

**Aus der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen  
Abteilung Kinderheilkunde III mit Poliklinik  
Ärztliche Direktorin: Professor Dr. I. Krägeloh-Mann**

**Sprachreorganisation nach angeborenen  
linkshemisphärischen Läsionen – Sprechen und Verstehen  
komplexer grammatischer Strukturen mit der rechten  
Hirnhemisphäre**

**Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Humanwissenschaften**

**der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität  
zu Tübingen**

**vorgelegt von**

**Eleonore Schwillig M.A.**

**aus**

**Bingen a. R.**

**2012**

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Frau Professor Dr. I. Krägeloh-Mann

2. Berichterstatter: Professor Dr. Dr. H.-O. Karnath

## Abkürzungen

BFMF	Bimanual Fine Motor Function
CP	Zerebralparese
EEG	Elektroenzephalographie
fMRT	funktionelle Magnetresonanztomographie
GMFCS	Gross Motor Function Classification System
LAD	Language-Acquisition-Device
LHD	Left Hemispheric brain Damage
LI	Lateralitätsindex
LL	Linkshemisphärische Läsion
MEG	Magnetenzephalographie
MLU	Mean Length of Utterance (mittlere Äußerungslänge)
NP	Nominalphrase
OVS	Objekt-Verb-Subjekt (Abfolge im Satz)
P&P-Modell	Prinzipien- und Parametermodell
RL	Reorganized Language
RS	reorganisierte (rechtshemisphärische) Sprache
SCPE	Surveillance of Cerebral Palsy in Europe
SES	Sprachentwicklungs-/Spracherwerbsstörung
SEV	Sprachentwicklungs-/Spracherwerbsverzögerung
sSES	spezifische Sprachentwicklungs-/Spracherwerbsstörung
SSW	Schwangerschaftswoche
SVO	Subjekt-Verb-Objekt (Abfolge im Satz)
TDH	Trace Deletion Hypothesis
UG	Universalgrammatik
VIQ	Verbalintelligenzquotient
VOS	Verb-Objekt-Subjekt (Abfolge im Satz)

## Inhaltsverzeichnis

I Zusammenfassung	7
II Abstract (engl.)	7
III Hintergrund	8
1 Einleitung	9
1.1 Ausgangssituation	10
2 Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand	11
2.1 Anatomische Grundlagen: Anatomie des Gehirns	11
2.2 Gehirn und Sprachfunktionen	14
2.3 Hemisphärendominanz und Sprachlateralisierung	14
2.4 Angeborene Hirnläsionen	18
2.4.1 Zerebralpareesen (CP)	18
2.4.2 Ätiologie	19
2.4.3 Unilateral spastische CP	20
2.4.4 Dysarthrie bei CP	22
2.5 Linkshemisphärische Läsionen und Sprache	23
2.5.1 Sprachliches Erscheinungsbild bei Patienten mit frühen linkshemisphärischen Läsionen im späten Kindes-, Jugend- bis Erwachsenenalter	27
2.6 Spracherwerb	31
2.6.1 Unauffälliger Spracherwerb	33
2.6.1.1 Erwerb komplexer Strukturen	36
2.7 Linguistische Modelle des Sprachverständnisses und der Sprachproduktion	37
3 Fragestellung der Untersuchung und Hintergrund der Aufgaben	46
3.1 Patientenauswahl	46
3.2 Hintergrund der Aufgaben	46
3.2.1 Existierende Verfahren	46



7 Zusammenfassung der Ergebnisse aus Experiment I und Experiment II	84
8 Betrachtung der individuellen sprachlichen Leistungen in der Patientengruppe	85
9 Diskussion	89
10 Ausblick	97
11 Literatur	99
Anhang I: Linguistisch-logopädisches Glossar	108
Anhang II: Linguistisches Material, Bilder der Bildergeschichte	117
1. Bildergeschichte „Papa Moll und der Hamster“	117
2. Inhaltsbewertungstabelle	118
3. Transkripte der Bildergeschichte der Patienten	120
4. Transkripte der Bildergeschichte der Kontrollpersonen	125
5. Übersicht grammatischer Themen des TROG-D	130
6. Stimulusmaterial : Adjektivdeklinaton	131
7. Stimulusmaterial : Grammatikalitätsurteil	131
8. Stimulusmaterial : Nachsprechen von Sätzen	132

## **I Zusammenfassung**

Kinder mit angeborenen Hirnläsionen können eine später unauffällige Sprachfähigkeit erreichen. Normalerweise ist die linke Hirnhemisphäre für sprachliche Fähigkeiten dominant. Aufgrund prä- oder perinatal erworbener Läsionen der linken Hemisphäre können sprachliche Funktionen jedoch in homologe Areale der rechten Hirnhälfte reorganisiert werden. Man nimmt an, dass trotz möglicherweise verzögertem Spracherwerb ein sprachliches Niveau erreicht wird, das als unauffällig zu bezeichnen ist. In vorliegender Studie wurde eine deutschsprachige Patientengruppe einbezogen, die aufgrund prä- oder perinatal erworbener unilateral linkshemisphärischer Läsionen, eine mit fMRT gesicherte sprachliche Reorganisation der sprachaktiven Areale in die rechte Hirnhälfte erfahren hat; diese Patienten wurden mit deutschsprachigen gesunden Kontrollpersonen verglichen. Es wurde mit linguistisch differenzierten Instrumenten überprüft, ob Sprache, die in der rechten Hemisphäre verarbeitet wird, qualitativ gleichwertig mit „linkshemisphärischer“ Sprache ist. Mit eigens dafür konstruierten linguistischen Aufgaben konnte gezeigt werden, dass die Patienten, die im Alltag eine unauffällige Performanz (Sprachverwendung) aufwiesen und sich hinsichtlich des Verbal-IQ nicht von Gesunden unterschieden, in allen elizitierten sprachlichen Reaktionen in allen Aufgabenteilen sowie in einer semi-spontansprachlichen Aufgabe signifikant schlechter abschnitten als die gesunden Kontrollpersonen. Dies unterstützt die Hypothese, dass die linke Hemisphäre eine gewisse Prädisposition für die Verarbeitung und Kontrolle von Sprache hat und spricht gegen eine frühe, völlige Äquipotentialität beider Hemisphären für diese Funktion.

## **II Abstract**

Language functions are generally represented in the left cerebral hemisphere. After early (i.e. pre- or perinatally acquired) left-hemispheric brain damage (LHD) language functions may be salvaged by reorganization into the right

hemisphere. This is different from brain lesions acquired in adulthood which normally result in aphasia. Right-hemispheric reorganized language (RL) is not associated with obvious language deficits. Patients with LHD and RL reach an appropriate language level in everyday speech. In this study I presented tasks in language production and comprehension. In two experiments I compared a group of German speaking patients with LHD and RL with a group of German speaking healthy controls. Subjects were confronted with elicitation tasks and a semispontaneous picture story telling task. The novel combination of functional neuroimaging and specific linguistic tasks in the study revealed significant differences between patients with reorganized language and healthy controls in both language comprehension and production. The results provide evidence for the hypothesis that RL is significantly different from normal left-hemispheric language. This knowledge can be used to improve counselling of parents and to develop specific therapeutic approaches.

### **III Hintergrund**

Die Fragestellung dieser Dissertation entstand zunächst in der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin Tübingen aus der interdisziplinären Arbeit im Sozialpädiatrischen Zentrum in der Abteilung Neuropädiatrie und Entwicklungsneurologie. Die Sprachdiagnostik und sprachlichen Beobachtungen bei Patienten verschiedenster Ätiologien warfen die Frage auf, ob bei Patienten mit frühen linkshemisphärischen Hirnläsionen deren Sprache, die klinisch im späteren Kindes- und Jugendalter unauffällig erscheint, bei genauerer Untersuchung möglicherweise Abweichungen zu gesunden Personen ohne Hirnläsion aufweist. Daraus erwuchs eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Medizin, Psychologie, Logopädie und Linguistik, wobei die Autorin als Logopädin und (Klinische) Linguistin Ausbildung und Erfahrung in den letzten beiden Bereichen einbringt; es sollte eine sprachliche Untersuchung mit linguistisch motivierten Messmethoden entstehen.



Logopädie und Linguistik haben eine gemeinsame Grundlage: die Sprache des Menschen. Die Schwerpunkte liegen hingegen nicht immer nah beieinander. Unbestritten benötigt die Logopädie die Linguistik als Beschreibungsgrundlage und ihre Mittel sind Werkzeuge für differenzierte Diagnosen und theoriegeleitete Therapieansätze. Trotzdem ist die Linguistik in ihrer theoretischen Bandbreite weit entfernt von pathologischer Sprache und vor allem der diagnostischen oder therapeutischen Arbeit mit sprachauffälligen oder -gestörten Patienten. Eine Verbindung beider Disziplinen ist für diesen patientenzentrierten Bereich sehr fruchtbar.

Um den Text der Arbeit lesbar zu halten und jederzeit Rückgriffe auf sprachwissenschaftliche Begriffe schnell zu ermöglichen, ist der Arbeit ein linguistisch-logopädisches Glossar beigelegt; dort aufgeführte Begriffe sind bei ihrer ersten Nennung im Text mit \* gekennzeichnet. Das Glossar ist alphabetisch geordnet; inhaltliche Querverbindungen werden mit → gegeben. Beide Fachgebiete (Logopädie und Linguistik) werden unter *einer* Überschrift in *einem* Glossar zusammengefasst, um dem Benutzer die jeweilige Vorabzuordnung zu ersparen.

## **1 Einleitung**

Die Sprache als originär menschliches Phänomen ist Forschungsgegenstand verschiedener Disziplinen wie der Sprachwissenschaft, der Psychologie, Pädagogik und Medizin. Als differenziertes Kommunikationsmittel ist sie von hohem sozialem Interesse. Faszinierend ist das Entstehen der Sprache (spätestens) ab dem Zeitpunkt der Geburt und rasant die Entwicklung zum „kompetenten Sprachbenutzer“\* mit ca. vier Jahren – einem Lebensalter, in dem kognitive Prozesse noch eine weite Entwicklung vor sich haben.

Wenn vor oder kurz nach der Geburt Schädigungen in der linken Gehirnhälfte auftreten, sind Kinder oft in der Lage, trotzdem gute sprachliche Funktionen zu entwickeln. Strukturelle und funktionelle Flexibilität des Gehirns scheint bei frühen Läsionen dafür zu sorgen, dass kognitive und sprachliche Entwicklung an-

scheinend ungestört möglich sind, obwohl als gesichert gelten kann, dass für die Sprachverarbeitung die linke Hirnhemisphäre eine entscheidende Rolle spielt.

Für diese Arbeit wurden aus sprachwissenschaftlicher Sicht sprachliche Fähigkeiten bei Patienten mit frühen (prä- oder perinatal) erworbenen unilateral links-hemisphärischen Läsionen (LL) und rechtshemisphärischer sprachlicher Reorganisation (RS) untersucht.

