphasie erwarten die Patienten Misserfolg in sprachlichen Kontexten. Die Aufwertung als kompetenter Interaktionspartner könnte helfen, diese festgefahrene Überzeugung sukzessiv aufzuweichen. Die Aphasiker zeigen eine höhere Toleranzschwelle bei auftretenden Störquellen. Der Umgang mit Störanfälligkeiten, die durch die hohe Technologie dieses Mediensystems immanent vorhanden sind, verlangt von den aphasischen Kommunikationspartnern einen hohen Anteil an Geduld, den diese auch

zeigen. Eventuell führt auch der neue Medialitätsmodus in Verbindung mit einer neuen Form der Aphasietherapie für jüngere schwerst- und schwerbetroffene chronische Aphasiker zu einer erhöhten Arbeitsmotivation. Dazu könnte auch das neue, nach Schwierigkeitshierarchien gestaffelte Aphasietherapiekonzept beitragen. Die Verstärkung der interpersonalen Distanz bei visueller zeitsynchroner Dialogsituation scheint vor allem bei Patienten mit zusätzlicher Sprechapraxie eine wichtige Rolle zu spielen: Möglicherweise erleichtert die räumliche Distanz über den Bildschirm eine weniger angstbesetzte Handhabung der eigenen sprechmotorischen Möglichkeiten.

5. Fazit

In unseren Vorüberlegungen zum Studiendesign gingen wir davon aus, dass die spezielle Situation der schwerstbetroffenen chronischen Aphasiker eine ganz bestimmte Methode braucht. Diese Methode sollte dem Faktor der Chronifizierung, bei dem das Erleben des Versagens und des kommunikativen Misserfolgs in Gesprächen mit anderen Menschen eine erhebliche Rolle spielt, unbedingt Rechnung tragen. Die damit verbundene Erwartung des Misserfolgs, die in diesem Zusammenhang als negative Kognition gewertet wird, muss sowohl in die Tele-Sprachtherapie als auch in die konventionelle Therapie miteinbezogen werden. Negative Kognitionen beeinflussen die Therapie negativ, Neulernen wird dadurch erheblich behindert (Beck 1986). Durch die Arbeit an der Ressourcen- und Strategienutzung kann dieser Faktor positiv beeinflusst werden. Offensichtlich scheint diese Methode bei schwerbetroffenen chronischen Aphasikern Ergebnisse zu bewirken, die Verbesserungen im Bereich der Partizipation und Lebensqualität zur Folge haben, die so in der Literatur bei schweren chronischen Aphasien noch nicht belegt worden sind.

6. Literatur

ASHA, American Speech-Language-Hearing-Association (2005) *Knowledge and skills needed by speech-language pathologists providing clinical service via telepractice*. www.asha.org

- Beck, A., Rush, A., Shaw, B. & Emory, G. (1986) *Kognitive Therapie der Depression*. München: Urban und Schwarzenberg.
- Bhogal, S., Teasell, R. & Speechley, M. (2003) Intensity of aphasia therapy, impact on recovery. *Stroke*, 34: 987-993.
- Cholewa, J. (2003) Fragestellungen der Sprachtherapieforschung. *LOGOS interdisziplinär*, 11(2): 107-117.
- DIMDI (2004) *ICF. Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit*. Köln: DIMDI.
- Giel, B. (2006) Evaluation in der Sprachtherapie zwischen Anspruch und Wirklichkeit. In: Postler, J., Voigt-Zimmermann, S. & Maihack, V. (Hrsg.) *Aphasietherapie zeigt Wirkung. Diagnostik, Therapie und Evaluation. Tagungsbericht zum 7. Wissenschaftlichen Symposium des Deutschen Bundesverbandes der akademischen Sprachtherapeuten (dBS) an der Universität Potsdam*. Köln: Prolog, 39-58.
- Grötzbach, H. (2006) Die Bedeutung der ICF für Aphasietherapie in der Rehabilitation. *Forum Logopädie*, 1: 26-31.
- Radermacher, I. (2002) Computergestützte Aphasietherapie - Anspruch und Realität. In: Huber, W., Schönle, P.-W., Weber, B. & Wiechers, R. (Hrsg.) *Computer helfen heilen und leben: Computer in der neurologischen Rehabilitation*. Bad Honnef: Hippocampus.
- Ricker, J. H. (2003) Clinical and methodological considerations in the application of telerehabilitation after traumatic brain injury: a commentary. *NeuroRehabilitation* (18)2: 179-181.
- Schlenk, K. J., Perleth, S. (2004) Langzeitverlauf bei Aphasie und der Effekt von Sprachtherapie in der chronischen Phase. *Aphasie und verwandte Gebiete*, 1: 9-20.
- Schupp, W., Lederhofer, C., Seewald, B. & Haase, I. (2006) Ambulante Nachsorge und sprachtherapeutische Weiterbehandlung bei Aphasikern nach stationärer Rehabilitation - Was können zusätzliche telemedizinische Angebote bringen? *Aphasie und verwandte Gebiete*, 2(20): 89-104.

- Springer, L. (2006) *Medienspezifische Sprachperformanz. Eine empirische Studie mit Agrammatikern und Sprachgesunden*. Idstein: Schulz-Kirchner.
- Sünderhauf, S., Rupp, E. & Tesak J. (2008) Supervidierte Teletherapie bei Aphasie: Ergebnisse einer BMBF-Studie. *Forum Logopädie*, 1: 34-37.
- Vauth, F. (2003) Verarbeitung von Pantomimen. Vorsprachliches Wissen als Brücke zur Therapie bei globaler Aphasie. In: Ostermann, F. (Hrsg.) *Ohne Worte. Sprachverarbeitung und Therapie bei globaler Aphasie*. Dortmund: Borgmann, 115-164.

Kontakt

Friederike Vauth
Friederike.Vauth@bezirkskrankenhaus-bayreuth.de

Pamela Hampel
Pamela.Hampel@bezirkskrankenhaus-bayreuth.de

Trachealkanülenmanagement bei Patienten mit schwerer neurogener Dysphagie: Evaluation eines multidisziplinären Ansatzes

Ulrike Frank¹, Mark Mäder² & Heike Sticher²

¹ Universität Potsdam

² REHAB Basel (CH)

Die vorliegende Studie präsentiert Ergebnisse einer systematischen Evaluation eines multidisziplinären Ansatzes für die Kanülenentwöhnung und Dekanülierung bei tracheotomierten Patienten mit schwerer Dysphagie. Darüber hinaus wird über erste explorative Daten zum Rehabilitationsverlauf dieser Patientengruppe berichtet.

Die Evaluation erfolgte als retrospektiver Vergleich zweier Patientengruppen jeweils 3 Jahre vor und 3 Jahre nach Einführung des multidisziplinären Trachealkanülenmanagements im REHAB Basel, CH. Beurteilungsparameter waren die Effektivität des Vorgehens, gemessen an den Dekanülierungs- und Komplikationsraten der Patientengruppen sowie eine Effizienzbeurteilung anhand der Therapiedauer zur Kanülenentwöhnung.

Der rehabilitative Verlauf der multidisziplinär behandelten Gruppe wurde mittels der Messinstrumente FIM (*Functional Independence Measure*) und EFA (*Early Functional Abilities*) untersucht.

Der Vergleich der Dekanülierungs- und Komplikationsraten ergab eine vergleichbare Effektivität des zuvor angewandten Vorgehens und des multidisziplinären Trachealkanülenmanagements. Hinsichtlich der Dauer der Kanülenentwöhnungsphase zeigte sich eine signifikante Verkürzung bei Anwendung des multidisziplinären Ansatzes. Die Verlaufsanalyse der multidisziplinär behandelten Patienten ergab erst nach der Dekanülierung einen signifikanten Zuwachs der funktionellen Selbständigkeit in Alltagsaktivitäten. Bei der Mehrzahl der Patienten konnte ein vollständiger oraler Kostaufbau nach der Dekanülierung erreicht werden.

Das multidisziplinäre Trachealkanülenmanagement führt somit bei vergleichbarer Dekanülierungssicherheit zu einer schnelleren Trachealkanülenentwöhnung als das zuvor angewandte Vorgehen. Die explorativen Verlaufsdaten unterstützen die Forderung nach einer evidenzbasierten, schnellen und sicheren Dysphagiebehandlung und Dekanülierung tracheotomierter dysphagischer Patienten, da bei vielen Patienten erst nach der Dekanülierung signifikante Verbesserungen der funktionellen Selbständigkeit zu erwarten sind.

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.
- Granger, C. V., Hamilton, B. B., Keith, R. A., Zielezny, M. & Sherwin, F. S. (1986) Advances in functional assessment for medical rehabilitation. *Topics in Geriatric Rehabilitation*, 1: 59-74.
- Heck, G. & Schoenberger, J. L. (1996) Early Functional Abilities (EFA) - eine Skala für die Evaluierung von klinischem Zustandsbild und Verlauf bei Patienten mit schweren cerebralen Schädigungen. *Neurological Rehabilitation Supplement*, 4: 10.
- Sticher, H. & Gratz, C. (2004) Trachealkanülenmanagement in der F.O.T.T. - Der Weg zurück zur Physiologie. In: Nusser-Müller-Busch, R. (Hrsg.) *Die Therapie des Facio-oralen Trakts*. Berlin: Springer, 174-191.

Kontakt

Ulrike Frank
ufrank@ling.uni-potsdam.de

Neuigkeiten über stimm-selektive Areale im Temporallappen

Anja Bethmann, Andrea Fisichenich, Henning Scheich & André Brechmann
Magdeburg

1. Einleitung

Das Sprachsignal enthält neben phonetischen und lexikalisch-prosodischen Informationen auch Merkmale, die die Identifikation des Sprechers ermöglichen. Belin et al. (2000) lokalisierten mittels einer fMRT-Untersuchung, in der menschliche Stimmen Umweltgeräuschen, unkenntlichen Stimmen (*scrabled voices*) und nicht-vokalischen, vom Menschen ausgehenden Geräuschen gegenübergestellt wurden, ein stimm-selektives Areal in der oberen Bank beider superiorer Temporalsulci (STS). In weiterführenden Studien konnte diese Selektivität für menschliche Stimmen besonders für die Region rund um den rechten anterioren STS nachgewiesen werden (von Kriegstein et al. 2003; Belin & Zatorre 2003). Alternativ wird dem Temporalpol (insbesondere der linken Hemisphäre) eine Beteiligung am Wortabruf für Eigennamen zugeschrieben (Damasio et al. 1996; Grabowski et al. 2001). Dies konnte mittels PET- und Läsionsstudien nicht nur für Personennamen sondern auch für bekannte geographische Bezeichnungen aufgezeigt werden.

2. Methoden

Ziel der vorliegenden Studien war es zu überprüfen, ob die Region um die STS stimm-selektiv reagiert und ob der linke Temporalpol für den Abruf von Eigennamen relevant ist.

Durchgeführt wurden zwei fMRT-Studien mit einem langsamen ereigniskorrelierten Design. Im ersten Experiment wurden Stimmen von berühmten und unbekanntenen Personen sowie Geräusche von Tieren und Musikinstrumenten auditiv präsentiert. Die Aufgabe der zwölf Probanden bestand darin, per Knopfdruck anzuzeigen, wann sie die gehörten Stimuli benennen konnten. Im zweiten Experiment wurden Abbildungen von

Comicfiguren, Tieren und Früchten gezeigt, die von 17 Probanden laut benannt werden sollten.

3. Ergebnisse

Experiment 1 zeigte stimm-selektive Aktivität entlang beider STS, wobei insbesondere die anterioren Anteile vollständig selektiv reagierten, was bedeutet, daß Geräusche von Tieren und Musikinstrumenten dort keine signifikante Aktivierung erzeugten. Zusätzlich zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen bekannten und unbekanntem Personenstimmen, wobei jedoch beide Stimulusgruppen zu einer deutlichen Aktivierung entlang der STS führten. Experiment 2 zeigte ebenfalls entlang der STS eine deutliche Präferenz für Comicfiguren im Vergleich zu den Objekten. Hier war es jedoch nur der linke anteriore Bereich, der eine selektive Aktivität für die Comicfiguren auswies, was bedeutet, daß für Tiere und Früchte dort keine signifikante Aktivität nachgewiesen werden konnte.