### **1.1 Ausgangssituation**

Bisher ging man davon aus, dass Patienten mit prä- oder perinatal erworbenen unilateralen linkshemisphärischen Läsionen zwar Verzögerungen in der Sprachentwicklung aufweisen können, jedoch mit spätestens fünf (Stiles et al., 1998) bzw. zehn Jahren (Reilly et al., 1998) im Vergleich zu gesunden Altersgenossen einen unauffälligen sprachlichen Stand erreicht haben. Die existierende Forschung zu sprachlichen Leistungen bei frühen unilateralen Hirnläsionen findet bisher überwiegend im angloamerikanischen Sprachraum statt. Allerdings sind linguistische Strukturen, die das Englische betreffen, nicht direkt auf das Deutsche übertragbar. Auch wenn beide Sprachen zur Sprachfamilie der Indogermanischen Sprachen gehören, gibt es strukturell deutliche Unterschiede, die in vergleichenden Spracherwerbsstudien dargelegt wurden (z.B. Tracy, 2008). Somit sind prinzipielle Mechanismen wie z.B. ungestörter vs. gestörter Sprachentwicklungsverlauf möglicherweise übertragbar, einzelsprachliche Besonderheiten wie – am Beispiel des Deutschen (D) vs. Englischen (E) – morphologie\*reiche (D) vs. morphologiearme (E) Sprache, relativ freie Syntax\* (D) vs. feste Syntax (E) jedoch nicht. Für das Deutsche wurde bisher nicht mit differenzierten linguistischen Methoden überprüft, ob der sprachliche Stand bei Patienten mit frühen LL auch bei komplexen linguistischen Anforderungen mit dem Stand Gesunder vergleichbar ist. Deshalb soll mit linguistischen Methoden untersucht werden, ob sich Sprache, die in nicht ursprünglich dafür vorgesehe-

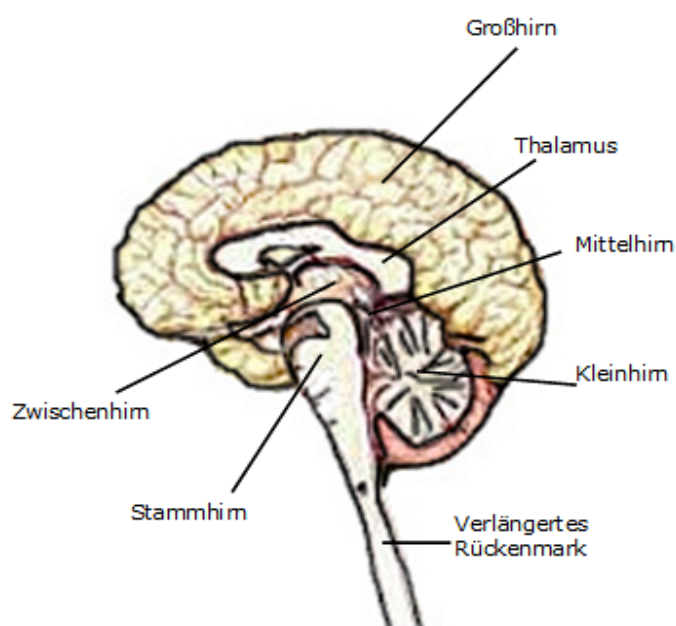
nen Arealen der rechten Hirnhemisphäre organisiert ist, qualitativ von links-hemisphärisch organisierter Sprache unterscheidet.

Bei Vorliegen der *Nullhypothese* zeigen sich zwischen Patienten und gesunden Kontrollpersonen auch in der differenzierten Sprachtestung keine signifikanten Unterschiede.

## 2 Theoretischer Hintergrund und Forschungsstand

### 2.1 Anatomische Grundlagen: Anatomie des Gehirns

Für den sprachwissenschaftlichen Leser sollen nachfolgend zur Verdeutlichung der anatomischen Gegebenheiten und zum besseren Verständnis einige Grundlagen des Gehirnaufbaus beschrieben werden. Bildliche Darstellungen hierzu sind in Abbildungen A2-1 bis A2-4 gegeben.



©teachSam

Abb. A2-1: Gehirnaufbau

(Abb. aus dem Internet: [www.teachsam.de/psy/psy\\_wahrn/psy\\_wahrn\\_2\\_3\\_2\\_1.htm](http://www.teachsam.de/psy/psy_wahrn/psy_wahrn_2_3_2_1.htm), 11.04.2011)

Anatomisch unterscheidet man Hirnstamm, Kleinhirn (Cerebellum), Zwischenhirn (Diencephalon) und Großhirn (Cerebrum), wobei für die sprachverarbeitenden Prozesse das Großhirn entscheidend ist. Dieses besteht aus zwei Hälften, die durch eine tiefe Furche (Fissura longitudinalis cerebri) getrennt und durch den Balken (Corpus callosum) verbunden sind. Die Außenseite des Großhirns – die Großhirnrinde (Cortex) - hat eine vielfach gefurcht und gewundene Oberfläche. Aufgrund der starken Furchungen liegt nur 1/3 der Großhirnrinde „außen“, der Rest ist „nach innen gefaltet“. Jede Hemisphäre ist in vier Hirnlappen eingeteilt: Stirnlappen (Frontallappen), Scheitellappen (Parietallappen), Schläfenlappen (Temporallappen) und Hinterhauptlappen (Okzipitallappen). Außerdem liegt im Inneren die Insel (Insula). Die Lappen gliedern sich in Läppchen (Lobuli), Windungen (Gyri) und Furchen (Sulci). Die Lateralfurche (Sulcus lateralis oder Sylvische Furche) trennt Frontal- und Parietallappen vom Temporallappen, die Zentralfurche (Sulcus centralis oder Rolandische Furche) trennt Frontal- und Parietallappen (Abb. A2-2).

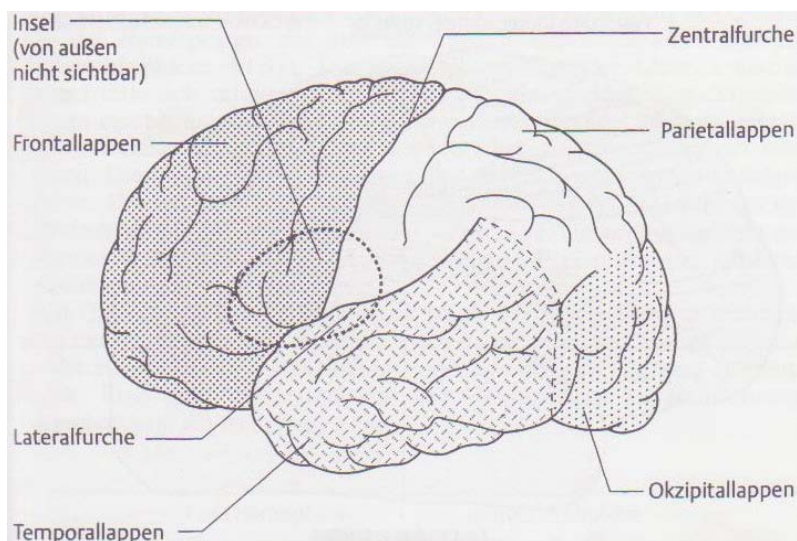


Abb. A2-2: Hirnlappen (Abb. aus Tesak 1997)

Die Hirnrinde (graue Substanz) variiert in ihrer Dicke zwischen 1,5 und 5 mm. Darunter liegt die aus Nervenfasern und Stützsubstanz bestehende weiße Substanz, auch Marklager genannt. Die Nervenfasern stellen Verbindungen auch zwischen weit voneinander entfernt liegenden Rindengebieten her. Diese Ner-

venfaserbündel heißen Fasciculi. Für die Sprachverarbeitung sind der Fasciculus arcuatus (verbindet Broca- und Wernickeareal), der Fasciculus longitudinalis superior sowie (für Schriftsprache) der Fasciculus occipitalis verticalis von Bedeutung (siehe den Verlauf des Fasciculus arcuatus in Abbildung A2-3).

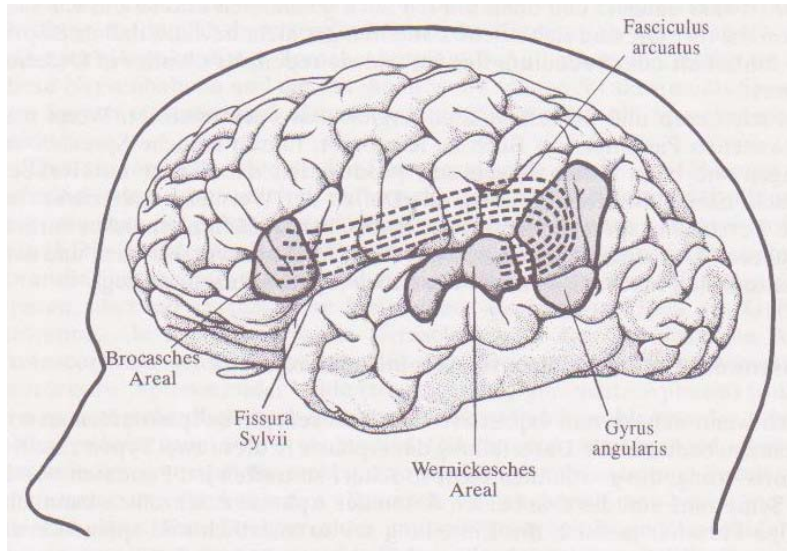


Abb. A2-3 Fasciculus arcuatus (Abb. aus Springer&Deutsch, 1995)

Die Zweiteilung des Gehirns in symmetrisch aussehende Hälften spiegelt sich im symmetrischen Aufbau des menschlichen Körpers wider. Stark vereinfacht ausgedrückt kontrolliert und steuert eine Hirnhälfte die jeweils entgegengesetzte Körperhälfte: Alle Sinnesempfindungen und fast alle Muskelbewegungen sind der jeweils entgegengesetzten Hemisphäre zuzuordnen. Eine Schädigung (Läsion) der linken Hirnhemisphäre führt deshalb zu Einschränkungen wie z.B. Lähmungen der rechten Körperhälfte.

Die einzelnen Körperteile sind im Gehirn nicht entsprechend ihrer Größe, sondern entsprechend der Komplexität ihrer Funktionen repräsentiert. Werden Gehirnregionen ihren motorischen Entsprechungen im Körper bildhaft zugeordnet, entsteht der sogenannte „Homunkulus“. Vor allem die Repräsentation der Hände und des Mundes nehmen einen übergroßen Raum ein (siehe vertiefend hierzu Penfield & Jasper, 1954; Duus, 1995).

## 2.2 Gehirn und Sprachfunktionen

Bei der Sprache als komplexer kognitiver Leistung sind nicht nur die Nervenzellen eines einzelnen Areals sondern verschiedener Areale als Netzwerk aktiv. Beispielsweise werden beim Verstehen von Sprache zunächst die Nervenzellen der Hörrinde aktiviert, dann erfolgt eine Aktivierung durch bestimmte Lautfolgen im Gehörten (Abgleich im mentalen Lexikon) bis über die Analyse grammatischer Hinweise das Gehörte interpretiert werden kann (siehe hierzu auch Kap. 2.7 *Sprachverarbeitungsmodelle*).

Bereits früh gab es aufgrund von Sprachstörungen nach Hirnverletzungen Annahmen darüber, dass Sprachfunktionen in bestimmten Regionen des Gehirns anzunehmen seien. Seit den frühen Beschreibungen durch den Arzt und Anatomen Franz Joseph Gall (1758-1828) ist es üblich, bestimmte Teile des Cortex bestimmten Leistungen zuzuordnen. 1861 lokalisierte Paul Broca (1824-1880) die Störung expressiver Sprache in der unteren Region der 3. Stirnwindung der linken Hemisphäre. Einige Jahre später (1874) ordnete Carl Wernicke (1848-1905) eine Störung der rezeptiven Sprache einer Schädigung im linken Temporalappen zu. Nach ihren Entdeckungen und Beschreibungen der aufgetretenen Sprachstörungen werden entsprechend die jeweiligen Areale als Broca- bzw. Wernicke-Areal bezeichnet.

Die frühen Lokalisationen von Läsionen konnten nur post mortem verifiziert werden. Inzwischen zeigen nichtinvasive Verfahren wie beispielsweise funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT), welche Areale im Gehirn bei z.B. expressiven oder rezeptiven Sprachaufgaben aktiviert sind.

## 2.3 Hemisphärendominanz und Sprachlateralisierung

Vor allem für höhere kognitive Funktionen kann die Spezialisierung einer Hirnhemisphäre für bestimmte Funktionen als gesichert gelten (Bradshaw & Nettleton, 1981; Cabeza & Nyberg, 2000; Knecht et al., 2000). Diese Speziali-

sierung einer Hemisphäre für bestimmte Aufgaben nennt man Lateralisierung. Für die meisten Bereiche der Sprache kann eine starke Dominanz der linken Hirnhemisphäre nachgewiesen werden (Huber et al., 1983, 1989; Tesak, 1997; Price, 2010). Eine Spezialisierung der linken Hemisphäre für expressive Sprache kann auch bei den meisten Linkshändern als gesichert gelten (Cabeza & Nyberg, 2000; Knecht et al., 2000; Whitehouse & Bishop, 2009). Es gibt Hinweise darauf, dass bereits früh in der kindlichen Entwicklung die linke Hemisphäre für sprachverarbeitende Prozesse bevorzugt wird (Dehaene-Lambertz et al., 2002). Auch gibt es anatomische Unterschiede, wie beispielsweise ein vergrößertes Planum Temporale in der linken Großhirnrinde, in dem die primäre Hörregion liegt (Chi et al., 1979; Locke, 1992)

Die Sprachdominanz bildet sich erst im Laufe der Kindheit aus. Zur Sprachperzeption zeigten Dehaene-Lambertz & Dehaene (1994) bereits bei drei Monate alten Säuglingen in einem EEG-Experiment (Elektroenzephalographie) zur Silbendiskrimination größere Aktivierung im linken als im rechten Temporallappen. Bei komplexeren Sprachverständnisaufgaben, wie dem Zuhören von gelesenen Geschichten, konnte bei schlafenden Kindern im fMRT ebenfalls eine typische Aktivierung im Temporallappen der linken Hemisphäre nachgewiesen werden (Dehaene-Lambertz et al., 2002).