4. Diskussion

Die vorliegenden Untersuchungen konnten eine stimm-selektive Aktivität entlang der STS im Vergleich zu akustischen Reizen, die von Tieren und Musikinstrumenten erzeugt werden, bestätigen. Da diese Region jedoch in ähnlicher Weise auf die graphische Präsentation von Comicfiguren im Vergleich zu Bildern von Tieren und Früchten reagierte, kann für diese Region über die Stimmerkennung hinaus eine supramodale Identifikationsfunktion von Individuen angenommen werden. Dies gilt auch für den linken Temporalpol. Da dieser nicht nur auf bekannte sondern ebenfalls sehr stark auf unbekanntem Personenstimmen reagierte, läßt sich vermuten, daß ebenfalls hier Identifikations- und keine Benennprozesse stattfinden.

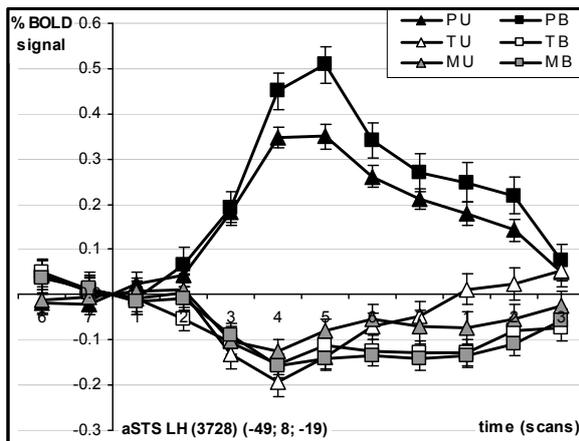


Abb. 1: Aktivitätsmuster im linken anterioren STS für die akustischen Stimuli aus Experiment 1. Nur die Personenstimmen führten zu einer signifikanten Aktivierung ($t = 19.4$; für Tiere und Musikinstrumente $t < 1.96$). Abkürzungen: P = Personen, T = Tiere, M = Musikinstrumente, U = unbekannt, B = bekannt. Unten mittig sind angegeben die Anzahl aktivierter Voxel sowie die Talairachkoordinaten für den Mittelpunkt des Aktivierungsclusters.

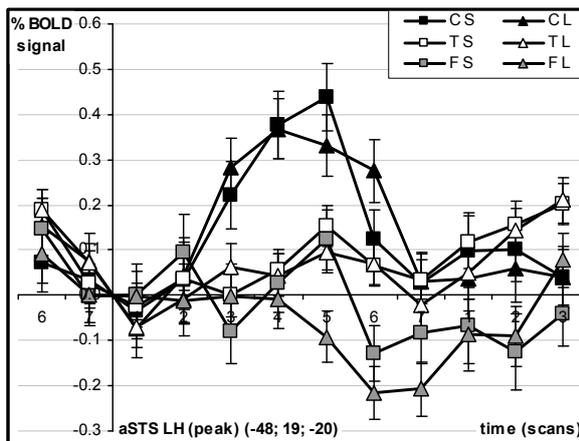


Abb. 2: Aktivitätsmuster im linken anterioren STS für die graphischen Stimuli aus Experiment 2. Nur die Comicfiguren führten zu einer signifikanten Aktivierung ($t = 10.2$; für Tiere und Früchte $t < 1.96$) Abkürzungen: C = Comicfiguren, T = Tiere, F = Früchte, S = schnell benannt, L = langsam benannt. Unten mittig sind angegeben die Talairachkoordinaten für den Mittelpunkt des Aktivierungsclusters.

5. Literatur

Belin, P., Zatorre, R. J., Lafaille, P., Ahad, P. & Pike, B. (2000) Voice-selective areas in human auditory cortex. *Nature*, 403: 309-312.

Belin, P. & Zatorre, R. J. (2003) Adaptation to speaker's voice in right anterior temporal lobe. *NeuroReport*, 14(16): 2105-2109.

- Damasio H., Grabowski T. J., Tranel D., Hichwa R. D. & Damasio A. R. (1996) A neural basis for lexical retrieval. *Nature*, 380: 499-505.
- Grabowski, T. J., Damasio, H., Tranel, D., Boles Ponto, L. L., Hichwa, R. D. & Damasio, R. D. (2001) A role for left temporal pole in the retrieval of words for unique entities. *Human Brain Mapping*, 13: 199-212.
- 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.
- Talairach, J. & Tournoux, P. (1988) *Co-planar stereotaxic atlas of the human brain. 3-dimensional proportional system: an approach to cerebral imaging*. Stuttgart, New York: Thieme.

Kontakt

Anja Bethmann
Bethmann@ifn-magdeburg.de

Auditorisch-motorische Integration beim schnellen Nachsprechen: Die neuronalen Korrelate des Shadowing

Claudia Peschke¹, Wolfram Ziegler², Juliane Kappes² & Annette Baumgärtner¹

¹ Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

² Städtisches Klinikum München-Bogenhausen

1. Einleitung/Fragestellung

Mechanismen, die die auditive Sprachverarbeitung einerseits und die sprechmotorische Planung und Ausführung andererseits betreffen, sind relativ gut verstanden, jedoch ist noch wenig über die auditorisch-motorische Schnittstelle des Sprechens bekannt.

Funktionelle Bildgebungsstudien zeigen, dass motorische und auditorische Systeme in der Sprachverarbeitung eng miteinander verbunden sind (z. B. Wilson et al. 2004; Buchsbaum et al. 2001). Die Ergebnisse unterstützen die Annahme, dass Anteile des sprechmotorischen Systems automatisch aktiviert werden, wenn akustischer Sprachinput dekodiert wird.

Psychologische Evidenz für eine direkte auditorisch-motorische Verbindung kommt beispielsweise aus Studien mit Shadowing-Experimenten. Diese zeigen, dass Probanden dazu tendieren, phonologisch irrelevante akustische Details des Modell-Sprechers unbewusst zu imitieren (Goldinger 1998; Shockley et al. 2004).

Ein funktionell-anatomisches Modell zu dieser Verbindung entwickelten Hickok & Poeppel (2004). Sie nehmen einen dorsalen Strom im Gehirn an, der superior-temporale mit inferior-parietalen und posterior-inferior-frontalen Arealen verbindet. Laut Hickok & Poeppel ist er in perzeptuelle Aufgaben involviert, die eine explizite Manipulation phonologischer Repräsentationen erfordern, bei denen ein Zugriff auf sublexikalische Elemente erforderlich ist.

Das Hauptziel dieser fMRT-Studie war die Untersuchung der Frage, von welchen Strukturen des dorsalen Stroms der automatische Transfer von Sprachgesten fremder Sprecher in die eigene Sprachproduktion abhängig ist.

2. Methode

Die Forschungsfrage wurde mit Hilfe eines ‚Shadowing‘-Paradigmas getestet. Auditiv vorgegebene Pseudowörter sollten dabei mit möglichst kurzer Latenz overt nachgesprochen werden. Als Vorgabe verwendeten wir in der experimentellen Bedingung Sprechproben von unterschiedlichen Sprechern (Frauen, Männer, Kinder) und in der Vergleichsbedingung Sprechproben eines einzelnen (männlichen) Sprechers. Wir erwarteten höhere Transferanforderungen beim Shadowing von Vorgaben wechselnder Sprecher im Gegensatz zu denen eines einzelnen Sprechers.

Wir untersuchten 20 gesunde junge Probanden. Ihre Antworten wurden akustisch analysiert, um u.a. die Imitation akustischer Details (Grundfrequenz, Dauer) zu messen. Zum anderen wurde die Hirnaktivierung während des Shadowing analysiert. Wir überprüften zunächst die gemeinsame Aktivierung beider Bedingungen und untersuchten dann den Effekt der vielen gegenüber dem einzelnen Sprecher.

3. Ergebnisse und Diskussion

Die Wiederholungsgenauigkeit beim Shadowing war hoch (86% korrekt), bei einer relativ kurzen Antwortlatenz (485 ms). Über beide Bedingungen hinweg zeigte sich imitatives Verhalten bei allen Probanden für die Wortdauer und für ein Drittel der Probanden für die Grundfrequenz (F0).

Die Auswertung der Bildgebungsdaten zeigte für die überlappende Aktivierung beider Bedingungen ein bilaterales Muster perisylvischer Aktivierung im superioren temporalen Gyrus, in posterioren Anteilen des Broca-Areals und im postzentralen Gyrus. Die Ergebnisse deuten auf eine Beteiligung von Strukturen des dorsalen Stroms an der relativ automatisierten Imitation von Sprache beim schnellen Nachsprechen hin. Der Vergleich der experimentellen gegenüber der Vergleichsbedingung ergab eine erhöhte bilaterale Aktivierung entlang des superioren temporalen Sulcus und im Broca-Areal. Diese Aktivierung stellt vermutlich das neuronale Korrelat der auditiv-phonetischen Sprechernormalisierung dar, als Voraussetzung für den Transfer verschiedener ‚fremder‘ Sprachgesten in die eigene Sprachproduktion.

4. Literatur

- Buchsbaum, B. R., Hickok, G. & Humphries, C. (2001) Role of left posterior superior temporal gyrus in phonological processing for speech perception and production. *Cognitive Science*, 25(5): 663-78.
- Goldinger, S. D. (1998). Echoes of echoes? An episodic theory of lexical access. *Psychological Review*, 105(2): 251-279.
- Hickok, G. & Poeppel, D. (2004) Dorsal and ventral streams: a framework for understanding aspects of the functional anatomy of language. *Cognition*, 92(1-2): 67-99.
- Shockley, K., Sabadini, L. & Fowler, C. A. (2004) Imitation in shadowing words. *Perception & Psychophysics*, 66(3): 422-429.
- Wilson, S. M., Saygin, A. P., Sereno, M. I. & Iacoboni, M. (2004) Listening to speech activates motor areas involved in speech production. *Nature Neuroscience*, 7(7): 701-702.

Kontakt

Claudia Peschke
c.peschke@uke.uni-hamburg.de

Syntaktische Sprachverarbeitung bei Patienten mit Multipler Sklerose und Patienten mit Depression: Eine vergleichende EKP-Studie

Kristin Sonntag¹ & Michael Wahl²

¹ Universität Potsdam

² Charité - Universitätsmedizin Berlin

1. Einleitung

Mithilfe sog. ereigniskorrelierter Potentiale (EKP) lässt sich die zeitliche Dynamik von Sprachverarbeitungsprozessen darstellen. In einem Modell von Friederici (1995), welches auf neurophysiologischen Daten basiert, werden für syntaktische Verarbeitungsschritte zwei aufeinanderfolgende EKP-Komponenten beschrieben: eine frühe links-anteriore Negativierung (*early left anterior negativity* = ELAN), die Prozesse des initialen Phrasenstrukturaufbaus reflektiert, gefolgt von einer späten Positivierung mit einem Maximum um 600 ms über zentro-parietalen Regionen (P600) (Friederici et al. 1993; Hahne & Friederici 1999; Osterhout & Holcomb 1992 u. a.). Diese Komponente wird mit Reanalyseprozessen in Verbindung gebracht.

Bislang wurden zahlreiche Sprach-EKP-Untersuchungen mit Oberflächen-EEG-Ableitungen mit gesunden Probanden beschrieben. Jedoch beschäftigt man sich zunehmend in der aphasiologischen und auch psychiatrischen Forschung mit der Frage über einen möglichen Zusammenhang zwischen der Verarbeitung von Sprache und deren Störung.

Ziel dieser Untersuchung war es, mithilfe von EKP, einen weiteren Beitrag zum Verständnis der Verarbeitung von Sprache zu leisten. Hierbei wurden Patienten mit Depressionen und Patienten mit Multipler Sklerose mit einer Sprachverarbeitungsaufgabe untersucht.

2. Methoden

In dieser Untersuchung wurden Patienten mit (i) Multipler Sklerose (MS, n= 5) und (ii) Depression (DEP, n= 5) und (iii) eine gesunde Kontrollgruppe (KO, n= 13) eingeschlossen. Den Probanden wurden sowohl korrekte („Die Kuh wurde gefüttert.“) als auch syntaktisch falsche („*Die Kuh wurde im gefüttert.“) Sätze auditiv präsentiert.