Im Bereich der Sprachproduktion lieferten Studien mit fMRT und MEG (Magnetenzephalographie) Hinweise darauf, dass die Lateralität mit dem Alter zunimmt (Holland et al., 2001, Szaflarski et al., 2006). Eine Untersuchung zur Entwicklung der Sprachlateralisierung mit MEG (Ressel et al., 2008) zeigte bei 7-16 jährigen Gesunden, dass erst bei den älteren Probanden eine klare Lateralisierung sprachlicher Funktionen angenommen werden kann.

Price (2010) trug aus 100 im Jahr 2009 veröffentlichten fMRT-Studien zu Sprachproduktion und Sprachverständnis Aktivierungsdaten zusammen und konnte damit einen wichtigen Beitrag zum Verständnis eines sprachlichen Netzwerkes geben. Sie stellte für den rezeptiven Bereich fest, dass das Verstehen vorsprachlicher Äußerungen bilateral in den superioren temporalen Gyri

Aktivierung hervorruft und dass bei rezeptiver Verarbeitung bedeutungsvoller Äußerungen Aktivierung im mittleren und inferioren temporalen Cortex stattfindet. Für das Verstehen von Sätzen scheinen ebenfalls bilateral die superiores temporalen Sulci aktiv zu sein. Mussten Probanden unsinnige Sätze verarbeiten, was Anforderungen an das semantische\* System stellt, zeigten sich höhere Aktivierungen in verschiedenen frontalen Regionen sowie im posterioren Teil des Planum Temporale und im ventralen Teil des Gyrus supramarginalis. Insgesamt scheint das Verstehen von Sprache über beide Hirnhälften verteilte Netzwerke zu aktivieren. Für die Sprachproduktion referiert Price eine Aktivierung gleicher Hirnregionen wie beim Sprachverständnis, jedoch mit zusätzlichen Aktivierungen speziell in der linken Hemisphäre: beim Wortzugriff im linken mittleren frontalen Cortex und bei der artikulatorischen Planung im linken anterioren Teil der Insel. Beim Sprechen gab es Aktivierung im linken Putamen sowie in linken präsupplementärmotorischen Regionen, supplementärmotorischen Regionen und im Motorcortex.

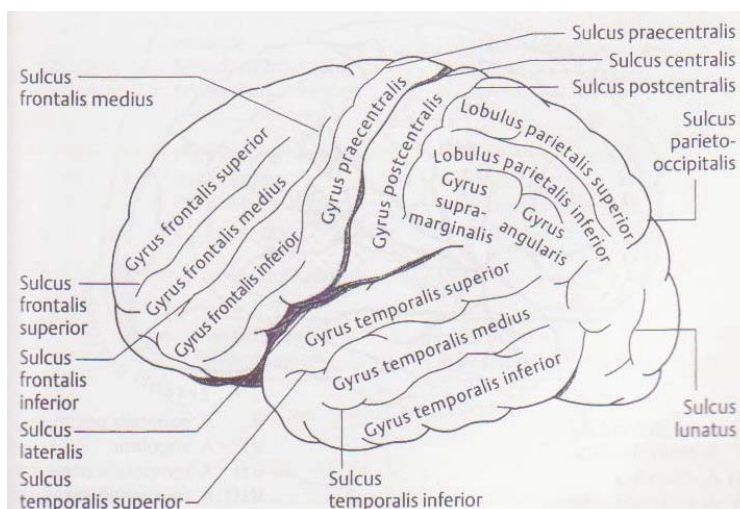


Abb. A2-4: Abb. aus Tesak, 1997 (nach Duus, 1995)

Im Falle von prä- oder perinatal erworbenen Läsionen der linken Hemisphäre kann - anders als bei später erworbenen Läsionen - aufgrund der besonderen Plastizität des sich entwickelnden Gehirns die Sprachfunktion bewahrt und ausnahmsweise in der rechten Hemisphäre angelegt werden (Rasmussen & Milner, 1977; Staudt et al, 2001; Staudt et al, 2002). Ob eine Reorganisation von Spra-



che in die rechte Hirnhemisphäre stattfindet, scheint nicht von der Läsionsgröße, sondern von der Topographie abhängig zu sein (Staudt et al., 2001), d.h. bereits kleine periventriculäre Läsionen (Läsionen der weißen Substanz), die die sprechmotorischen Bahnen betreffen, können zur Reorganisation sprachlicher Funktionen in die rechte Hemisphäre führen. Wenn die Sprechmotorik nicht mehr durch die linke Hemisphäre gesteuert werden kann, wird das Sprachnetzwerk vollständig in die rechte Hemisphäre verlegt. Dies betrifft nicht nur die „Kerngebiete“ des Sprachnetzwerks, sondern auch Regionen, die „Hilfsfunktionen“ übernehmen: Die inferior frontalen und superior temporalen Areale, welche Sprachproduktion und Sprachperzeption steuern, werden in der rechten Hemisphäre angelegt, ebenso aber auch parietale Regionen, die vermutlich das verbale Arbeitsgedächtnis steuern (Staudt et al., 2002). Beim gesunden Erwachsenen ist bei Sprachproduktionsaufgaben häufig auch eine Region im rechten Kleinhirn beteiligt (Riecker et al., 2000). Selbst diese Kleinhirnaktivierung wechselt im Falle von linkshemisphärischen Läsionen des Großhirns auf die entgegengesetzte linke Seite (Lidzba et al., 2008). Die Topographie reorganisierter Sprache verhält sich für alle genannten Regionen spiegelbildlich zur „klassischen“ linkshemisphärischen Topographie: Es werden homotope Areale der rechten Großhirn- bzw. der linken Kleinhirnhemisphäre für sprachliche Funktionen genutzt (Staudt et al., 2002) (siehe Abbildung A2-5).

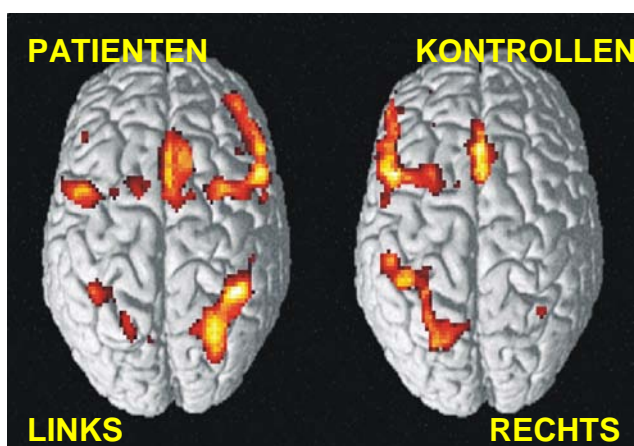


Abb. A2-5: Aktivierung bei einer Sprachproduktionsaufgabe: die Kontrollpersonen zeigen überwiegend in der linken Hemisphäre Aktivierung, die Patienten zeigen überwiegend in homotopen Arealen der rechten Hemisphäre Aktivierung (Staudt et al., 2002)

Bei Patienten mit frühen LL und sprachlicher Reorganisation in der rechten Hirnhemisphäre werden nichtsprachliche Aufgaben, die visuell-räumliche Fähigkeiten verlangen, schlechter bewältigt als bei Kontrollpersonen mit links-hemisphärischer Sprachorganisation (Lidzba et al., 2006a). Dies wird im Sinne der Crowding-Hypothese (Teuber, 1974) interpretiert, welcher zugrunde liegt, dass visuell-räumliche Fähigkeiten, die in der rechten Hemisphäre lokalisiert sind (Springer & Deutsch, 1995; Tesak, 1997), durch die Übernahme sprachlicher Funktionen zurückgedrängt und überlagert werden.

## **2.4 Angeborene Hirnläsionen**

Die Grunderkrankung der für diese Arbeit untersuchten Patientengruppe ist eine *Zerebralparese* (CP) und hat ihre Ursache in einer Gehirnschädigung, die vor oder um den Zeitpunkt der Geburt entstanden ist (ätiologischer Aspekt) und eine motorische Behinderung nach sich zieht (phänomenologischer Aspekt). Anhand der motorischen Behinderung konnten die Patienten als solche identifiziert werden.

### **2.4.1 Zerebralparesen**

Unter den motorischen Behinderungen mit zerebraler Ursache sind Zerebralparesen die größte, aber auch eine in sich sehr inhomogene Gruppe. Nach SCPE (Surveillance of Cerebral Palsy in Europe, 2000, 2002) beinhaltet CP eine bleibende, nicht progrediente Störung von Haltung und Bewegung, wobei Änderungen des klinischen Bildes möglich sind. Zusätzlich können geistige Behinderung oder Lernbehinderung sowie Sehstörungen oder Epilepsie assoziiert sein. Die Prävalenz beträgt 2,0 - 2,5 pro 1000 Lebendgeburten und steigt mit sinkendem Geburtsgewicht von 1,0 (über 2500g) bis zu 50-80 unter 1500g pro 1000 Lebendgeburten (Krägeloh-Mann, 2004).

Die Subtypen der CP sind neurologisch definiert als:

- Spastische CP: bilateral spastische CP (60%), unilateral spastische CP oder Hemiparese (30%)
  - Dyskinetische CP 6%
  - Ataktische CP 4%
- (Krägeloh-Mann, 2004)

#### **2.4.2 Ätiologie**

Für Fehlbildungen und Läsionen sind verschiedene Ursachen verantwortlich, die in den unterschiedlichen Stadien der Gehirnentwicklung auftreten können: Beim Aufbau der Gehirnstrukturen findet in einer sehr frühen Phase (bis zur 24. SSW) die Proliferation (Zellteilung) und Migration (Wanderung) zum zukünftigen Cortex und die Organisation der neuronalen Zellen statt. Störungen, die in dieser Zeit des Gehirnaufbaus stattfinden, führen zu spezifischen Fehlbildungen des Cortex. Dafür können genetische oder auch infektiöse, toxische oder hypoxisch-ischämische Ursachen verantwortlich sein (Krägeloh-Mann, 2004). Ab dem dritten Trimenon kommt es bei Störungen der Hirnentwicklung zu Läsionen. Bis zur 36. SSW stehen dabei Läsionen der weißen Substanz im Vordergrund, danach auftretende Läsionen sind solche der grauen Substanz. Eine große Rolle bei der Entstehung einseitiger kortikaler Läsionen spielen Infarkte der Arteria cerebri media; diese können ab der ca. 30 SSW stattfinden, öfter jedoch gegen Ende der Schwangerschaft oder neonatal (Krägeloh-Mann, 2004). Einen Überblick gibt die Abbildung A2-6.