3. Ergebnisse

Die frühe anteriore Negativierung konnte im Zeitbereich von 100 bis 300 ms sowohl bei den gesunden Probanden als auch bei den depressiven Patienten linkshemisphärisch auf der F7-Position am stärksten nachgewiesen werden. Beide Kurvenverläufe wiesen weitestgehend ähnliche Latenzen auf. Die Kontrollprobanden reagierten allerdings etwas eher und intensiver auf die Phrasenstrukturverletzungen, welche durch die ELAN reflektiert werden, als die depressiven Patienten. Dies zeigte sich an etwas früheren Amplituden, deren Maxima über denen der depressiven Probanden lagen. In der statistischen Analyse zeigte sich, dass bei den MS-Patienten keine frühe Negativierung gefunden werden konnte. Hier lag deren Kurvenverlauf deutlich unter dem der beiden anderen Probandengruppen (Abbildung 1).

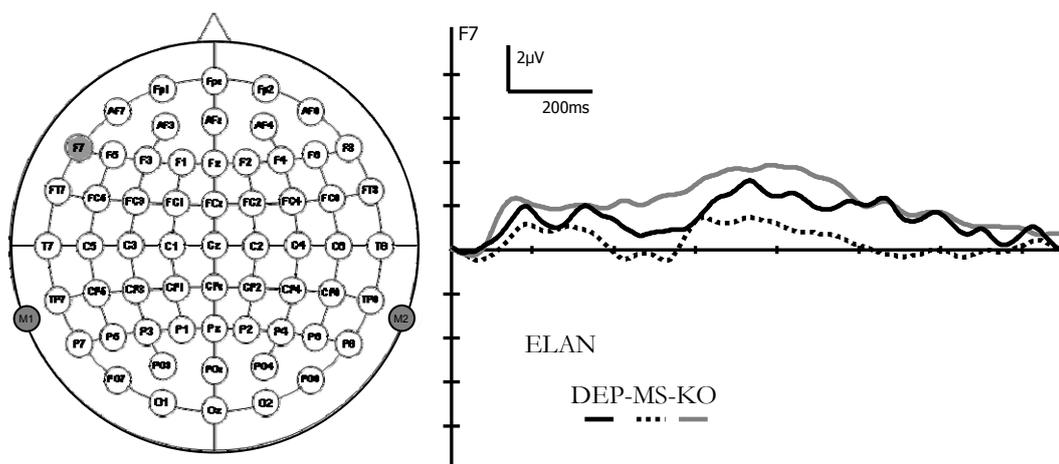


Abb. 1: Vergleich der ELAN-Komponenten der drei Probandengruppen, jeweils auf F7

Über zentro-parietalen Elektrodenpositionen (Pz) konnte die stärkste Ausprägung der P600-Komponente zwischen 300 bis 1000 ms bei den Kontrollprobanden und den Patienten mit MS identifiziert werden. Hierbei zeigte sich aber ein deutlicher Unterschied im Kurvenverlauf dieser beiden Gruppen. Eine besonders starke Ausprägung der P600 zeigte sich bei den MS-Patienten, wobei sich das Potential im Verlauf sehr breit darstellte und über die eigentliche Zeitfenstergrenze von 1000 ms hinaus sichtbar war. Bei den depressiven Probanden fand sich im o. g. Zeitfenster keine P600-Komponente (Abbildung 2).

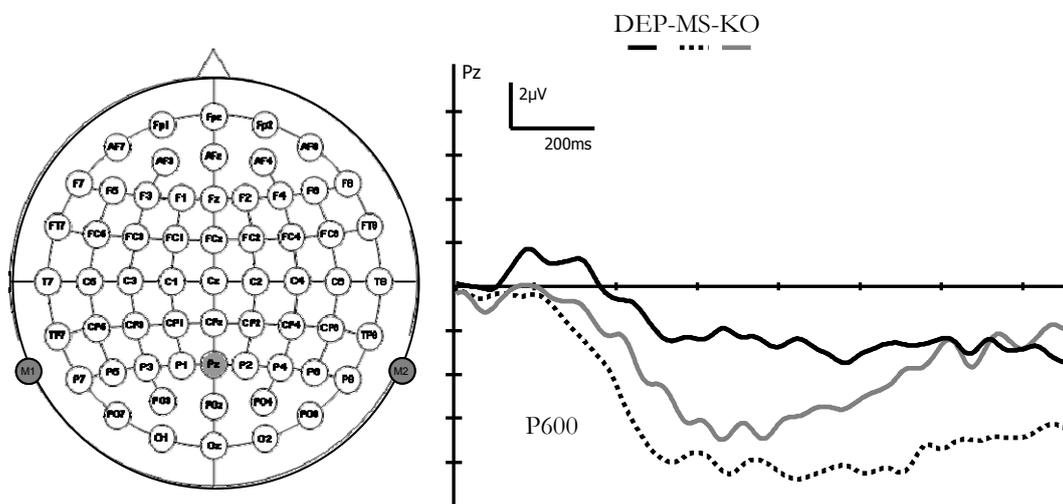


Abb. 2: Vergleich der P600-Komponenten der drei Probandengruppen, jeweils auf Pz

4. Diskussion

In dieser Studie zeigt sich eine doppelte Dissoziation: Während für Patienten mit MS einerseits die Abwesenheit der Elan-K. bei gleichzeitigem Vorhandensein der P600 beobachtet wurde, lag für Patienten mit DEP ein spiegelbildliches Muster vor.

Multiple Sklerose ist oft assoziiert mit kognitiven Defiziten. Die frühe syntaktische Verarbeitung scheint bei Patienten mit Multipler Sklerose beeinträchtigt zu sein, da die Komponente, welche die frühen automatischen

first-pass-Parsingprozesse reflektiert, nicht nachweisbar ist. Jedoch konnten die kontrollierten *second-pass*-Parsingprozesse, die sich in der P600 widerspiegeln, gezeigt werden. Die MS-Patienten scheinen die syntaktischen Fehler somit über diesen Verarbeitungsschritt korrekt zu verarbeiten. Die Amplitude der P600-Komponente ist assoziiert mit dem kognitiven Aufwand, der zur Reanalyse notwendig ist, die Latenz spiegelt die Dauer des Parsingprozesses wieder (Garcia et al. 1998, Friederici et al. 1999). Sperling et al. (2001) stellen die Hypothese auf, dass die vergrößerte P600-Amplitude Arbeitsgedächtnisdefizite reflektiert. Aufgrund der in dieser Untersuchung nicht nachweisbaren ELAN-Komponente und der vergrößerten P600-Amplitude scheint die Hypothese, dass MS-Patienten syntaktische Fehler in einem späteren Zeitfenster verarbeiten und somit ein mögliches frühes Verarbeitungsdefizit kompensieren, ebenfalls möglich.

In der Gruppe der Patienten mit Depression zeigte sich bei den EKP-Befunden der syntaktisch inkongruenten Sätze die ELAN links fronto-lateral, allerdings keine P600-Komponente. Bei dieser Erkrankung sind somit nicht die frühen automatischen syntaktischen Verarbeitungsprozesse gestört, sondern das Fehlen der P600 spricht hier für ein Defizit der späten syntaktischen Verarbeitungsphase, was auf nichtsprachliche kognitive Defizite, wie z. B. die Beeinträchtigung des Arbeitsgedächtnisses, zurückgeführt werden könnte (Ruchow & Kiefer 2004). Syntaktische Integration bedarf aktiver Beteiligung lexikalischer, syntaktischer und semantischer Informationen im Arbeitsgedächtnis (Just & Carpenter 1992). Das Fehlen der P600-Komponente könnte jedoch auch auf ein generelles sprachliches Defizit hinweisen.

5. Literatur

Friederici, A. D. (1995) The time course of syntactic activation during language processing: a model based on neuropsychological and neurophysiological data. *Brain and Language*, 50(3): 259-281.

Friederici, A. D., Pfeifer, E. & Hahne, A. (1993) Event-related brain potentials during natural speech processing: effects of semantic, morphological and syntactic violations. *Cognitive Brain Research*, 1: 183-192.

- Friederici, A. D., von Cramon, D. Y. & Kotz, S. (1999) Language related brain potentials in patients with cortical and subcortical left hemisphere lesions. *Brain*, 12: 1033-1047.
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1992) A capacity theory of comprehension: individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99: 122-149.
- Garcia-Larrea, L. & Cezanne-Bert, G. (1998) Positive slow wave and working memory load: a study on the functional correlates of slow wave activity. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 108: 260-273.
- Hahne, A. & Friederici, A. D. (1999) Electrophysiological evidence for two steps in syntactic analysis: Early automatic and late controlled processes. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2: 194-205.
- Ruchow, M. & Kiefer, M. (2004) Elektrophysiologische Korrelate von Semantik und Grammatik bei schizophrenen und depressiven Patienten. In: Müller, H. M. & Rickheit, G. (Hrsg.) *Neurokognition der Sprache*. Tübingen: Stauffenburg, 143-165.
- Osterhout, L. & Holcomb, P. J. (1992) Event related brain potentials elicited by syntactic anomalies. *Journal of Memory and Language*, 31: 785-806.
- Sperling, R. A., Guttmann, C. R., Hohol, M. J., Warfield, S. K., Jakab, M., Parente, M., Diamond, E. L., Daffner, K. R., Olek, M. J., Orav, E. J., Kikinis, R., Jolesz, F. A. & Weiner, H. L. (2001) Regional magnetic resonance imaging lesion burden and cognitive function in multiple sclerosis: a longitudinal study. *Archives of Neurology*, 58: 115-121.

Kontakt

Kristin Sonntag
kristin.sonntag@gmx.net

Der Einfluss der Stamm- und Ganzwortfrequenz auf die Verarbeitung von derivierten Verben im Deutschen

Luise Bartels¹, Judith Heide¹, Antje Lorenz¹, André Meinunger² & Frank Burchert¹

¹ Universität Potsdam, Institut für Linguistik

² Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft, Berlin

1. Einleitung

Die Repräsentation und Verarbeitung polymorphematischer Wörter wird in der psycholinguistischen Literatur kontrovers diskutiert. So geht die Auflistungshypothese (Manelis & Tharp 1977; Butterworth 1983) davon aus, dass morphologisch komplexe Wörter genauso wie Simplizia als Vollformen im mentalen Lexikon repräsentiert sind und holistisch abgerufen werden. Demgegenüber nimmt die Dekompositionshypothese (Taft & Forster 1975) eine Zerlegung in morphologische Einheiten (z. B. Wortstämme und Affixe) an, welche im Lexikon gespeichert sind und auf die bei der Worterkennung zugegriffen wird. In sog. Zwei-Routen-Modellen (u. a. Caramazza et al. 1988; Schreuder & Baayen 1995) werden sowohl dekompositionelle als auch holistische Verarbeitungsprozeduren angenommen.

Ob ein Wort zerlegt oder ganzheitlich verarbeitet wird, könnte u.a. von dessen Frequenz abhängen (vgl. Sonnenstuhl & Huth 2002). Dabei wird zwischen der Häufigkeit der Vollform (Ganzwortfrequenz) und der Häufigkeit des Wortstamms (Stammfrequenz) unterschieden. Studien mit affigierten Wörtern fanden sowohl Ganzwort- als auch Stammfrequenzeffekte, wobei letztere als Evidenz für morphologische Dekomposition gewertet werden (Taft 1979; Sonnenstuhl & Huth 2002). Im Deutschen wurde der Einfluss der Frequenz bisher allerdings nur in Bezug auf die Flexion untersucht. Unsere Studie untersucht daher die Verarbeitung von derivierten Wörtern am Beispiel von *ver*-präfigierten Verben (z. B. *verlaufen*, *verarzten*, *verlieben*) mit dem Ziel, mögliche Frequenzeffekte aufzudecken und in Bezug auf die Architektur des mentalen Lexikons zu interpretieren.