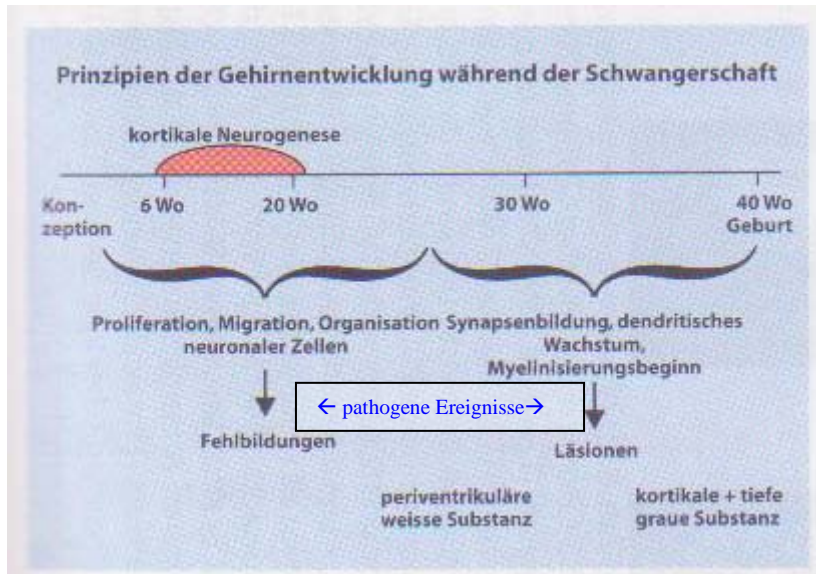


Abb. A2-6: Schematische Darstellung der Faktoren, die die Gehirnentwicklung während der Schwangerschaft und Geburt bestimmen sowie deren - zeitlich abhängige - Störungsmuster. (Abb. mit Bildunterschrift aus Krägeloh-Mann, 2004; „pathogene Ereignisse“=eigene Ergänzung)

### 2.4.3 Unilateral spastische CP

Eine unilateral spastische CP oder Hemiparese, bei der nur eine Körperseite betroffen ist, kommt überwiegend bei reif geborenen Kindern vor, kann aber auch bei Frühgeborenen auftreten. Die motorische Einschränkung der betroffenen Seite ist leicht bis mittelgradig; 50 % der Patienten haben eine gute Handfunktion, 20 % sind in der oberen Extremität schwer beeinträchtigt; 50 % können normal gehen, 30 % hinken mäßig und 10 % stark (Krägeloh-Mann, 2004).

Die Beurteilung der motorischen Fähigkeiten der betroffenen Patienten erfolgt z.B. nach dem GMFCS (Gross Motor Function Classification System, Heinen et al., 2006) in fünf Stufen, wobei bei jeder Stufe eine Alterszuordnung (vor dem 2. Geburtstag, vom 2. bis 4. Geburtstag, vom 4. bis 6. Geburtstag und vom 6. bis 12. Geburtstag) vorgenommen wird (siehe Abb. A2-7 als Illustration der fünf Stufen):

- Stufe 1: „Gehen ohne Einschränkungen; Einschränkungen der höheren motorischen Fähigkeiten“
- Stufe 2: „Freies Gehen ohne Gehhilfen, Einschränkungen beim Gehen außerhalb der Wohnung und auf der Straße“
- Stufe 3: „Gehen mit Gehhilfen; Einschränkungen beim Gehen außerhalb der Wohnung und auf der Straße“
- Stufe 4: „Selbstständige Fortbewegung eingeschränkt; Kinder werden geschoben oder benützen E-Rollstuhl für draußen auf der Straße“
- Stufe 5: „Selbstständige Fortbewegung selbst mit elektrischen Hilfsmitteln stark eingeschränkt“

(Heinen et al., 2006, S. 104-107)

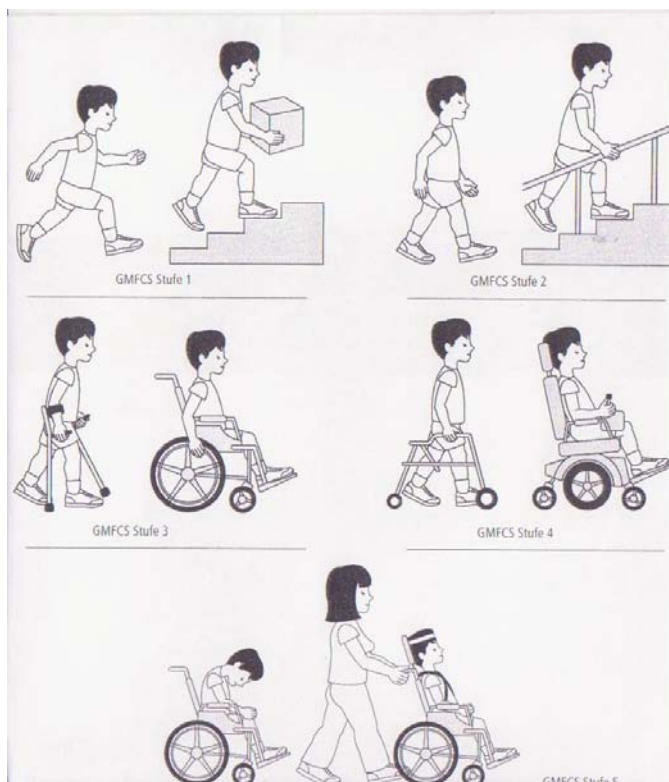


Abb. A2-7 Illustration der fünf Stufen des GMFCS (Abbildung und Bildunterschrift aus Heinen et al., 2006, Seite 105; dort mit freundlicher Genehmigung von Prof., Dr. H. Kerr Graham, Orthopaedic Department and Bill Reid, Educational Research Center, Royal Children's Hospital, Melbourne, Australien)

Die Beurteilung der Feinmotorik kann z.B. mit der BFMF (Bimanual Fine Motor Function, Beckung & Hagberg, 2002) vorgenommen werden. Hierbei werden in ebenfalls fünf Stufen die feinmotorischen Möglichkeiten beider Hände getrennt beurteilt:

- Stufe 1: „Die eine Hand manipuliert ohne Beschränkung; die andere Hand manipuliert ohne Beschränkung oder mit Einschränkungen bei komplexeren feinmotorischen Aufgaben“
- Stufe 2: „(a) Die eine Hand manipuliert ohne Beschränkung; mit der anderen Hand ist nur Greifen oder Halten möglich  
(b) Beide Hände : Einschränkungen bei komplexeren feinmotorischen Aufgaben“
- Stufe 3: „(a) Die eine Hand manipuliert ohne Beschränkung. Die andere Hand: keine Funktion  
(b) Die eine Hand: Einschränkungen bei komplexeren feinmotorischen Aufgaben. Die andere Hand: nur Greifen oder Halten oder weniger möglich“
- Stufe 4: „a) Beide Hände: nur Greifen oder Halten möglich  
(b) Eine Hand: nur Greifen möglich. Die andere Hand: nur Greifen oder Halten oder weniger möglich“
- Stufe 5: „Beide Hände: nur Halten oder weniger möglich“  
(Beckung & Hagberg, 2002)

#### **2.4.4 Dysarthrie\* bei CP**

Panteliadis et al. (2007) beschreiben Sprachdefizite bei Patienten mit kongenitaler Hemiparese als selten; diese lägen eher bei bihemisphärischer Beteiligung vor, wobei nicht differenzierter auf Art und Weise der Sprachdefizite eingegangen wird. Aus logopädischer Sicht ist es wichtig festzustellen, dass zwischen Sprach- und Sprechstörungen unterschieden werden muss. So kann es einerseits im Rahmen einer CP zu umfangreichen Störungen der kognitiven Entwick-

lung kommen; dabei treten im Rahmen allgemeiner kognitiver Störungen sprachliche Defizite auf, die alle „linguistischen Ebenen“\* betreffen können. Andererseits kann aufgrund der Lage der Läsion das *Sprechen* gestört sein: der Patient leidet unter einer motorischen Sprechstörung oder Dysarthrie. In der für diese Arbeit untersuchten Patientengruppe haben zwei Patienten eine Dysarthrie.

Der Sprechvorgang ist eine komplexe Funktion aus Atmung, Stimmbildung und Motorik. Eine exakte Koordination der respiratorischen Muskulatur des sogenannten Ansatzrohres bestehend aus Larynx (Kehlkopf), Pharynx (Rachen), Gaumen, Zunge und Lippen ist für den Sprechvorgang notwendig. Die Innervation verläuft wie folgt: Zunächst wird im Broca-Areal ein motorischer Plan initiiert, dann erfolgt der Transfer zum Motorcortex, dieser steuert beidseits über kortikobulbäre Bahnen die Hirnnervenkerne an. Die am Sprechen beteiligten Hirnnerven sind N. facialis (VII), N. vagus (X) und N. hypoglossus (XII). Die Sprechbewegungen unterliegen dem Einfluß von Basalganglien und Cerebellum (Siegmüller & Bartels, 2006).

Im Erscheinungsbild einer Dysarthrie sind Sprechatmung, Sprechstimme, Artikulation und Prosodie\* betroffen. Auf suprasegmentaler\* Ebene ist das Sprechen monoton und verlangsamt, auf segmentaler\* Ebene kommt es zu Vor- und/oder Rückverlagerungen von Lauten, zu Reduktionen von Konsonantenverbindungen und Elisionen\*.

## **2.5 Linkshemisphärische Läsionen und Sprache**

Da die Sprachproduktion als überwiegend linkshemisphärische Funktion angesehen werden kann, und auch die Sprachverarbeitung zu einem großen Anteil linkshemisphärisch abläuft (siehe Kapitel 2.3) führen linkshemisphärische Hirnläsionen, die nach vollendetem Spracherwerb im späten Kindes- oder im Erwachsenenalter auftreten, in der Regel zu aphasischen Sprachstörungen (s.u.); hingegen können Kinder nach frühen Läsionen zwar einen verspäteten und

langsameren Spracherwerb (z.B. Eisele & Aram, 1995) aufweisen, aber im späten Kindes- oder Erwachsenenalter sprachlich unauffällig erscheinen (Eisele & Aram, 1995; Ballantyne, 2007). Für die gute Kompensation könnte eine Reorganisation der Sprachverarbeitung in die rechte Hemisphäre verantwortlich sein (Thal et al., 1991).

Sprachauffälligkeiten, die nach vollendetem Spracherwerb aufgrund einer Hirnläsion auftreten, führen je nach Lage der Läsion zu unterschiedlichen sprachlichen Ausfällen, die allgemein als *Aphasien*\* oder differenzierter als *aphasische Syndrome*\* bezeichnet werden. Die unterschiedlichen Klassifikationen der aphasischen Syndrome erfolgen u.a. nach Ätiologie, Läsionsort und Verhalten in der Spontansprache (siehe hierzu z.B. Tesak, 1997).

Tritt die Läsion im Bereich des linken Frontallappens (Brodmann-Areal 44) auf, wird die Aphasie, die nach dem „Bostoner Klassifikationsschema“\* (Goodglass, 1981) eine unflüssige Sprachproduktion hervorruft, als *Broca-Aphasie*\* bezeichnet. Weiter posterior, im Bereich des Temporallappens liegende Läsionen verursachen die Sprachproduktion betreffend flüssige, aber vor allem das Sprachverständnis beeinträchtigende *Wernicke-Aphasien*\*. Seit der Veröffentlichung des *Aachener Aphasietests* (AAT, Huber et al., 1983) sind die Bezeichnungen „motorische“ und „sensorische“ Aphasie durch Broca- bzw. Wernicke-Aphasie abgelöst worden.

Die Ausprägungen der Aphasien folgen aufgrund des Läsionsortes bestimmten Vorhersagen, allerdings sind die individuellen Manifestationen mannigfaltig (Huber et al., 1989; Tesak, 1997).

Aus der Größe der Läsion und anderen Faktoren wie Therapie, Alter, Begleiterkrankungen, Geschlecht und IQ lassen sich Vorhersagen über das Ausmaß der sprachlichen Störung sowie die mögliche Erholung der Patienten ableiten (Tesak, 2000); eine komplette Remission ist selten. In der Aphasieologie wird von einer klaren Beziehung zwischen Ort der Läsion und daraus folgendem aphasischem Syndrom ausgegangen (Tesak, 1997).



Neuere Untersuchungen, auch mit bildgebenden Verfahren, erweitern die Annahmen für das Broca-Areal über die Sprachproduktion hinaus auf den Bereich der Grammatik (Grodzinski, 2000; Ben-Shachar et al., 2004), den des Wernicke-Areals auf den Bereich der Semantik (Friederici, 1981; Friederici & Alter, 2004). Damit ist ein wichtiger Schritt zur Einschätzung aphasischer Symptome weg vom Modell „motorischer“ und „sensorischer“ Aphasien getan.

Wenn aber das junge, sich entwickelnde Gehirn zu einem frühen Zeitpunkt eine Läsion der linken Hemisphäre erleidet, kann sich trotzdem eine normale Sprachkompetenz entwickeln. Eine erschwerte oder verzögerte Sprachentwicklung wird jedoch auch in diesen Fällen zum Teil beschrieben (Lenneberg, 1967; Eisele & Aram, 1995; Thal et al., 1991; Reilly et al., 1998; Stiles et al., 1998). Lenneberg (1967) berichtet bei ca. 50 % der Kinder mit angeborenen unilateralen Hirnläsionen Sprachentwicklungsverzögerungen. Thal et al. (1991) fanden bei 29,8 % der Kinder mit frühen rechtshemisphärischen Läsionen und bei 37,5 % der Kinder mit frühen LL Verzögerungen beim frühen Wortverständnis. Eisele und Aram (berichtet in Eisele und Aram, 1995, S. 674) fanden bei sechs von neun Kindern mit LL (und bei einem von vier Kindern mit rechtshemisphärischer Läsion) im Alter zwischen 8 und 32 Monaten Verzögerungen der Wortproduktion.

Es wird aber angenommen, dass die sprachlichen Leistungen spätestens im Alter von zehn Jahren mit denen gesunder Kinder vergleichbar sind. Dafür sprechen auch die Ergebnisse der Patienten mit frühen linkshemisphärischen Läsionen in neuropsychologischen Tests. Sie weisen im VIQ Ergebnisse im Normbereich auf (Staudt et al., 2002; Lidzba et al., 2006a).

Damit sind Indizien für eine *Äquipotenzhypothese* (Lenneberg, 1967; vgl. Bates et al., 1988) gegeben, die nur minimale angeborene Beschränkungen der Sprachnetzwerke annimmt. Die Annahme, dass beide Hirnhälften während einer Phase in der Kindheit äquipotent sind, geht zurück auf Lenneberg:

„Apparently, there is a period in infancy at which the hemispheres are still equipotential. (...) At the beginning of language development both hemispheres seem to be equally involved;” (Lenneberg, 1967, S. 151)

Lenneberg schließt, dass beide Hemisphären gleichermaßen Sprache verarbeiten können. Als Unterstützung dieser Sehweise kann gewertet werden, dass Kinder mit frühen linkshemisphärischen Hirnläsionen vergleichsweise gute sprachliche Kompetenzen entwickeln (Bates et al., 1997). Auch kann das unauffällige Abschneiden im Verbalteil neuropsychologischer Testungen diese Hypothese untermauern.

Folgt man hingegen der *Hypothese einer genetischen Prädisposition* der linken Hemisphäre für Sprache, gibt es dafür ebenfalls Evidenzen: so könnte der verzögerte Spracherwerb (Eisele & Aram, 1995; Reilly et al., 1998, Stiles et al., 1998; Bates, 1999; Ballantyne et al., 2007), der bei vielen Kindern mit LL auftritt, ein Beweis dafür sein, dass die Umstrukturierung in die rechte Gehirnhälfte mehr Ressourcen (wie beispielsweise Entwicklungszeit) benötigt als ein Spracherwerb mit der linken Hemisphäre. Außerdem gibt es anatomische Differenzen der beiden Hemisphären, die Argumente für eine genetische Prädisposition liefern könnten (Chi et al., 1997; Locke 1992). Im Sinne der Hypothese einer genetischen Prädisposition können auch die Schlüsse von Thal et al. gewertet werden, die diese aus ihren Tests ziehen:

“To summarize, there is ample evidence to support the idea that the left hemisphere plays a privileged role in language acquisition; persistent delays and subtle deficits can be found in children who have (we must assume) been forced to acquire and process language with the right hemisphere.” (Thal et al., 1991, S. 495)

Abzugrenzen von sprachlicher Reorganisation aufgrund von Läsionen sind die seltenen Fälle von Menschen, die als neurologisch gesunde Linkshänder ihre Sprachverarbeitung rechts haben (Knecht et al., 2000): hier besteht wohl eine

genetische Prädisposition der rechten Hemisphäre im Gegensatz zu läSIONSinduzierter rechtshemisphärischer Sprache.

### **2.5.1 Sprachliches Erscheinungsbild bei Patienten mit frühen links-hemisphärischen Läsionen im späten Kindes- und Jugend- bis zum Erwachsenenalter**

Bei frühen unilateralen Läsionen kommt es häufig zu Verzögerungen der Sprachentwicklung. Dies konnte sowohl für rechts- als auch für linkshemisphärische Läsionen gezeigt werden. Thal et al. (1991) untersuchten 27 Kinder im Alter von 12-25 Monaten mit unilateralen links- oder rechtshemisphärischen Hirnläsionen, die pränatal bzw. bis sechs Monate nach der Geburt entstanden waren. In dieser Studie konnte für *alle* Probanden gezeigt werden, dass es deutliche Hinweise für Verzögerungen der expressiven und rezeptiven sprachlichen Fähigkeiten gab. MacWhinney et al. (2000) untersuchten 20 Kinder zwischen fünf und 11 Jahren, die frühe unilaterale links- oder rechtshemisphärische Hirnläsionen erlitten hatten. Sie testeten die Probanden mit drei Gruppen von Tests: mit IQ-Tests, mit Teilen aus dem (im englischsprachigen Raum weit verbreiteten) standardisierten Sprachtest CELF-R (Semel et al., 1987) und mit verschiedenen verbalen und nonverbalen Reaktionszeittests. Sie fanden dabei, dass sich die Kinder mit frühen LL in den IQ-Tests und den nonverbalen Reaktionszeittests nicht von gesunden Kontrollpersonen unterschieden: in den beiden CELF-Untertests *oral directions (OD)* und *formulating sentences (FS)* hingegen schnitten die Patienten deutlich schlechter ab als die Kontrollpersonen. Im Untertest FS werden syntaktische, semantische und pragmatische Fähigkeiten benötigt, um korrekte Sätze aus vorgegebenen Wörtern produzieren zu können, im Untertests OD müssen komplexe Anweisungen befolgt werden. Auch bei der Reaktionszeitmessung bei verbalen Aufgaben unterschieden sich die Patienten mit LL von den Gesunden.

Auch wenn einiges dafür spricht, dass linkshemisphärische Läsionen zu größeren sprachlichen Defiziten führen als rechtshemisphärische Läsionen, sind Patienten mit rechtshemisphärischer Läsion nicht unauffällig, sondern zeigen im Vergleich lediglich „kleinere“ Auffälligkeiten:

“Left *posterior* lesions were associated with greater delays [than right hemispheric lesions] in *expressive* language, and delays were more protracted in children with left *posterior* damage.” (Thal et al., 1991, S.492)

Im Folgenden werden ausschließlich Ergebnisse von Kindern mit linkshemisphärischen Läsionen beschrieben.

Untersuchungen der sprachlichen Leistungen bei Patienten nach frühen Hirnläsionen beziehen sich zumeist auf das Englische. Bereits Lenneberg (1967) beschrieb, dass bei etwa der Hälfte der Kinder, die frühe Hirnläsionen erlitten hatten, ein verspäteter Sprechbeginn beobachtet werden konnte. Zum Erwerb von Morphologie, Syntax sowie Entwicklung von Diskurs liegen für diese Patientengruppe für das Englische Daten vor, die beschreiben, dass die Äußerungen der Patienten kürzer sind (Reilly et al., 1998), der Erwerb von Morphosyntax und Lexikon verspätet beginnt und dies für expressive und rezeptive sprachliche Leistungen gilt (Eisele & Aram, 1995). Außerdem finden sich in der Spontansprache mehr Grammatikfehler als bei gesunden Altersgenossen (Aram et al., 1986). Weiterhin wird beschrieben, dass im Bereich des Diskurses erzählte Geschichten kürzer sind (Stiles et al., 1998; Reilly et al 1998).

Auch für das Deutsche liegen entsprechende Annahmen vor: Kinder mit frühen (prä- oder perinatal erworbenen) Hirnläsionen zeigen beim Spracherwerb, ähnlich wie Kinder mit einer spezifischen Sprachentwicklungsstörung (sSES)\*, einen verlangsamten und möglicherweise andersartigen Spracherwerbsprozess (Siegmüller & Bartels, 2006). Sie beginnen später mit der Sprachproduktion, bauen den Wortschatz langsamer auf und weisen länger Defizite im Bereich der Morphosyntax auf.

Obwohl es im Erscheinungsbild der verzögerten Sprachentwicklung zwischen sSES-Patienten und Patienten mit frühen Hirnläsionen viele Parallelen zu geben scheint, konnten Marchman et al. (1991) keine reduzierte oder ausbleibende Lallphase in der präverbalen Entwicklung von Kindern mit frühen Hirnläsionen finden. Gerade diese Auffälligkeit wird aber retrospektiv immer wieder von Eltern sprachentwicklungsgestörter Kinder berichtet (Grimm, 2003). Das kanonische Lallen gilt als wichtiger Meilenstein der Sprachentwicklung (Marchman et al., 1991; Grimm, 2003; dbl, 2010). Die phonologische\* Entwicklung bei Kindern mit frühen Hirnläsionen scheint unbeeinträchtigt zu sein (Eisele & Aram, 1995). Wenn allerdings im weiteren Verlauf der phonologischen Entwicklung Verzögerungen bei der Produktion von Konsonanten auftreten und die Phase der phonologischen Vereinfachung länger anhält, kann das zu einer Verzögerung der Produktion erster Wörter führen (vgl. Eisele & Aram, 1995). Eisele und Aram weisen bei Kindern mit frühen Hirnläsionen auf eine deutliche Verzögerung beim Erwerb des expressiven Wortschatzes um 6-12 Monate hin. Auch das Verständnis von Wörtern scheint bei Kindern mit frühen Hirnläsionen verzögert, allerdings sind hierbei kaum Unterschiede zwischen linkshemisphärischen vs. rechtshemisphärischen Läsionen feststellbar, was auf eine Beteiligung beider Hirnhälften beim Wortverständnis hinweist (vgl. Thal et al, 1991; Eisele & Aram, 1995; Price, 2010). Die Wortschatzentwicklung spielt eine wichtige Rolle beim Grammatikerwerb (Schöler et al., 1989). Hierbei ist der Erwerb von Verben bedeutsam, denn deren Verwendung korreliert im normalen Spracherwerb mit dem Beginn relationaler Bedeutungen und dem Übergang zu ersten grammatischen Strukturen (Siegmüller & Bartels, 2006). Bei Kindern mit Hirnläsionen fanden Thal et al. (1991) in einer frühen Phase des Spracherwerbs einen für diesen Spracherwerbsstand ungewöhnlich hohen Anteil an Funktionswörtern\* (vgl. Kapitel 2.6.1 *Unauffälliger Spracherwerb*). Dies wird jedoch weniger als frühzeitige Grammatikentwicklung gedeutet, sondern lässt auf eine holistische Spracherwerbsstrategie schließen, die im Spracherwerb eher mit gestörtem oder verzögertem Spracherwerb in Verbindung gebracht wird (Szagun, 2006). Auch Vargha-Khadem (1985) fand bei einer Benennaufgabe bei sechs bis 17-jährigen Kindern mit frühen LL im Vergleich zu gesunden Kindern Hinweise für

einen verzögerten Spracherwerb bei Kindern mit frühen Hirnläsionen; dabei sah man eine deutliche Besserung mit zunehmendem Alter. Eisele und Aram (1995) berichten, dass zweijährige Kinder mit frühen Hirnläsionen, anders als gesunde Altersgenossen, keine Wortkombinationen zeigten. Aram et al. (1986) fanden in spontansprachlichen Äußerungen bei eineinhalb bis achtjährigen Kindern mit frühen LL kürzere MLU\* (Mean Length of Utterance/mittlere Äußerungslänge) und geringere grammatische Fähigkeiten als bei gesunden Kindern gleichen Alters. Die Sätze enthielten weniger Konjunktionen oder eingebettete Sätze; außerdem produzierten Kinder mit frühen LL weniger Vollverben und weniger Fragen mit Fragepronomen (W-Fragen). Ballantyne et al. (2007) untersuchten sprachliche Fähigkeiten bei Kindern mit perinatal erworbenen LL. Die Kinder waren zwischen fünf und 16 Jahren alt. Im CELF-R (Semel et al., 1987) schnitten die Patienten bei Untertests, die expressive und rezeptive komplexe Fähigkeiten testen, schlechter ab als die gesunden Gleichaltrigen; grundlegende sprachliche Fähigkeiten waren in Ordnung. Das wurde so interpretiert, dass sprachliche Reorganisation prinzipiell funktioniert, aber Grenzen zu haben scheint. Zwar kann das Gehirn die Möglichkeit bereitstellen, bei Läsionen in sprachrelevanten Bereichen andere Hirnregionen dafür einzusetzen, die allerdings möglicherweise nicht so effizient arbeiten wie eigentlich für sprachliche Aufgaben vorgesehene Areale (vgl. Ballantyne et al., 2007). In diesem Kontext müssen jedoch andere erschwerende Faktoren wie beispielsweise Epilepsie oder ein niedriger IQ mit berücksichtigt werden (vgl. Ballantyne et al., 2007).