2. Fragestellungen

Folgende Fragen sollen anhand unserer Studie beantwortet werden:

1. Welchen Einfluss haben Stamm- und Ganzwortfrequenz auf die Verarbeitung von *ver*-präfigierten Verben?
2. Werden Verben mit hoher Ganzwortfrequenz schneller verarbeitet als Verben mit niedriger Ganzwortfrequenz, wenn die Stammfrequenz beider Gruppen gleich ist?
3. Werden Verben mit hoher Stammfrequenz schneller verarbeitet als Verben mit niedriger Stammfrequenz, wenn die Ganzwortfrequenz beider Gruppen gleich ist?
4. Ist die Art der Verarbeitung aller *ver*-präfigierten Verben gleich oder können Untergruppen hinsichtlich der Wortart des Stammes gebildet werden?
5. Finden sich Evidenzen für morphologische Dekomposition oder für ganzheitliche Verarbeitung *ver*-präfigierter Verben?

3. Methoden

3.1 Material

Die Verarbeitung von derivierten Wörtern wurde anhand von *ver*-präfigierten Verben untersucht (vgl. Schirmeier et al. 2004). Diese Verben sind u.a. deshalb interessant, weil neben der Stamm- und Ganzwortfrequenz (hoch- versus niedrigfrequent) auch die Wortart des Stammes sowie deren morphologische Struktur systematisch variiert werden kann. Die Basis der Zielwörter ist entweder ein Verb (V: *verlaufen_V*) oder ein Nomen (N: *verarzt_N*en), wobei für einige Verben beides möglich ist. (N/V: *verliebe_{N/V}*). Für die Gruppen V und N/V sind rechtsverzweigende Strukturen ([*ver*+*[STAMM+en]*]) denkbar, während für die Gruppe N eine flache Struktur ([*ver*]+*[STAMM]*+*[en]*) plausibel erscheint. Tabelle 1 zeigt Anzahl und Struktur der Zielwörter. Die Faktoren *Wortlänge*, *Anzahl lexikalischer Nachbarn*, *semantische Transparenz*, *Ganzwort-* (Exp. B) und *Stammfrequenz* (Exp. A) wurden über alle Untergruppen gleich gehalten. Die Frequenzwerte stammen

aus der CELEX-Datenbank (Baayen et al. 1995). Neben den 182 Zielwörtern verwendeten wir die gleiche Anzahl an morphologisch komplexen Ablenkern, die durch Ersetzung eines Buchstabens aus den Zielwörtern gebildet wurden (z. B. *verlieten*) sowie jeweils 80 monomorphematische Wörter und Neologismen.

Experiment A: Einfluss der Ganzwortfrequenz			
Untergruppen	Ganzwortfrequenz	Stammfrequenz	Anzahl der Stimuli
V	hoch vs. niedrig	konstant	$n=20$ vs. $n=20$
N	hoch vs. niedrig	konstant	$n=20$ vs. $n=20$
V/N	hoch vs. niedrig	konstant	$n=25$ vs. $n=25$
Experiment B: Einfluss der Stammfrequenz			
Untergruppen	Ganzwortfrequenz	Stammfrequenz	Anzahl der Stimuli
V	konstant	hoch vs. niedrig	$n=30$ vs. $n=30$
N	konstant	hoch vs. niedrig	$n=25$ vs. $N=25$
V/N	konstant	hoch vs. niedrig	$n=30$ vs. $n=30$

Tab. 2: Struktur und Anzahl verwendeter Stimuli

3.2 Teilnehmer

Am Experiment nahmen 64 deutsche Muttersprachler (davon 51 Frauen) teil, die alle Rechtshänder und durchschnittlich 24 Jahre alt waren.

3.3 Durchführung

Als Methode wurde visuelles lexikalisches Entscheiden mit Reaktionszeitmessung angewendet. Dazu wurden die Stimuli einzeln und in randomisierter Reihenfolge auf einem TFT-Bildschirm dargeboten. Aufgabe war es, per Mausklick eine Wort/Nicht-Wort-Entscheidung zu treffen, die so schnell und so korrekt wie möglich erfolgen sollte. Um einen möglichen Einfluss der Frequenz zu verstärken, wurde lexikalisches Entscheiden mit maskiertem morphologischen Priming (Forster & Davis 1984) kombiniert.

Dabei erfolgt die Präsentation der Primes nur sehr kurz (hier: 66 ms), so dass diese nur unbewusst verarbeitet und Primingeffekte aufgrund von orthographischer Überlappung vermieden werden können. Jedem Zielwort (z.

B. *verlieben*) waren vier verschiedene Primingbedingungen zugeordnet, nämlich ein relatierter (LIEBE) und ein unrelatierter Stamm (KLEID) sowie eine relationierte (LIEBEN) und eine unrelationierte (KLEIDEN) Kombination von Stamm und Suffix. Damit jeder Proband jedes Zielwort nur einmal sieht, wurden die Probanden entsprechend auf vier Gruppen verteilt. Um die Durchführung des Experimentes konstant zu halten, wurden analog zu den Zielwörtern auch die Ablenker und Filler maskiert gedruckt.

4. Auswertung

Die Analyse der Reaktionszeiten erfolgte separat für Effekte der Stammfrequenz und der Ganzwortfrequenz. In Experiment A wurden insgesamt 8320, in Experiment B 10880 Reaktionen für Zielwörter erhoben. Deren Latenzzeiten wurden in die Analyse aufgenommen, wenn sie folgenden Kriterien entsprachen:

- Antwortgenauigkeit des Probanden liegt bei mindestens 80%
- korrekte Reaktion
- Mittel der Latenzzeiten des Probanden weicht weniger als zwei Standardabweichungen (SD) vom Gruppenmittelwert ab
- Latenzzeit weicht weniger als zwei SD vom Gruppenmittelwert ab.

In die Auswertung gingen daher für Experiment A 7476 Reaktionen, für Experiment B 9728 Reaktionen ein. Zur Analyse wurden mehrfaktorielle Varianzanalysen (ANOVA) über die mittleren Reaktionszeiten gerechnet. Dazu wurde ein 3x2x2x2 Design mit den Faktoren *Wortart* (*N*, *V*, *N/V*), *Primetyp* (*Stamm versus Stamm +en*), *Relation* (*relatiert versus unrelatiert*) und *Frequenz* (*hoch- versus niedrigfrequent*) verwendet.

5. Ergebnisse

5.1 Experiment A - Einfluss der Ganzwortfrequenz

In Subjekt (F_1)- und Itemanalyse (F_2) zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor *Frequenz* (jew. $p < .0001$). Bei gleicher Stammfrequenz wurden

somit Verben mit hochfrequenter Vollform schneller erkannt als Verben mit niedrigfrequenter Vollform. Außerdem zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor *Wortart* ($F_1: p < .0001$; $F_2: p < .05$). Folglich wurden Verben der Gruppen V/N ($F_1: p < .0001$; $F_2: p < .05$) und V ($F_1: p < .0001$; $F_2: p < .05$) schneller erkannt als Verben der Gruppe N. Weiterhin traten Interaktionen zwischen den Faktoren *Frequenz* und *Wortart* ($F_1: p < .001$) sowie zwischen *Relation* und *Frequenz* ($F_1: p < .001$; $F_2: p < .05$) auf. Diese zeigten sich in einer nach Relation getrennten Analyse wie folgt: Beim relatierten Priming trat bei den Verben der Gruppen V/N und V kein Frequenzeffekt auf. Bei der Gruppe N zeigte sich hingegen ein Frequenzeffekt in relatierter (jew. $p < .001$) und unrelatierter Bedingung ($F_1: p < .0001$; $F_2: p < .05$).

5.2 Experiment B - Einfluss der Stammfrequenz

Für den Faktor *Frequenz* trat in F_1 ($p < .0001$) nicht jedoch in F_2 ($p = .125$) ein signifikanter Haupteffekt auf. Folglich wurden Verben mit hochfrequentem Stamm schneller erkannt als Verben mit niedrigfrequentem Stamm. Außerdem zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor *Wortart* ($F_1: p < .0001$; $F_2: p < .001$). Folglich wurden Verben der Gruppen V/N ($F_1: p < .0001$; $F_2: p < .001$) und V ($F_1: p < .0001$; $F_2: p < .05$) schneller erkannt als Verben der Gruppe N. Weiterhin ergaben sich Interaktionen zwischen den Faktoren *Frequenz* und *Wortart* ($F_1: p < .05$) und *Relation* und *Wortart* ($F_1: p < .05$). Die Stärke des Frequenzeffektes hängt somit von der Wortart des Stammes ab. Eine nach Wortarten getrennte Analyse zeigte nämlich, dass Verben der Gruppe V/N mit hochfrequentem Stamm schneller erkannt wurden als Verben mit niedrigfrequentem Stamm ($F_1: p < .0001$; $F_2: p < .05$). In den anderen Gruppen zeigte sich dieser Unterschied jedoch nicht. Der Wortarteneffekt ist in der unrelatierten Bedingung stärker ausgeprägt als in der relatierten Primingbedingung.

6. Diskussion

Unsere Ergebnisse zeigten sowohl einen Ganzwort- (Exp. A) als auch einen Stammfrequenzeffekt (Exp. B), so dass davon ausgegangen werden kann,

dass beide Faktoren die Verarbeitung derivierter Verben beeinflussen. Diese Beobachtung ist mit der Annahme kompatibel, dass zwei lexikalische Verarbeitungsrouten existieren, nämlich 1. ganzheitlicher Zugriff und 2. morphologische Zerlegung (vgl. Caramazza et al. 1988; Schreuder & Baayen 1995). Folglich sollten neben der Vollform, auch morphologische Einheiten im mentalen Lexikon enthalten sein, die bei der Worterkennung abgerufen werden.

Die Wortarteneffekte deuten daraufhin, dass verschiedene Gruppen von *ver-*präfigierten Verben unterschiedlich verarbeitet werden. In Experiment A zeichnete sich in der relativen Bedingung nur in Gruppe N ein Ganzwortfrequenzeffekt ab. In den Gruppen V/N und V könnte das morphologische Priming so effektiv sein, dass deren Frequenz bei der Verarbeitung zweitrangig ist. Ein Stammfrequenzeffekt zeigte sich in Experiment B nur in der Gruppe V/N. Ein solcher Effekt wird im Allgemeinen als Evidenz für morphologische Dekomposition gewertet (vgl. Taft & Forster 1975). Es stellt sich jedoch die Frage, warum nur bei einer einzelnen Untergruppe Dekomposition erfolgen sollte.

7. Literatur

- Baayen, R. H., Piepenbrock, R. & Gulikers, L. (1995) *The CELEX lexical database* (CD-Rom). University of Pennsylvania, Philadelphia: Linguistic Data Consortium.
- Butterworth, B. (1983) Lexical representation. In: Butterworth, B. (Hrsg.) *Language production*. London: Academic Press, 257-294.
- Caramazza, A., Laudanna, A. & Romani, C. (1988) Lexical access and inflectional morphology. *Cognition*, 28(3): 297-332.
- Forster, K. I. & Davis, C. (1984) Repetition priming and frequency attenuation in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10(4): 680-698.
- Manelis, L. & Tharp, D. A. (1977) The processing of affixed words. *Memory and Cognition*, 5(6): 690-695.

Schirmeier, M., Derwing, B. L. & Libben, G. (2004) Lexicality, morphological structure, and semantic transparency in the processing of German verbs: The complementarity of on-line and off-line evidence. *Brain and Language*, 90: 74-87.

Schreuder, R. & Baayen, R. H. (1995) Modeling morphological processing. In: Feldman, L. B. (Hrsg.) *Morphological aspects of language processing*. Hillsdale NJ: Erlbaum, 131-156.

Sonnenstuhl, I. & Huth, A. (2002) Processing and Representation of German -n Plurals. A dual mechanism approach. *Brain and Language*, 81: 276-290.

Taft, M. & Forster, K. (1975) Lexical storage and retrieval of prefixed words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14: 638-647.

Taft, M. (1979) Recognition of affixed words and the word frequency effect. *Memory and Cognition*, 7(4): 263-272.

Kontakt

Luise Bartels
luisebartels@web.de

Zur Interaktion von Verarbeitungstiefe und dem Wortvorhersagbarkeitseffekt beim Lesen von Sätzen

Christiane Bohn & Reinhold Kliegl
Universität Potsdam

1. Einleitung

Ein prominenter Ansatz innerhalb der Theorien zur Blickbewegungskontrolle beim Lesen ist der einer verteilten Wortverarbeitung (*distributed processing*; z. B. Kliegl et al. 2006). Die Annahme ist, dass die Fixationszeit auf einem Wort nicht nur von den Variablen des fixierten Wortes (unmittelbarer Effekt) abhängt, sondern aufgrund der perzeptuellen Spanne beim Lesen oder durch Vorhersage auch von dem Wort rechts der Fixation (Nachfolge-Effekt). In der Diskussion um Ursachen für einen Nachfolge-Effekt wurde vor allem die Verarbeitungsschwierigkeit des Wortes, aufgrund von Wortfrequenz, -länge, oder -vorhersagbarkeit usw., untersucht. Wird z. B. ein kurzes Wort n fixiert, fällt das nachfolgende Wort $n+1$ in die perzeptuelle Wahrnehmungsspanne und kann bereits während der Fixation auf Wort n vorverarbeitet werden (Kennedy & Pynte 2005). Eine alternative Herangehensweise zur Klärung der verteilten Verarbeitung stellt die Untersuchung der Leseaufgabe und der Leseschwierigkeit dar. Die Idee ist, dass eine direkt (durch Instruktion) oder indirekt (Schwierigkeit der Leseaufgabe) induzierte Lesestrategie die kognitiven Effekte der Wortverarbeitung, im Sinne der Fixationszeit, ebenfalls systematisch modulieren kann. So ist auf der einen Seite zu erwarten, dass durch ein semantisch anspruchsvolleres Lesen Effekte der Wortvorhersagbarkeit verstärkt werden, auf der anderen Seite ein oberflächliches Lesen, das keine tiefe Verarbeitung erfordert, die Effekte der Wortvorhersagbarkeit reduziert. Die Wortvorhersagbarkeit umfasst dabei die semantische und syntaktische Integration eines Wortes in den Satzkontext.

2. Methode

Probanden: 6 Gruppen geübter Leser lasen den Potsdam Satzcorpus (PSC) in verschiedenen experimentellen Bedingungen (siehe Tabelle 1). Die Gruppen, die in der Analyse verglichen wurden, zeigten keine Unterschiede im Alter, Wortschatz oder Zahl-Symbol-Test (alle $p > .05$).

Gruppe	Anzahl	Ø-Alter	Ø-Wortschatz	Ø-Zahl-Symbol
Original alt	32	70.6	33.1	49.5
Schwer alt	25	68.0	33.0	46.3
Original jung	24	17.6	29.5	61.6
Schwer jung	30	18.5	30.7	61.3
Original Student	33	21.9	32.8	67.9
Korrektur Student	30	22.8	31.5	63.2

Tab. 1: Psychometrische Daten der Probandengruppen

Satzmaterial: Als Satzmaterial wurde in allen Experimenten der PSC verwendet. Dieser besteht aus 144 Sätzen (1.138 Wörter) unterschiedlicher Länge ($M = 7.9$ Wörter, $SD = 1.4$) und grammatischer Struktur. Für alle Wörter sind Information über Wortlänge, Frequenz und Vorhersagbarkeit vorhanden (Kliegl et al. 2004). Für das Korrekturlesen wurden zusätzlich 56 Füllsätze verwendet, die je einen Wortformfehler enthielten.

Fragenmaterial: Das Fragenmaterial variierte zwischen den Bedingungen. Im Originalexperiment wurden einfache *Multiple-choice*-Verständnisfragen mit drei Alternativen gestellt, bei denen das Wortmaterial des Satzes (z. B. : *Martins Zeh schwoll rasch an.*) und der Frage identisch waren (*Was schwoll an? - Fuß, Ferse, Zeh*). Beim Lesen mit schweren Fragen wurden Verständnisfragen verwendet, bei denen die wörtliche Überlappung von Satz und Frage plus Alternativen durch Paraphrase vermieden wurde (*Was passierte mit Martins Zeh? - wurde blau, wurde steif, wurde dick*). Beim Korrekturlesen wurden die Probanden gefragt, ob alle Wörter richtig geschrieben waren.

Experimentalaufbau: Einzelne Sätze wurden zentral auf einem Monitor präsentiert, der durch einen Computer gesteuert wurde. Die Probanden saßen

vor dem Monitor, den Kopf auf einer Kinnstütze abgelegt. Blickbewegungen wurden mit einem EyeLink II-System mit 500-Hz-Rate erfasst. Alle Aufzeichnungen und Kalibrierungen erfolgten binokulär.

Durchführung: In allen Bedingungen wurden die Probanden für beide Augen kalibriert. Sie wurden entsprechend der Lesebedingungen instruiert, auf Verständnis (Original, Schwer) bzw. auf Korrektur (Korrektur) zu lesen. Sobald der Eyetracker eine Fixation auf dem initialen Fixationspunkt detektierte, wurde ein Satz eingeblendet. Die Sätze wurden so lange präsentiert, bis die Probanden zur Beendigung eines Trials auf einen Punkt rechts unten auf dem Monitor blickten. Dann wurde im Originalexperiment in 27% der Trials eine einfache Verständnisfrage gestellt, beim Lesen mit schweren Fragen in 100% der Trials eine schwere Verständnisfrage. Beim Korrekturlesen wurde nach jedem Satz nach der Akkuratheit des Satzes gefragt.

Datenanalyse: Es wurden nur Fixationen auf den 144 Sätzen des PSC ausgewertet. Um den Einfluss von Wortvariablen auf die Lesezeiten bzgl. der Annahmen der verteilten Verarbeitung zu untersuchen, wurden ausschließlich Einzelfixationen im sogenannten *first pass*-Lesen betrachtet, d. h. Fixationen auf Wörtern, die bei der erstmaligen Inspektion genau einmal fixiert wurden. Zur statistischen Corpusanalyse wurden hierarchische Modelle verwendet (*Linear Mixed-Effects Model*), die die gleichzeitige Analyse von fixen und zufälligen Effekten zulassen. Insgesamt wurden 3-6 zufällige Prädiktoren und ca. 25 feste Prädiktoren (Wortfrequenz, -länge, -vorhersagbarkeit etc.) plus Interaktionen mit Lesebedingung bzw. Alter im jeweiligen Modell geschätzt. Von theoretischem Interesse sind signifikante Interaktionen der Wortvorhersagbarkeit und der Lesebedingung auf die Einzelfixationsdauer.

3. Ergebnisse

Unmittelbare Effekte (Wort n): Im Vergleich der Gruppen ‚Original‘ mit ‚Schwer‘ zeigen alle vier Gruppen abnehmende Fixationsdauern mit zunehmender Wortvorhersagbarkeit. Der Wortvorhersagbarkeitseffekt ist für

ältere Leser verstärkt ($b = -0.01$, $t = -2.08$, $p < 0.05$), in der schweren Lesebedingung dagegen schwächer ($b = 0.013$, $t = 2.4$, $p < 0.05$).

Im Vergleich der Gruppe ‚Korrektur‘ mit ‚Original‘ zeigt sich eine signifikante Interaktion zwischen Lesebedingung und Vorhersagbarkeit des fixierten Wortes ($b = -0.013$, $t = -3.71$, $p < 0.01$; vgl. Abbildung 1). Im Original-Experiment nimmt die Einzelfixationsdauer mit zunehmender Vorhersagbarkeit des Wortes ab ($b = -0.015$, $t = -4.19$, $p < 0.001$). Dieser Effekt ist beim Lesen auf Korrektur ausgeprägter, d. h. die Wortvorhersagbarkeit hat einen stärkeren Einfluss auf die Fixationsdauer.

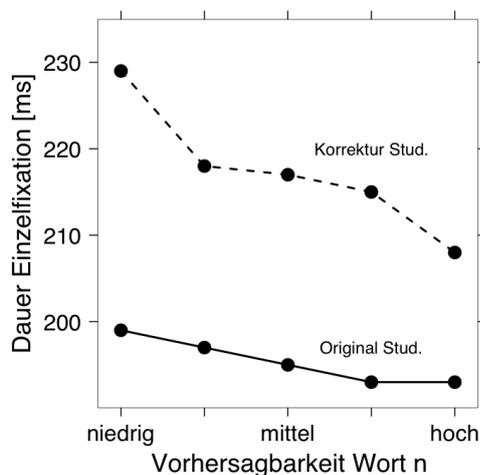


Abb. 1 - Effekt der Wortvorhersagbarkeit des fixierten Wortes n auf die Fixationszeit für die Gruppen ‚Lesen auf Verständnis‘ (Original) und ‚Korrekturlesen‘ (Korrektur)

Nachfolge-Effekte (Wort n+1): Im Vergleich der Lesebedingungen ‚Schwer‘ mit ‚Original‘ zeigt sich generell eine längere Fixationszeit, wenn das nachfolgende Wort hoch vorhersagbar ist (vgl. Abbildung 2). Dieser Effekt interagiert signifikant mit Alter und Lesebedingung ($b = -0.013$, $t = -2.19$, $p < 0.05$). Bei den alten Lesern in der schweren Gruppe hat der Einfluss der Wortvorhersagbarkeit des Wortes n+1 einen stärkeren Einfluss auf die Einzelfixationen. Der Effekt basiert auf Unterschieden für Wörter (n+1) niedriger und hoher Vorhersagbarkeit. Zwischen den jungen Gruppen wird ein geringer Unterschied bei hoch vorhersagbaren Wörtern deutlich, mit längeren Fixationszeiten in der schweren Gruppe.

Der Vergleich zwischen den Gruppen ‚Korrektur‘ und ‚Original‘ zeigt einen Trend, dass der Effekt von zunehmender Einzelfixationsdauer mit

zunehmender Vorhersagbarkeit des Wortes n+1 beim Korrekturlesen schwächer ist. Die Interaktion mit Lesebedingung und Vorhersagbarkeit von Wort n+1 ist jedoch nicht signifikant ($b = -0.006$, $t = -1.79$, $p > 0.05$).

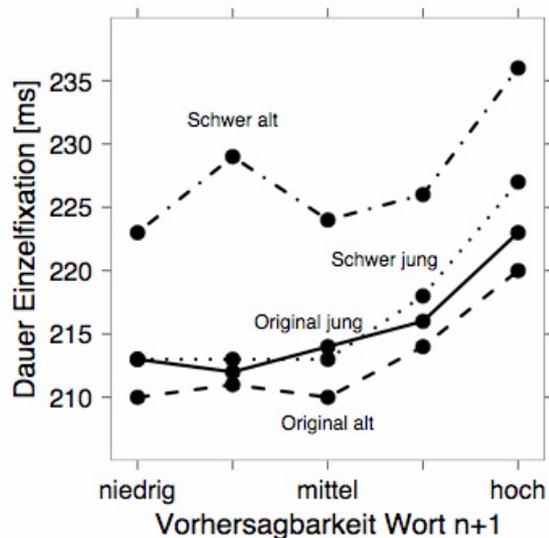


Abb.2 - Effekt der Wortvorhersagbarkeit des Wortes n+1 auf die Fixationszeit für die jungen und alten Gruppen ‚Lesen auf Verständnis mit leichten Fragen‘ (Original) und Lesen auf Verständnis mit schweren Fragen‘ (Schwer)

4. Zusammenfassung und Diskussion

Der Einfluss der Wortvorhersagbarkeit auf die Einzelfixationsdauer beim Lesen von Sätzen wurde systematisch durch unterschiedliche Lesestrategien manipuliert. Die Ergebnisse zeigen, dass trotz identischen Lesematerials eine unterschiedliche Verarbeitungstiefe Einfluss auf die Verarbeitung der Wörter im Satz hat. In der Bedingung mit schweren Verständnisfragen zeigt sich ein stärkerer Nachfolge-Effekt der Wortvorhersagbarkeit, vor allem bei den alten Lesern. Dies unterstützt die These, dass bei semantisch anspruchsvollem Lesen der Vorhersagbarkeit eines Wortes eine größere Gewichtung zukommt, zumindest bei der Vorverarbeitung.