Alle zitierten Studien beschreiben Auffälligkeiten der Sprache nur durch Referenz auf die *Läsionsseite*, was zwar Annahmen darüber zulässt, dass bestimmte Funktionen in der einen oder anderen Hemisphäre angelegt sind, allerdings keine konkrete Aussage über die individuelle sprachdominante Hirnhemisphäre zulässt. Spezifische linguistische Untersuchungen des Deutschen wurden bisher noch nie mit dem direkten Nachweis der Sprachlateralisierung durch funktionelle Bildgebung verbunden.

## 2.6 Spracherwerb

Diese Arbeit beschäftigt sich mit Sprache unter besonderen Bedingungen und untersucht sprachliche Strukturen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen. Deshalb ist es notwendig, den kindlichen Spracherwerb im Verlauf zu skizzieren und auf die in der Untersuchung verwendeten sprachlichen Strukturen näher einzugehen.

Die Fähigkeit kleiner Kinder, innerhalb weniger Jahre ein komplexes System von Zeichen verstehen und anwenden zu können, obwohl andere Bereiche der kognitiven Entwicklung noch weitaus weniger entwickelt sind, ist eine erstaunliche und faszinierende Tatsache. Dies ist als *logisches Problem des Spracherwerbs* (Baker & McCarthy, 1981; Fanselow & Felix, 1987; Chomsky, 1988; Tracy, 1990; Klann-Delius, 2008) bekannt: Wie kann es möglich sein, dass aus einem begrenzten (lückenhaften und teilweise inkorrekten) Angebot an Sprache (dem sogenannten „Input“) unbegrenzt Sprache produziert werden kann? Wie ist es möglich, dass Sätze, die ein Kind so vorher noch nie gehört hat, gebildet (und verstanden) werden können? Zudem erhalten Kinder keine formale Regelunterrichtung und in diesem Kontext keine negative Evidenz („no negative evidence-problem“ Brown & Hanlon, 1970; Brown, 1973) auf das von ihnen Geäußerte durch die Bezugspersonen. Diese Beobachtungen motivierten die Sehweise, dass Sprache in ihrer ganzen Komplexität angeboren sein muss, um deren Erwerb in so kurzer Zeit sowie den kreativen Umgang mit ihr zu ermöglichen.

Dass die menschliche Sprachfähigkeit angeboren ist, wird heute nicht bestritten; kontrovers wird aber nach wie vor das Ausmaß angeborener Strukturen diskutiert. Grundsätzlich verschiedene Ansatzpunkte bei Psychologen und Linguisten werden bereits an der von den verschiedenen Berufsgruppen verwendeten Nomenklaturen deutlich: (Sprach-)Psychologen sprechen bevorzugt von *Sprachentwicklung* wohingegen Linguisten bevorzugt von *Spracherwerb* sprechen. Der sprachpsychologische Fokus liegt auf dem Begriff der *Entwicklung*, wobei Sprachentwicklung im gesamten Entwicklungskontext der kognitiven und motorischen Entwicklung gesehen wird. Der Begriff *Spracherwerb* impliziert,

dass Sprache eine objektive Realität darstellt, die man sich sukzessive zueigen macht; Spracherwerb fokussiert das sich Aneignen sprachlicher Fähigkeiten jenseits kognitiver Entwicklung im Rahmen eines Ausfüllens vorbestehender (angeborener) Strukturen. Wie tief ins Detail die Vorstellungen über diese „vorbestehenden Strukturen“ gehen, soll hier nicht diskutiert werden. Für diese als *Nativismus* bezeichnete Sehweise wird lediglich ihr Grundprinzip angesprochen: Im Sinne nativistischer Spracherwerbstheorien kann der Spracherwerb nur dadurch bewerkstelligt werden, dass das Kind aus dem sprachlichen Input heraus Hypothesen bildet und diese vor dem Hintergrund angeborener sprachlicher Prinzipien überprüft. Zentral ist der Begriff der *Universalgrammatik* (UG), die als angeborenes Korrelat im Gehirn des Menschen festumschriebene (grammatische) Komponenten enthält. Der amerikanische Linguist Noam Chomsky (\*1928) entwickelte bereits 1965 die Theorie eines Spracherwerbsmechanismus' („Language-Acquisition-Device“, LAD), der ein *Hypothesenbildungsverfahren*, *sprachliche Universalien* und ein *Hypothesenbewertungsverfahren* enthält. Aus diesen Komponenten, so die Annahme, bildet sich das Kind aus dem sprachlichen Input die Regeln der Grammatik. Universalien sind Eigenschaften, die allen natürlichen Sprachen gemeinsam sind; sie beinhalten eine genetische Prädisposition, um sprachliche Strukturen wie z.B. Laute, Wortarten oder eine Transformationsgrammatik auszubilden. Dabei werden *formale* Universalien und *substantielle* Universalien unterschieden; eine formale Universalie ist beispielsweise „jede Grammatik hat eine Phrasenstrukturkomponente“, d.h. jede Sprache enthält lexikalische Einheiten und Regeln, die diese miteinander in Beziehung setzen; eine substantielle Universalie ist z.B. „jede Sprache unterscheidet zwischen Nomen und Verb“.

Chomsky hat seine Theorien kontinuierlich weiterentwickelt, z.B. mit dem „Prinzipien- und Parametermodell“ (P&P-Modell) (1986), welches die UG zu spezifizieren versucht. Hier wird der Tatsache Rechnung getragen, dass sich die verschiedenen Sprachen voneinander unterscheiden, und deshalb angeborene Prinzipien von einzelsprachlichen Parametern spezifiziert werden müssen. So gibt es Sprachen, in denen das Subjekt nicht durch ein Nomen oder Pronomen ausgedrückt werden muss wie z.B. im Spanischen „creo“ *ich glaube* bedeutet,



ohne dass „yo“ (ich) lexikalisch ausgedrückt werden muss (sogenannte Pro-Drop-Sprachen). Im Deutschen oder Englischen ist das normalerweise nicht möglich, aber zu Beginn des Spracherwerbs produziert das Deutsch erwerbende Kind subjektlose Sätze wie „Auto haben“ und hat damit den Pro-Drop-Parameter auf „positiv“ gesetzt. Erst im weiteren Verlauf des Spracherwerbs erhält das Kind durch den Input die Information, dass das im Deutschen nicht geht und „stellt“ seinen Parameter auf „minus Pro-Drop“.

Chomsky minimierte 1995 mit dem „Minimalist Program“ die syntaktische Komponente der UG. Eine sehr übersichtliche Darstellung von Chomskys Spracherwerbsmodellen des „Language-Acquisition-Device-Modells“ (LAD) über das „Prinzipien- und Parametermodell“ (P&P-Modell) bis hin zum „Minimalist Program“ ist in Klann-Delius (2008, S. 54 ff) nachzulesen.

Obwohl der Spracherwerb meist so mühelos abläuft, gibt es Kinder, bei denen der Spracherwerbs-„Mechanismus“ nicht störungsfrei funktioniert. Hier können neben körperlichen Ursachen wie hirnorganischen Schädigungen oder eingeschränkter Funktion der Sinnesorgane oder motorische Einschränkungen der Sprechwerkzeuge auch seelische Gründe die Ursache für Störungen des Spracherwerbs sein. Fehlen jedoch messbare Ursachen und ist die Sprache in ihren expressiven und/oder rezeptiven Komponenten (Sprachproduktion und/oder Sprachverständnis) trotzdem auffällig, wird eine spezifische Spracherwerbsstörung (sSES) angenommen. Eine genetische Prädisposition gilt als gesichert.

### **2.6.1 Unauffälliger Spracherwerb**

Bis zu einem Alter von fünf Jahren haben Kinder normalerweise eine Ebene der Sprache erreicht, in der alle maßgeblichen grammatischen Strukturen erworben sind (Clahsen, 1988; Szagun, 2006; dbl, 2011). Trotz hoher interindividueller Unterschiede im Verlauf der Sprachentwicklung gibt es Beschreibungen des prinzipiellen Verlaufs; exemplarisch soll hier die Beschreibung des normalen Spracherwerbs des Deutschen in Phasen nach Harald Clahsen (1988) darge-

stellt werden. Dieser definiert fünf Phasen in verschiedenen sprachlichen Domänen, wovon hier schwerpunktmäßig der Bereich des morphologisch-syntaktischen Erwerbs dargestellt wird. Ein Indikator für die Beschreibung früher kindlicher Äußerungen ist dabei der MLU, der in der Beschreibung sprachlicher Fähigkeiten bei älteren Kindern und Erwachsenen keine Rolle mehr spielt, da bei bereits fortgeschrittenem Spracherwerb weniger die Äußerungslänge als vielmehr die Komplexität der Äußerungen ein Maßstab ist. Im Deutschen ist es üblich, den MLU in Wörtern zu zählen, wohingegen im Englischen zumeist Morpheme gezählt werden.

### **Phase I (bis ca. 1;6 Jahre)**

Diese Phase stellt einen Vorläufer zur späteren Syntax dar; das Kind verwendet Einwortäußerungen in Satzbedeutung; dabei spielt die Intonation eine große Rolle. Es kommt auch zu Aneinanderreihungen mehrerer Einzelwortäußerungen. Die überwiegende Wortart in dieser Phase sind Nomen und deiktische Ausdrücke\*. Der MLU beträgt 1.

### **Phase II (bis ca. 2;0 Jahre)**

Hier kann der Erwerb des syntaktischen Prinzips beobachtet werden: das Kind benutzt nun zwei- und Mehrwortäußerungen. Die Wortarten sind überwiegend Inhaltswörter\* wie Nomen, Verben, Adjektive\* und Adverbien. Fragen werden einerseits durch die Intonation (Entscheidungsfragen) angezeigt, andererseits bereits mit Fragewörtern (Informationsfragen). Die Verben werden zumeist im Infinitiv gebraucht. Es gibt bzgl. Wortstellung eine Tendenz zur Verbendstellung, z.B. *Papa Essen machen*. Bereits in dieser frühen Phase kommen Subjekt-Verb-Objekt-Sätze (SVO) vor, aber auch weiterhin unvollständige Sätze ohne Subjekt oder ohne Verb. Der MLU beträgt 1-2.

### **Phase III (bis 2;6 Jahre)**

Die Phase III bezeichnet Clahsen als Vorläufer der einzelsprachlichen Grammatik. Mehrwortäußerungen dominieren das Gesagte, Satzstrukturen werden erweitert. Hier kommt es zur sogenannten 1. Regelbildung: Präfixverben stehen

bevorzugt am Ende des Satzes, z.B. *Oma Dose zumachen*. Der MLU beträgt 2-3.

#### **Phase IV (bis 3;0 Jahre)**

Hier kommt es zum Erwerb einzelsprachlicher syntaktischer Besonderheiten, für das Deutsche z.B. die Verbstellung in zweiter Position: Als 2. Regelbildung erhält das finite Verb im Aussagesatz seine korrekte V2-Position (Verb in zweiter Position im Satz), z.B. *Hannah geht in den Kindergarten*. Im Bereich der Morphologie werden Kasusmarkierungen vorgenommen, allerdings kommt es zu einer Übergeneralisierung des Nominativs für Akkusativ- oder Dativmarkierungen, z.B. *\*Der Opa bürstet der Teddy statt den Teddy*. Der MLU beträgt 3-4.