Beim Korrekturlesen zeigte sich entgegen der Hypothesen ein stärkerer Einfluss der Vorhersagbarkeit des fixierten Wortes auf die Fixationsdauer als beim Lesen auf Verständnis. Ein stärkerer unmittelbarer Effekt kann durch die generell erhöhten Fixationszeiten erklärt werden, die bei einer automatisierten Wortverarbeitung zu einem verstärktem Einfluss der Wortvariablen führen, wie

z. B. auch beim unmittelbaren Alterseffekt. Die Tendenz eines schwächeren Nachfolge-Effektes der Wortvorhersagbarkeit beim Korrekturlesen unterstützt dagegen die Hypothese, dass bei einem Wortform-orientierten Lesen wie dem Korrekturlesen das Verständnis des Satzes eine geringere Rolle spielt und die Vorverarbeitung von Wörtern reduziert ist.

Insgesamt liefern die Ergebnisse weitere Evidenzen für die Annahme einer verteilten Wortverarbeitung beim Lesen. Mit Hilfe hierarchischer Modelle konnte für den Wortvorhersagbarkeitseffekt gezeigt werden, dass eine Parameterspezifikation auf Ebene des Lesers die Parameter auf Wortebene systematisch beeinflusst. Die Experimentreihe belegt, dass die Variabilität der Ergebnisse zur verteilten Wortverarbeitung nicht nur Effekte des Wortmaterials widerspiegelt, sondern zudem Ursache von Lesestrategie (oder individuellen Unterschieden) der Probanden sein kann, welche mehr oder weniger ‚tief‘ einen Satz beim Lesen verarbeiten.

5. Literatur

- Kennedy, A. & Pynte, J. (2005) Parafoveal-on-Foveal Effects in Normal Reading. *Vision Research*, 45(2): 153-168.
- Kliegl, R., Grabner, E., Rolfs, M. & Engbert, R. (2004) Length, Frequency and Predictability Effects of Words on Eye Movements in Reading. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16: 262-284.
- Kliegl, R., Nuthmann, A., Rolfs, M. & Grabner, E. (2006) Tracking the Mind during Reading: The Influence of Past, Present, and Future Words on Fixation Duration. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(1): 12-35.

Kontakt

Christiane Bohn
cbohn@uni-potsdam.de

Die Bedeutung der auditiven und der phonologischen Informationsverarbeitung für die Lese-Rechtschreibkompetenzen von Grundschulkindern - ein Vergleich

*Stephanie Gottal, Karin Berendes, Britta Grabherr, Jennifer Schneeberg,
Marion Wittler & Martin Ptok*
Medizinische Hochschule Hannover

1. Einleitung

Die Lese-Rechtschreibstörung (LRS) zählt zu den häufigsten umschriebenen Entwicklungsstörungen. Ca. 4-5% der Kinder und Jugendlichen in Deutschland können nicht ausreichend lesen und/oder schreiben. Jungen sind dabei doppelt bis dreifach so häufig betroffen wie Mädchen, was ebenso wie eine beobachtbare familiäre Häufung eine genetische Disposition widerspiegelt. Die Diagnose LRS wird aber in vielen Fällen nicht oder zu spät gestellt, da die Symptomatik wegen der oft mit einhergehenden Verhaltensauffälligkeiten falsch gedeutet und eine notwendige qualifizierte Diagnostik vernachlässigt wird. Die Symptome einer LRS sind persistent. Im Erwachsenenalter erreichen 4,3% bis 6,4% der Deutschen nicht das Lese- und/oder Rechtschreibniveau von Viertklässlern. Aufgrund dieser Entwicklungsstabilität kann es auch zu erheblichen psychosozialen und sozioökonomischen Problemen kommen. Betroffene erreichen im Durchschnitt ein wesentlich geringeres Schulabschlussniveau und ein deutlich niedrigeres Berufsausbildungsniveau. Demzufolge ist auch die Rate der Arbeitslosigkeit der Betroffenen erhöht (vgl. Schulte-Körne & Remschmidt 2003).

Neben der Notwendigkeit einer möglichst frühen und differenzierten Diagnostik stellt sich die Frage nach möglichen Ursachen von LRS sowie nach geeigneten Therapieformen. Als eine zentrale Voraussetzung für den Schriftspracherwerb wird in der psycholinguistischen Forschung die phonologische Informationsverarbeitung diskutiert (Ptok et al. 2007). Nach der phonologischen Defizittheorie (Stanovich 1988) haben LRS-Kinder spezifische

Beeinträchtigungen bei der Verarbeitung von Sprachlauten. Durch verschiedene Untersuchungen konnte eine starke Korrelation zwischen der phonologischen Bewusstheit im Vorschulalter und den Lese-Rechtschreibfähigkeiten in der Grundschule nachgewiesen werden (Bradley & Bryant 1985). Einige Studien konnten darüber hinaus belegen, dass phonologische Bewusstheit trainierbar ist und dass sich ein Training der phonologischen Bewusstheit positiv auf die späteren Lese-Rechtschreibkompetenzen auswirken kann (Schneider et al. 1997). Für die anderen bisher identifizierten Teilbereiche der phonologischen Informationsverarbeitung (phonologisches Arbeitsgedächtnis, schnelles Benennen und Rekodieren) liegen bisher noch keine eindeutigen Ergebnisse zur Therapierbarkeit und zu möglichen Auswirkungen auf Lese-Rechtschreibkompetenzen vor. Ein direkter Zusammenhang wird jedoch vermutet (Bowers & Swanson 1991; Hasselhorn & Grube 2003).

Ein anderer Bereich, der von Wissenschaftlern als ursächlich für Lese-Rechtschreibstörungen angesehen wird, ist die auditive Verarbeitung und Wahrnehmung. Nach der magnozellulären Theorie sind LRS bzw. Einschränkungen bei der phonologischen Informationsverarbeitung die direkte Konsequenz aus einem Defizit der schnellen sensorischen Verarbeitung von Reizen (auditiv und visuell) sowie gestörten Automatisierungsprozessen (Stein 2001). Die bisherigen Forschungsergebnisse hierzu sind jedoch widersprüchlich. Während in einigen Studien korrelative Zusammenhänge zwischen Defiziten der schnellen sensorischen Verarbeitung bzw. Automatisierungsprozessen einerseits und Beeinträchtigungen bei der phonologischen Informationsverarbeitung andererseits gefunden wurden (Tallal et al. 1993), gibt es eine Reihe von Untersuchungen, die keine Korrelationen zwischen den genannten Bereichen fanden (Rosen & Manganari 2001). Ebenso berichten einige Wissenschaftler von signifikanten Korrelationen zwischen bestimmten Teilfunktionen der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung und Lese-Rechtschreibstörungen (Tallal 1980), während in anderen Studien keine bedeutsamen Zusammenhänge gefunden wurden (Schulte-Körne et al. 1998; Suchodoletz et al. 2004). In einigen Studien konnte eine Trainierbarkeit der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung

nachgewiesen werden (Michalski & Tewes 2001). Inwieweit sich durch ein solches Training die Lese-Rechtschreibkompetenzen verbessern lassen, ist jedoch umstritten.

2. Fragestellungen

Der aktuelle Stand der Forschung führte bei der hier vorliegenden Studie zu folgenden Fragestellungen:

1. Führt ein Training auditiver Fähigkeiten zu einer Verbesserung der phonologischen Informationsverarbeitung und infolgedessen zu einer Steigerung der Lese- Rechtschreibkompetenzen bei LRS-Kindern bzw. bei Kindern mit Lese-Rechtschreibauffälligkeiten im Grundschulalter (3./4. Klasse)?
2. Wenn ja, ist der Effekt eines auditiven Trainings auf die Lese-Rechtschreibkompetenz dem Effekt eines Trainings der phonologischen Informationsverarbeitung überlegen?
3. Handelt es sich dabei ggf. um einen störungsspezifischen Effekt oder um einen unspezifischen Trainingseffekt?
4. Wenn störungsspezifische Effekte nachweisbar sind, liegt dann ein spezifischer Transfereffekt vor, oder ist dieser Effekt durch Verbesserungen allgemeiner Lern- und Aufmerksamkeitsprozesse erklärbar?

3. Methoden

Bei der laufenden Studie handelt es sich um eine längsschnittliche Interventionsstudie im „cross-over“-Design.¹ Es wurden insgesamt 546 Kinder (274 Jungen, 272 Mädchen) der 3. Klassen an insgesamt 9 Grundschulen in der Umgebung von Hannover anhand einer im Klassenverband durchgeführten Lese-Rechtschreibdiagnostik (Würzburger Leise Leseprobe, WLLP, Küspert & Schneider 1998; Diagnostischer Rechtschreibtest für dritte Klassen, DRT 3, Müller 2003) untersucht. Bei den dabei auffälligen Kindern (252 Kinder unter

¹ Die Studie wird finanziert durch das Niedersächsische Vorab der Volkswagenstiftung.

PR 25, 133 Jungen, 119 Mädchen) wurden Ausschlussdiagnostiken in Form einer Anamnese, audiometrischer Untersuchungen und eines nonverbalen Intelligenztests (CPM Raven's Progressive Matrices und Vocabulary Scales, Raven et al. 2006) sowie Untersuchungen zur Ermittlung weiterer kognitiver und sprachlicher Leistungen durchgeführt. Aufgrund der Ausschlussdiagnostiken sowie aufgrund fehlenden Einverständnisses von Eltern betroffener Kinder zur Teilnahme an der Studie verringerte sich die Stichprobe auf 54 Kinder (34 Jungen, 20 Mädchen), die aktuell an der Therapie teilnehmen. Die Kinder wurden bezüglich ihrer Lese-Rechtschreibkompetenzen in zwei Leistungsgruppen eingeteilt (Gruppe 1: DRT und/ oder WLLP: PR < 16 (n= 33) = Lese-Rechtschreibstörung, Gruppe 2: DRT und/ oder WLLP: PR > 15 < 25 (n= 21) = Lese-Rechtschreib-Auffälligkeiten). Die Hälfte der Kinder erhält zu Beginn 5 Monate ein auditives und anschließend für die gleiche Dauer ein phonologisches Training. Die andere Hälfte der Kinder erhält die gleichen Therapien in umgekehrter Reihenfolge. Die Therapien finden 2x wöchentlich in Kleingruppen (maximal 5 Kinder) an den jeweiligen Grundschulen statt und dauern jeweils 45 Minuten. Das auditive Training erfolgt anhand eines Trainingsgerätes zur auditiven Verarbeitung. Für das phonologische Training wird ein eigens erstelltes Therapiematerial herangezogen. Dieses umfasst alle drei Bereiche der phonologischen Informationsverarbeitung (phonologisches Arbeitsgedächtnis, phonologische Bewusstheit, schnelles Benennen und Rekodieren). Zwischen den einzelnen Therapiephasen (auditiv versus phonologisch) sowie am Ende der Therapie erfolgen erneut Untersuchungen zu Lese-Rechtschreibkompetenzen sowie zu weiteren kognitiven und sprachlichen Leistungen der Kinder.

4. Ausblick

Zum aktuellen Zeitpunkt liegen noch keine Ergebnisse zur Beantwortung der oben genannten Fragestellungen vor. Die Studie befindet sich derzeit in der ersten Therapiephase, die Ende November 2007 abgeschlossen sein wird. Erste Ergebnisse sind Ende Dezember 2007 nach erneut durchgeführten Diagnostiken zu erwarten. Sollte sich dabei zeigen, dass das auditive Training zu signifikanten Verbesserungen der phonologischen Informationsverarbeitung

und der Lese-Rechtschreibkompetenzen geführt hat und es sich dabei um störungsspezifische Effekte sowie um spezifische Transfereffekte handelt, würde dieses Ergebnis die magnozelluläre Theorie unterstützen. Für den Fall, dass es durch das auditive Training zu keinen signifikanten Verbesserungen kommt, würde dieses Ergebnis für die phonologische Defizittheorie sprechen. Es wäre dann anzunehmen, dass es sich bei Defiziten der phonologischen Informationsverarbeitung und demzufolge auch bei LRS um rein kognitive Defizite handelt. Dieses Ergebnis hätte bedeutsame Auswirkungen auf die Diagnostik und die Therapie von LRS-Kindern.