#### **Phase V (3;6 Jahre)**

In dieser Phase werden komplexe Sätze verwendet: Hier werden Haupt- und Nebensätze unterschieden, wobei Verben entsprechend in zweiter Position (im Hauptsatz) und in Endposition (im Nebensatz) vorkommen, z.B. *Ich mag Schokolade, weil sie süß ist*. Bezüglich der Verbergänzungen kommt es zu Kombinationen von indirektem und direktem Objekt sowie Adverbien, z.B. *Er holt sie schnell mit dem Moped ab*. Der MLU beträgt >4.

Der Wortschatz erfährt weiterhin (und lebenslang) Zuwächse. Auch die feinmotorischen Fähigkeiten zur zielsprachlich korrekten Lautbildung – vor allem der Zischlaute – wachsen noch bis zum Grundschulalter (Fox, 2005). Ein grundsätzliches Prinzip beim Spracherwerb ist *rezeptiv vor expressiv*, d.h. dass zuerst das Verständnis von Wörtern und grammatischen Strukturen vorhanden ist und dann die Produktion einsetzt (vgl. z.B. Szagun, 2006).

Es gibt für das Deutsche wenige Angaben zum Erwerb komplexer Strukturen über das Vorschulalter hinaus. Die Annahme, dass mit dem Erreichen des Grundschulalters „quasi alles sprachlich passiert“ sei, scheint auch dazu geführt zu haben, dass es kaum Diagnostikmaterial für das spätere Kindes- und Jugendalter gibt (vgl. Kapitel 3.2.1 *Existierende Verfahren*). Damit, dass Behand-

lungsbedarf bei älteren Kindern schwer feststellbar ist, wird auch wenig Therapienotwendigkeit gesehen; sprachliche Probleme wie beispielsweise Sprachverständnisdefizite in komplexen grammatischen Strukturen führen unerkannt zu „Schulschwierigkeiten“ (Hall et al., 1978). Haben Kinder sprachliche Probleme über das Grundschulalter hinaus, wird es schwierig, adäquate schulische und therapeutische Unterstützung zu finden.

### 2.6.1.1 Erwerb komplexer Strukturen

Die fünf Phasen des Spracherwerbs zeigen einerseits, dass schon sehr früh im Prinzip alle Anforderungen an einen kompetenten Sprecher erreicht sind, andererseits wird aber deutlich, dass differenzierte Aussagen über den Erwerb komplexer Strukturen fehlen. Ein vier- oder fünfjähriges Kind verfügt über einige grammatische Strukturen, über viele Wörter und erfährt einen kontinuierlichen Wissenszuwachs und damit einen Zugewinn an Wörtern, Wortkompositionen und auch syntaktischen Ausdrucksmitteln. Wann genau komplexe Strukturen des Deutschen wie beispielsweise Passivsätze oder topikalisierte Sätze sowohl rezeptiv als auch expressiv beherrscht werden, ist nicht eindeutig geklärt. Es gibt wenige entsprechend angelegte Untersuchungen für das Deutsche. Für das *Passiv* wird angenommen, dass es mit fünf Jahren verstanden wird. Für *Relativsätze* mit dem Pronomen im Nominativ wie z.B. „*Der Junge, der das Pferd jagt, ist dick.*“ (Item aus TROG-D) wird ein Alter von sechs Jahren angenommen, in welchem diese Sätze als rezeptiv erworben gelten (Fox, 2006). Wird der Relativsatz hingegen mit einem Pronomen im Akkusativ oder Dativ eingeleitet wie z.B. *Der Hund, den<sub>AKK</sub> das Herrchen ruft, tobt im Garten* gelten solche Sätze erst mit 8-9 Jahren als gesichert rezeptiv erworben. Topikalisierung\* wie z.B. *Den Esel schubst die Kuh* wird mit ca. 7-8 Jahren verstanden. Diese zeitlichen Angaben beziehen sich auf das rein grammatische Verstehen auf Satzebene ohne erklärende und zusätzlich informative Kontexte. Die Datenlage zur Sprachproduktion ist dürftig, denn es fehlt an systematischen Untersuchungen. Eine Studie zum Verstehen und zur Produktion von Sätzen

mit Objekttopikalisierung\* zeigte, dass 8-13 jährige Kinder bei Sätzen mit femininem Objekt noch Unsicherheiten zeigten; bei maskulinem Objekt, durch den Artikel *den* deutlich als Akkusativ gekennzeichnet, konnten die Kinder das schon besser; es kam aber in dieser Altersgruppe im Vergleich zu Jugendlichen immer noch zu Fehlern beim Nachsprechen (Schwilling et al., 2009) (siehe Kapitel 9 *Diskussion*).

## **2.7 Linguistische Modelle des Sprachverständnisses und der Sprachproduktion**

Bei der Beschäftigung mit den *Modalitäten\** Sprachverständnis und Sprachproduktion werden in der Linguistik üblicherweise Modelle der Sprachverarbeitung herangezogen. Vor allem in den linguistischen Teildisziplinen Neurolinguistik und Psycholinguistik sind für das Indizieren therapeutischer Interventionen Sprachverarbeitungsmodelle notwendig. Im Rahmen dieser Arbeit werden beispielhaft Sprachverarbeitungsmodelle sowie die linguistischen Annahmen und Theoriebildungen dargestellt.

Mit Modellen werden Sprachverständnis und Sprachproduktion beschrieben, und man kann einzelnen „Stationen“ eines Modells einerseits Aufgaben andererseits Störungen zuordnen. Inwieweit diese Modellannahmen zur Interpretation gewisser Phänomene im sprachlichen Verhalten der hier beschriebenen Patientengruppe herangezogen werden kann, wird auch in der Diskussion aufgegriffen.

Allen Modellen zugrunde liegt die Annahme einer modularen Struktur verschiedener Einzelkomponenten, um zu sprechen oder Sprache verstehen zu können. Jede einzelne Komponente stellt einen Verarbeitungsschritt dar, wobei diese teils nacheinander und teils zeitgleich ablaufen. Willem Levelt (\*1938), der niederländische Psycholinguist und Gründungsdirektor des Max-Planck-Instituts für Psycholinguistik in Nijmegen, gilt als einflussreicher Forscher im Bereich des

Spracherwerbs. Levelt (1989) hat jeweils für die Sprachproduktion und für das Sprachverständnis ein Modell entworfen, die beide als spiegelbildlich zueinander aufgefasst werden können.

Seine Modelle integrieren serielle und interaktionistische Ansätze. Vereinfacht besteht das *Sprachproduktionsmodell* (siehe Abb. A2-8) aus drei Teilen: einem „Konzeptualisierer“, einem „Formulator“ und einem „Artikulator“.

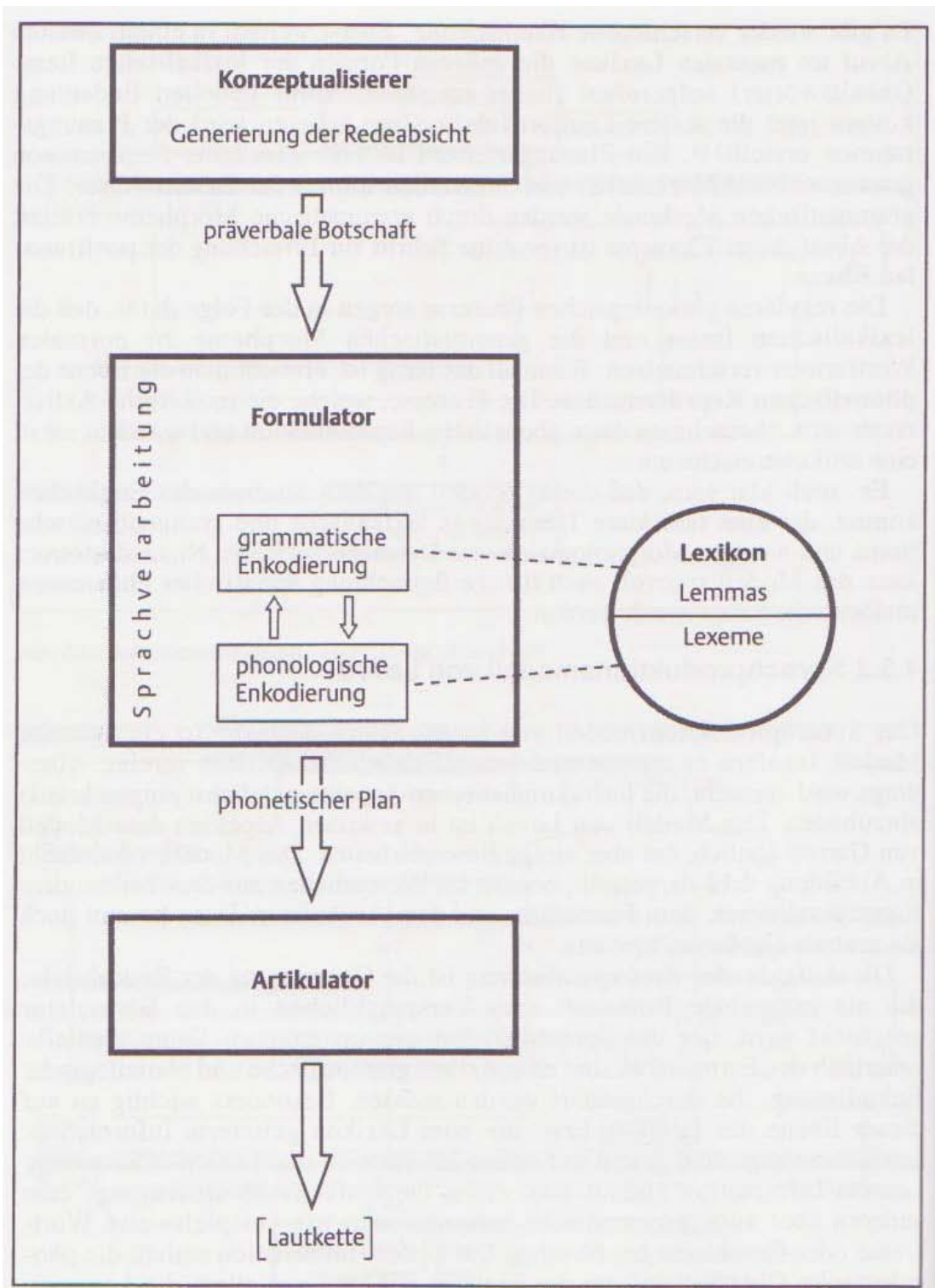


Abb. A2-8: Sprachproduktionsmodell, Levelt (Abb. aus Tesak, 1997)

Im „Konzeptualisierer“ wird die Redeabsicht generiert, die daraufhin im „Formulator“ umgesetzt wird. Hierbei müssen phonologische und grammatische Enkodierungen durchgeführt werden, wobei das Lexikon eine zentrale Rolle

spielt; Wortschatz- sowie grammatische Informationen müssen dabei aktiviert werden. Ein phonetischer Plan von dem, was geäußert werden soll, wird an den „Artikulator“ weitergegeben und dort in einem artikulatorischen Programm zur Artikulation an die Sprechorgane weitergegeben. In Levelts Modell spielt das Verb eine zentrale Rolle für den Aufbau von größeren grammatischen Einheiten wie beispielsweise Sätzen.

Das *Sprachverständnismodell* (siehe Abbildung A2-9) besteht ebenfalls aus drei Teilen: dem „akustisch-phonetischen Prozessor“, dem „Parser“ und dem aus dem Sprachproduktionsmodell bereits bekannten „Konzeptualisierer“, der also für Verstehen *und* Produzieren zuständig ist. Im „akustisch-phonetischen Prozessor“ wird das Gehörte in eine phonetische Repräsentation umgebaut, bevor dann im „Parser“ das phonologische und grammatische Dekodieren unter Berücksichtigung der Informationen aus dem Lexikon abläuft. Im „Konzeptualisierer“ wird die wörtliche Bedeutung in den Diskurs eingearbeitet. Hierbei wird Kontext und Weltwissen mit berücksichtigt und damit ein vollständiges Verstehen sprachlicher Äußerungen möglich.