5. Literatur

- Bowers, P. G. & Swanson, L. B. (1991) Naming Speed Deficits in Reading Disability: Multiple Measures of a Singular Process. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51: 195-219.
- Bradley, L. & Bryant, P. E. (1985) *Rhyme and Reason in Reading and Spelling*. Ann Arbor: The University of Michigan Press.
- Hasselhorn, M. & Grube, D. (2003) Das Arbeitsgedächtnis - Funktionsweise, Entwicklungsveränderungen und Störungsbilder. *Sprache, Stimme, Gehör*, 27: 31-37.
- Küspert, P. & Schneider, W. (1998) *Würzburger Leise Leseprobe (WLLP). Ein Gruppenlesetest für die Grundschule*. Göttingen: Hogrefe.
- Michalski, S. & Tewes, U. (2001) Zentrale Hörstörungen nachweislich trainierbar? *Hörakustik* 10: 98-106.
- Müller, R. (2003) *Diagnostischer Rechtschreibtest für dritte Klassen (DRT 3)*. Weinheim: Beltz.
- Ptok, M., Berendes, K., Gottal, S., Grabherr, B., Schneeberg, J. & Wittler, M. (2007) Lese-Rechtschreibstörung - Die Bedeutung der phonologischen Informationsverarbeitung für den Schriftspracherwerb. *HNO*, 9: 737-747.
- Raven, J. C., Raven, J. & Court, J. H. (2006) *CPM Manual, Ravens Progressive Matrices und Vocabulary Scales*. Harcourt: Test Services.

- Rosen, S. & Manganari, E. (2001) Is there a Relationship Between Speech and Nonspeech Auditory Processing in Children with Dyslexia? *Journal of Speech, Hearing, and Reading Research*, 44: 720-736.
- Schneider, W., Küspert, P., Roth, E., Visé, M. & Marx, H. (1997) Short- and Long-term Effects of Training Phonological Awareness in Kindergarten: Evidence from two German Studies. *Journal of Experimental Psychology*, 66: 311-340.
- Schulte-Körne, G., Deimel, W., Bartling, J. & Remschmidt, H. (1998) Die Bedeutung der auditiven Wahrnehmung und der phonologischen Bewusstheit für die Lese-Rechtschreibschwäche. *Sprache, Stimme, Gehör*, 22: 25-30.
- Schulte-Körne, G. & Remschmidt, H. (2003) Legasthenie - Symptomatik, Diagnostik, Ursachen, Verlauf und Behandlung. *Deutsches Ärzteblatt*, 100 (7): 396-406.
- Stanovich, K. E. (1988) Explaining the Differences Between the Dyslexic and the Garden-Variety Poor Reader: The Phonological-Core Variable-Difference Model. *Journal of Learning Disabilities*, 21: 590-604.
- Stein, J. (2001) The Magnocellular Theory of Developmental Dyslexia. *Dyslexia*, 7: 12-36.
- Suchodoletz, W.v., Berwanger, D. & Mayer, H. (2004) Die Bedeutung auditiver Wahrnehmungsschwächen für die Pathogenese der Lese-Rechtschreibstörung. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 32(1): 19-27.
- Tallal, P. (1980) Auditory Temporal Perception, Phonics, and Reading Disabilities in Children. *Brain and Language*, 9: 182-198.
- Tallal, P., Miller, S. & Fitch, R. H. (1993) Neurobiological Basis of Speech: a Case for the Preeminence of Temporal Processing. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 682: 27-47.

Kontakt

Stephanie Gottal
gottal.stephanie@mh-hannover.de

Relevanz und Therapierbarkeit des schnellen Benennens und schnellen Rekodierens in Bezug auf die Lesekompetenz

*Britta Grabherr, Karin Berendes, Stephanie Gottal, Jennifer Schneeberg,
Marion Wittler & Martin Ptok*
Medizinische Hochschule Hannover

1. Einleitung

In zahlreichen Studien konnte ein Zusammenhang zwischen der phonologischen Informationsverarbeitung und der Lese-Rechtschreibfähigkeit nachgewiesen werden (vgl. Schnitzler, in Vorbereitung). Die Fähigkeiten im Bereich der phonologischen Informationsverarbeitung bzw. der einzelnen Unterkomponenten erwiesen sich hierbei als guter Prädiktor für die Lese-Rechtschreibkompetenzen. Welcher Bereich der phonologischen Informationsverarbeitung jedoch der bestgeeignete Prädiktor ist für den Erwerb des Lesens bzw. des Schreibens, ist Gegenstand gegenwärtiger Forschung. Die Frage nach den verschiedenen Zeitfenstern, in welchen eine der Leistungen als aussagekräftiger für die Lese-Rechtschreibkompetenz gilt, ist noch nicht vollständig geklärt. Die phonologische Bewusstheit scheint eine gute Vorhersagekraft für die Lese(-Rechtschreib)fähigkeiten von Kindern in den ersten beiden Grundschuljahren zu haben. Die Fähigkeit des so genannten „schnellen Benennens“ (engl. *rapid naming*, Denckla & Rudel 1974) erwies sich eher für die Lesefertigkeit im dritten und vierten Grundschuljahr als verlässlicher Prädiktor (vgl. Kirby et al. 2003). Speziell für den Leseerwerb besitzt das schnelle Benennen also eine wichtige Vorhersagefunktion. Die Automatisierung des Benennprozesses (vor allem von Buchstaben und Ziffern, vgl. Bowers & Swanson 1991) scheint für die Leseleistung grundlegend zu sein. Inwiefern sich das schnelle Benennen trainieren lässt und ob sich eine Verbesserung der Leistung im schnellen Benennen auch auf die Leseleistung auswirkt, ist jedoch bis heute nicht eindeutig geklärt. Im englischsprachigen Raum existieren zwar Untersuchungen zur Trainierbarkeit des schnellen

Benennens (vgl. Levy et al. 1997), für das Deutsche ist die Datenlage in diesem Bereich aber schwach. In einer Studie zur Trainierbarkeit des schnellen Benennens bei deutschsprachigen Vorschulkindern von Berglez (2002) kommt die Autorin zu dem Schluss, dass die Kinder zwar eine Leistungssteigerung aufwiesen, diese jedoch nicht eindeutig auf das Training zurückzuführen war. Diese Studie kann überdies lediglich als Ausgangspunkt für weitere Interventionsstudien gesehen werden, da sie mit Vorschulkindern durchgeführt wurde und das zu benennende Material aus Objekten und Farben bestand.

Eine Subkomponente des schnellen Benennens, die phonologische Rekodierung, wurde im Zusammenhang mit der Leseleistung bislang wenig untersucht. Die effektive Umwandlung von Graphemen in Phoneme stellt jedoch für das Lesen eine wichtige Grundlage dar (vgl. Landerl 2000). In der erwähnten Studie von Levy et al. (1997) wurden zum Training der Leseflüssigkeit neben Realwörtern auch Pseudowörter verwendet, die rekodiert werden sollten. Die Fähigkeit des effizienten Lesens von Pseudowörtern basiert weniger auf einem schnellen Zugriff zum Lexikon als vielmehr auf einer schnellen Umwandlung von Graphemen in Phoneme. Diese beiden Aufgabentypen sollten getrennt betrachtet werden, um konfundierende Effekte auszuschließen.

Die genaue Beleuchtung der am schnellen Benennen beteiligten Komponenten hinsichtlich ihrer Vorhersagekraft für Lese-Rechtschreibkompetenzen sowie ihrer Therapierbarkeit erscheint daher wichtig. Vor allem bei deutschsprachigen Grundschulkindern mit Lese-Rechtschreibstörung bzw. -problemen¹ ist eine Interventionsstudie nötig, da die Ergebnisse aus dem englischsprachigen Raum, aufgrund der unterschiedlichen Transparenz der Graphem-Phonem-Konvertierung, nicht einfach übertragen werden können und die bisherigen Resultate keine gesicherten Rückschlüsse erlauben.

¹ Mit Lese-Rechtschreibproblemen werden Leistungen bezeichnet, die zwar dem Diskrepanzkriterium von über 12 t-Wertpunkten Unterschied zwischen IQ und Lese- bzw. Rechtschreibleistung entsprechen, die jedoch in der Lese- bzw. Rechtschreibleistung nicht unter Prozentrang 16 sondern unter Prozentrang 25 liegen.

2. Fragestellung

In der gegenwärtigen Untersuchung an deutschen Kindern wird das schnelle Benennen in seine Komponenten zerlegt, um zu prüfen, ob sich anhand der Betrachtung einzelner Subkomponenten qualitativ andere Vorhersagen für das Lesen erstellen lassen. Die Fragestellungen, die sich hieraus ergeben, sind:

1. Lassen sich für die beiden Verarbeitungsrouten beim schnellen Benennen (schnelle Rekodierung versus schneller Zugriff auf das Lexikon) jeweils Leistungsgruppen ermitteln, die signifikant miteinander und mit der Leseleistung korrelieren?
 - a. Wenn ja, lassen sich diese Gruppen hinsichtlich der Lesequalität bzw. -quantität unterscheiden?

Für die Untersuchung der Therapierbarkeit der am schnellen Benennen beteiligten Komponenten ergeben sich weitere Fragestellungen:

2. Lassen sich das schnelle Benennen sowie das schnelle Rekodieren durch ein Training der Einzelkomponenten der phonologischen Informationsverarbeitung verbessern?
 - a. Wenn ja, gilt dies für beide Komponenten gleichermaßen?
3. Wirkt sich eine Verbesserung in den therapierten Komponenten auf die Lesefähigkeit aus?
 - a. Wenn ja, lassen sich gleichermaßen Effekte für die Lesequalität und/oder Lesequantität finden?

3. Methode

3.1 Stichprobe

Mit dem „Diagnostischen Rechtschreibtest für dritte Klassen“ (DRT 3, Müller 2003) und der „Würzburger Leise Leseprobe“ (WLLP, Küspert & Schneider 1998) wurden 546 Kinder (274 Jungen und 272 Mädchen) der dritten Klasse von neun Grundschulen im Raum Hannover getestet. Aus dieser Stichprobe wurden 252 Kinder ermittelt, die auffällige Leistungen in mindestens einem der Tests zeigten. Als „auffällig“ wurden Leistungen unter Prozentrang 25 betrachtet. Diese Kinder erhielten einen Anamnesebogen zur Erfassung der sprachlichen Daten und der medizinischen Vorgeschichte. Der Rücklauf der

Anamnesebögen lag bei 139 und 56 Kinder mussten aufgrund ihrer Anamnese (Mehrsprachigkeit, ...) aus der Studie ausgeschlossen werden. Bei den restlichen Kindern wurde die Hörleistung festgestellt und weitere Diagnostik im Bereich der kognitiven und sprachlichen Verarbeitung durchgeführt. Aufgrund dieser Ausschlussdiagnostik mussten weitere 28 Kinder aus der Studie entlassen werden. Letztendlich wurden 54 Kinder in zwei Gruppen A und B aufgeteilt.

3.2 Design und Material

Es handelt sich um eine longitudinale Gruppeninterventionsstudie² im Cross-Over-Design.

Sie besteht aus zwei Therapiephasen und drei Baseline-Erhebungen (siehe Tabelle 1). Auf Baseline 1 folgt die Therapiephase 1. In dieser Phase erhält Gruppe A über fünf Monate hinweg, in Kleingruppen von bis zu fünf Kindern, phonologische Therapie. Die phonologische Therapie erfolgt auf Grundlage eines selbst erstellten Materials zum Training der phonologischen Bewusstheit, des Rekodierens und schnellen Benennens sowie des phonologischen Kurzzeitgedächtnisses. Gruppe B wird mit einem Trainingsgerät für basal-auditive Leistungen, wie z. B. Richtungshören, ebenfalls fünf Monate lang in Kleingruppen therapiert. Nach der ersten Therapiephase finden eine erneute Baselineerhebung und ein Wechsel der Gruppen statt. Gruppe B erhält nun für weitere fünf Monate phonologische Therapie. Gruppe A wird in Phase 2 fünf Monate lang mit dem basal-auditiven Training therapiert. Am Ende der zweiten Therapiephase erfolgt erneut eine Statuserhebung.

	Phase 1	Phase 2
Gruppe A	Phonologische Therapie	Basal-auditive Therapie
Gruppe B	Basal-auditive Therapie	Phonologische Therapie

Baseline 1
Baseline 2
Baseline 3

Tab. 1: Therapiephasen

² Die Studie wird durch Mittel des niedersächsischen Vorab der VW-Stiftung gefördert.

4. Erste Ergebnisse und Diskussion

Sowohl für das schnelle Benennen als auch das schnelle Rekodieren konnten Leistungsgruppen ermittelt werden. Diese korrelieren miteinander (Spearman-Rho $r = 0,4$; $p < .01$). Das bedeutet, dass Kinder, die in einem der beiden Bereiche auffällig waren, meist auch auffällige Leistungen in der anderen Aufgabe zeigten. Die beiden Fähigkeiten sind folglich eng miteinander verknüpft. Es ließen sich jedoch Kinder finden, die im schnellen Benennen stark verlangsamt waren, im schnellen Rekodieren aber durchschnittlich bis überdurchschnittlich abschnitten. Aus diesem Grund erscheint eine getrennte Betrachtung der Rekodierleistungen in Verbindung mit Lesekompetenzen im Einzelfall dennoch sinnvoll.

Für die mittlere Benennungsgeschwindigkeit und die mittlere korrekte Verarbeitungsleistung in der WLLP (Küspert & Schneider 1998) ließ sich in der Baseline 1 keine Korrelation feststellen (Spearman-Rho $r = 0,27$; $p = .72$). Für die mittlere Rekodierzeit in einem Untertest des „Salzburger Lese- und Rechtschreibtests“ (SLRT, Landerl et al. 1997) und die durchschnittliche korrekte Verarbeitungszeit in der WLLP konnte jedoch eine signifikante Korrelation (Spearman-Rho $r = 0,58$; $p < .01$) ermittelt werden. Das schnelle Rekodieren erweist sich demnach als sichererer Faktor zur Vorhersage der Leseleistung. Dieses Ergebnis verwundert nicht, da das schnelle Rekodieren von Pseudowörtern dem Lesen sehr ähnlich ist. Auch dieses Resultat unterstützt die differenzierte Betrachtung der beiden Komponenten im Zusammenhang mit der Lesekompetenz und stellt die Vorhersagekraft des schnellen Benennens im Hinblick auf die Leseleistung zugunsten des schnellen Rekodierens in Frage.

5. Literatur

- Berglez, A. (2002) *Prävention von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten. Ein Training der Benennungsgeschwindigkeit*. Dissertation. Universität Bielefeld.
- Bowers, P. G. & Swanson, L. B. (1991) Naming speed deficits in reading disability: Multiple measures of a singular process. *Journal of Experimental Child Psychology*, 51: 195-219.

- Denckla, M. B. & Rudel, R. G. (1974) Rapid „automatized“ naming of pictured objects, colors, letters, and numbers by normal children. *Cortex*, 10: 186-202.
- Kirby, J. R., Parrila, R. K. & Pfeiffer, S. L. (2003) Naming Speed and Phonological Awareness as Predictors of Reading Development. *Journal of Educational Psychology*, 95(3): 453-464.
- Küspert, P. & Schneider, W. (1998) *Würzburger Leise Leseprobe (WLLP)*. Göttingen: Hogrefe.
- Landerl, K. (2000) Der Salzburger Lese- und Rechtschreibtest (SLRT). In: Hasselhorn, M., Schneider, W. & Marx, H. (Hrsg.) *Diagnostik von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten*. Göttingen: Hogrefe, 63-79.
- Landerl, K., Wimmer, H. & Moser, E. (1997) *SLRT - Salzburger Lese- und Rechtschreibtest*. Bern: Huber.
- Levy, B. A., Brent, A. & Lysynchuk, L. (1997) Transfer from Word Training to Reading in Context: Gains in Reading Fluency and Comprehension. *Learning Disability Quarterly*, 20: 173-188.
- Müller, R. (2003) *Diagnostischer Rechtschreibtest für dritte Klassen. (DRT 3). 4. Auflage*. Weinheim: Beltz.
- Schnitzler, C. D. (In Vorbereitung) *Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb*. Stuttgart: Thieme

Kontakt

Britta Grabherr
grabherr.britta@mh-hannover.de

Musikalische Fähigkeiten im Fokus von Sprachentwicklung und Sprachentwicklungsstörungen

Stephan Sallat
Leipzig

1. Einleitung / Hintergrund

Kinder mit spezifischen Sprachentwicklungsstörungen (specific language impairment, SLI) beginnen, ohne dass eine Primärbeeinträchtigung für diese Entwicklung verantwortlich gemacht werden kann, zu einem deutlich verspäteten Zeitpunkt erste Wörter zu sprechen. Auch der weitere Worterwerb sowie die grammatische Entwicklung sind stark gestört (Grimm 1999; Leonard 1998). Somit muss die Ursache in grundlegenden Verarbeitungsschritten oder sprachvorbereitenden Fähigkeiten liegen. Da für einen erfolgreichen Spracherwerb verschiedenste Entwicklungsbereiche miteinander interagieren, werden für die Ätiologieforschung bei SLI interdisziplinäre Ansätze gefordert (Kuhl 2004; Tallal 2003).

Die Betrachtung der vorsprachlichen Entwicklung stellt mit Sprachrhythmus, Sprachmelodie und Prosodie etc. vorrangig musikalische Parameter des sprachlichen Signals in den Mittelpunkt und bietet durch die vergleichende Betrachtung der sprachlichen Verarbeitung und der musikalischen Verarbeitung die Grundlage für einen solchen interdisziplinären Ansatz (Höhle 2002; Jusczyk 2002; Kuhl 2004). In der Neurokognitionsforschung konnte in den letzten Jahren gezeigt werden, dass die Phänomene Sprache und Musik und ihre Verarbeitung miteinander vergleichbar und vor allem in den ersten Lebensjahren sehr eng miteinander verbunden sind (Koelsch & Siebel 2005). Bezogen auf den normalen und gestörten Spracherwerb sind die aktuellen Befunde zu den Beziehungen zwischen musikalischen und sprachlichen Fähigkeiten jedoch gegensätzlich. So ist die Bedeutung der rhythmisch-prosodischen Verarbeitung für den normalen Erst- und Zweitspracherwerb inzwischen gut belegt. Ebenso richten bereits Säuglinge ihre Wahrnehmung aktiv auf diese Elemente des sprachlichen Inputs (Höhle 2004; Jusczyk 2002). Im Gegensatz dazu profitieren Kinder mit SLI in Sprachlernsituationen nicht von zusätzlichen rhythmisch-prosodischen Informationen im Sprachsignal (Weinert 1991, 2000; Bishop et al. 2006).

2. Ziel und Fragestellung

Die Studie ging der Frage nach, ob sich SLI-Kinder neben den sprachlichen Verarbeitungsproblemen auch in der musikalischen Verarbeitung von normalsprachlichen Kindern unterscheiden. Durch die Verknüpfung von Sprach- und Musikverarbeitung sowie durch die Berücksichtigung von Arbeitsgedächtnisprozessen entstand so ein neuer interdisziplinärer Ansatz für die Spracherwerbs- und SLI-Forschung.

3. Methoden

Um Aussagen über den Zusammenhang von musikalischer Verarbeitung und Spracherwerb machen zu können wurden gleich alte Kinder mit und ohne spezifischen Sprachentwicklungsstörungen sowie jüngere sprachlich normal entwickelte Kinder miteinander verglichen. Die Stichprobe setzte sich somit aus 5-jährigen Kindern mit spezifischer Sprachentwicklungsstörung (n= 38), gleichaltrigen sprachnormalen Kindern (n= 41) sowie jüngeren sprachnormalen Kindern (n= 15) zusammen. Die sprachlichen Fähigkeiten wurden mit einem standardisierten Sprachentwicklungstest erhoben (SETK 3-5; Grimm 2001). Parallel dazu wurde ein umfangreicher Musiktest entwickelt, der unterschiedliche Aspekte der Musikverarbeitung erfasst (melodisches, rhythmisch-melodisches Musikverstehen, Musikproduktion, musikalisches Arbeitsgedächtnis).

4. Ergebnisse

In den meisten der Untertests für die musikalische Verarbeitung zeigten die spezifisch sprachentwicklungsgestörten Kinder Ergebnisse auf dem Niveau der jüngeren sprachnormalen Kinder. Damit konnte dargestellt werden, dass Kinder mit einem vergleichbaren Sprachentwicklungsstand auch vergleichbare Ergebnisse für die Musikverarbeitung zeigen. Beide Gruppen unterschieden sich jedoch in diesen Aufgaben von den normal entwickelten 5-jährigen Kindern. So konnten direkte Beziehungen zwischen normaler und gestörter Sprachentwicklung und der Entwicklung musikalischer Fähigkeiten aufgezeigt werden. Ebenfalls zeigten sich Korrelationen zwischen den sprachlichen und musikalischen Fähigkeiten. Des Weiteren konnten knapp 80 % der 5-jährigen Kinder mit Hilfe ausgewählter musikalischer Untertests bezüglich ihres

Sprachstatus (normal versus sprachentwicklungsgestört) richtig klassifiziert werden. Der für die Untersuchung entwickelte Musiktest differenziert sowohl zwischen den 4- und 5-jährigen normal entwickelten Kindern als auch zwischen Kindern mit und ohne Sprachentwicklungsstörungen.

5. Schlussfolgerung

Die musikalisch-akustische Verarbeitung ist von großer Bedeutung für den frühen Spracherwerb und die gestörte Sprachverarbeitung. Bevor der Sprachlerner in der Lage ist, Sprache als Sprache zu verarbeiten, muss er die musikalisch-akustische Verarbeitung automatisiert haben. Nur durch die Automatisierung der Verarbeitung der musikalischen Parameter im Sprachsignal steht ihm ausreichend Verarbeitungskapazität für eine sprachstrukturelle Analyse zur Verfügung. Durch die Weiterentwicklung der Aufgaben kann der Test zu einem neuen Instrument für Sprachdiagnostik, Sprachtherapie und Musikalitätsforschung werden.

6. Literatur

- Bishop, D. V. M., Adams, C. V. & Rosen, S. (2006) Resistance of grammatical impairment to computerized comprehension training in children with specific and non-specific language impairments. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 41(1): 19-40.
- Grimm, H. (1999) *Störungen der Sprachentwicklung*. Göttingen: Hogrefe.
- Grimm, H. (2001) *Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder: Diagnose von Sprachverarbeitungsfähigkeiten und auditiven Gedächtnisleistungen*. Göttingen: Hogrefe.
- Höhle, B. (2002) *Der Einstieg in die Grammatik: Die Rolle der Phonologie/Syntax-Schnittstelle für Sprachverarbeitung und Spracherwerb*. Habilitationsschrift. Freie Universität Berlin. (online-Ressource: http://barbarahoehle.de/habil_gesamt Stand: 14.02.2006).
- Jusczyk, P. W. (2002) How infants Adapt Speech-Processing Capacities to native-Language-Structure. *Current Directions in Psychological Science*, 2(1): 15-18.
- Koelsch, S. & Siebel, W. A. (2005) Toward a neural basis of music perception. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 9(12): 578-584.

- Kuhl, P. K. (2004) Early Language Acquisition: Cracking the Speech Code. *Nature Reviews Neuroscience*, 5: 831-843.
- Leonard, L. B. (1998) *Children with specific language impairment*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Tallal, P. (2003) Language Learning Disabilities: Integrating Research Approaches. *Current Directions in Psychological Science*, 12: 206-211.
- Weinert, S. (1991) *Spracherwerb und implizites Lernen: Studien zum Erwerb Sprachanaloger Regeln bei Erwachsenen, sprachunauffälligen und dysphasisch gestörten Kindern*. Bern: Huber.
- Weinert, S. (2000) Sprach- und Gedächtnisprobleme dysphasisch-Sprachgestörter Kinder: Sind rhythmisch-prosodische Defizite die Ursache? In: Müller, K. & Aschersleben, G. (Hrsg.) *Rhythmus: ein interdisziplinäres Handbuch*. Bern: Huber, 255-283.

Kontakt

Stephan Sallat
sallat@foepaed.net