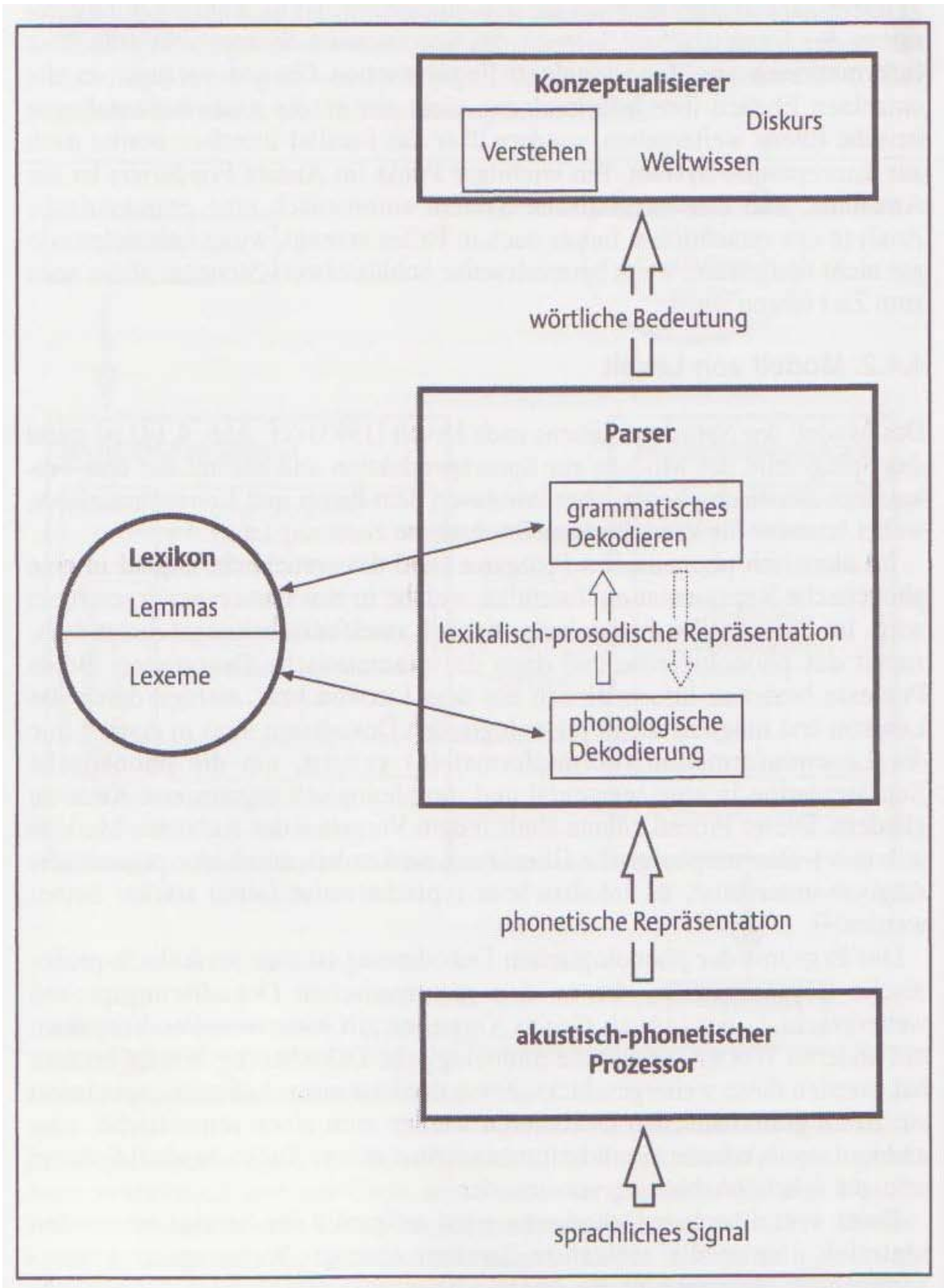


Abb. A2-9: Sprachverständnismodell, Levelt (Abb. aus Tesak, 1997)

Man nennt die schrittweise und gleichzeitig parallel ablaufende Generierung bzw. Dekodierung sprachlicher Äußerungen *inkrementelle Sprachproduktion bzw. Sprachverarbeitung*.

Auch die hier nicht beschriebenen Modalitäten *Lesen* und *Schreiben* können ebenfalls in die Modellvorstellungen eingeordnet werden; ein Modell, das alle vier sprachlichen Modalitäten bei der Einzelwortverarbeitung berücksichtigt, ist beispielsweise das Logogenmodell (beschrieben z.B. in: Tesak, 1997).

Die genannten Modelle sind Grundlagen für aphasische Diagnostik und Therapie, finden aber auch im Bereich der gestörten Kindersprache Beachtung. So wird anhand des Sprechverarbeitungsmodells von Stackhouse und Wells (1997) (siehe Abbildung A2-10) störungsspezifisch bei verschiedenen Arten kindlicher Aussprachestörungen gearbeitet.

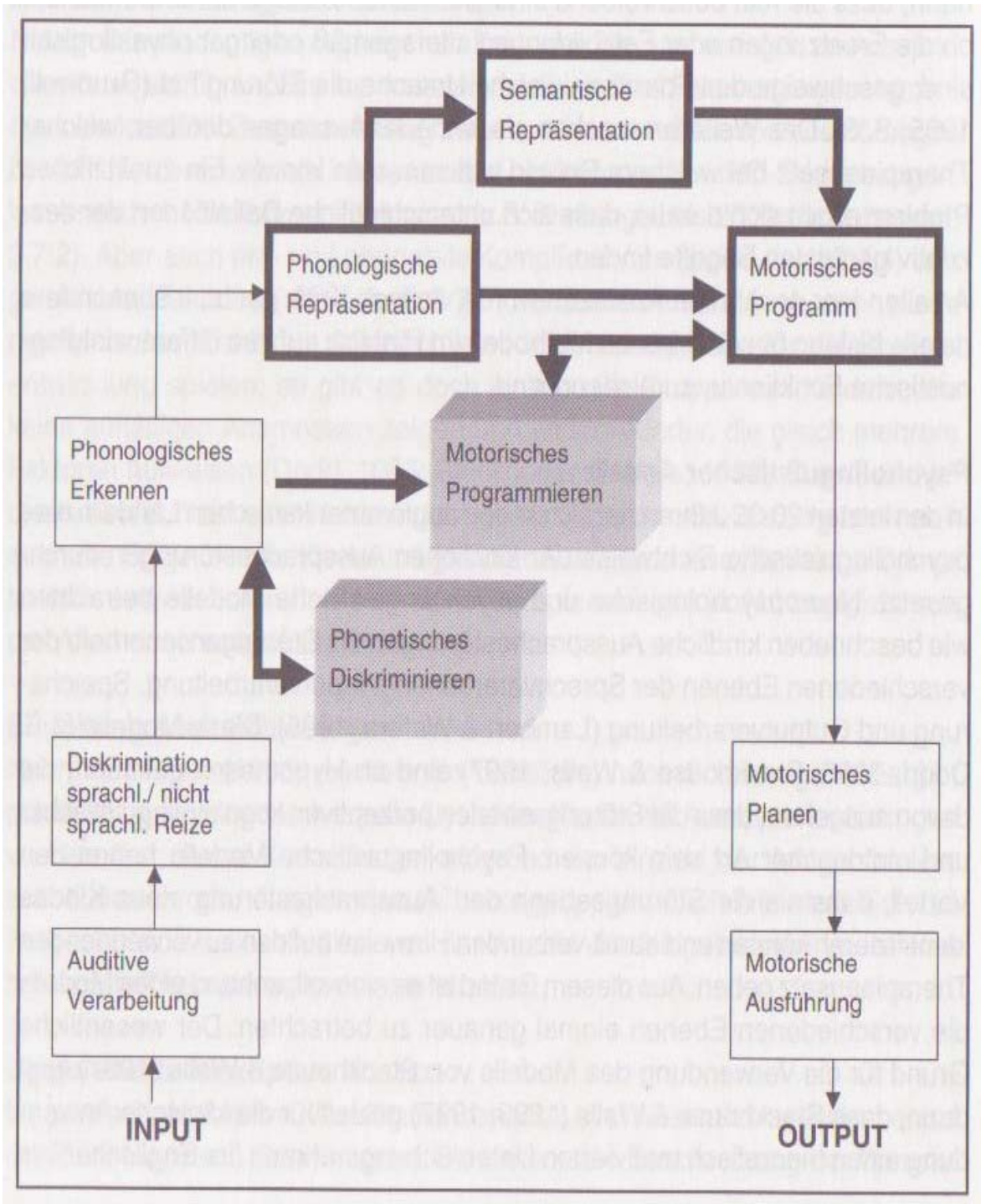


Abb. A2-10: Sprechverarbeitungsmodell nach Stackhouse und Wells (1997) (Abb. aus Fox, 2005)

Anhand von Sprachverarbeitungsmodellen lassen sich Störungen der Sprache je nach Art der Störung bestimmten Stufen des Modells zuordnen.

Im Sprachproduktionsmodell von Levelt sind die grammatischen Fehler der Patienten mit LL im „Formulator“ anzusiedeln, wobei an dieser Stelle nicht differenziert werden kann, ob der Fehler bei der grammatischen oder phonologischen Enkodierung oder beim Zugriff auf das Lexikon entsteht. Bei Problemen im Sprachverstehen liegt das Problem im „Parser“, wiederum kann auch hier nicht klar beantwortet werden, ob beim grammatischen oder phonologischen Dekodieren oder durch falsche Zuweisungen von lexikalischen Einträgen. Probleme der motorischen Ausführung beim Sprechen, wie bei Patienten mit einer Dysarthrie, lassen sich im differenzierteren Modell von Stackhouse und Wells dem „Motorischen Programm“ zuordnen.

Als differenziertes linguistisches Modell zum Verstehen von Sätzen soll hier das „Competition Model“ von Bates und MacWhinney (1982, 1984, 1989) skizziert werden; anhand dieses Modells wird in der Diskussion eine Einordnung der sprachlichen Auffälligkeiten bei Patienten mit frühen LL und RS versucht.

Das „Competition Model“ ist ein sprachübergreifendes Modell, das auch Spracherwerbskomponenten einbezieht. Es wird davon ausgegangen, dass beim Verstehen von Sprache anhand von Informationen aus dem sprachlichen Input Vorhersagen darüber getroffen werden, welche *Formen* welchen *Funktionen* zugeordnet werden. Eine *Form* ist beispielsweise die Position des Subjekts vor dem Verb, die *Funktion* des Subjekts ist in vielen Sprachen die der Agens\*-Rolle (die Rolle des Handelnden im Satz). Für eine solche Zuordnung ist das wichtigste Kriterium die Stichhaltigkeit der Informationsquelle („cue validity“), d.h. die stichhaltigste Informationsquelle entscheidet, welches Verbargument\* z.B. die Agens-Rolle übernimmt. Die Komponenten „availability“, „reliability“ und „conflict validity“ bestimmen die Stichhaltigkeit der Information. So ist beispielsweise für Sprachen mit fester Satzstellung wie dem Englischen die Stellung des Subjekts vor dem Verb eine sehr häufige Konstellation, und es kann leicht darauf zugegriffen werden; in Sprachen hingegen, die eine freie Satzstellung besitzen wie z.B. das Italienische, fehlt oft das Subjekt. Für das Italienische ist also die „availability“ (Verfügbarkeit) eher niedrig. Ähnlich bei diesem Beispiel ist es mit der „reliability“ (Zuverlässigkeit). Die sogenannte „conflict validity“

misst, wie oft konkurrierende Informationsquellen gegeneinander gewinnen; z.B. lässt sich für das Englische sagen, dass wenn die cues *Belebtheit* und *Wortstellung* vorhanden sind, die *Wortstellung* (aus Gründen der „availability“ und „reliability“) meist einen höheren Stellenwert erfährt. Der Satz „The pencil hits the cow“ wird von englischsprachigen Hörern von 2-80 Jahren so verstanden, dass „pencil“ Agens/Subjekt des Satzes ist, da die Position an erster Stelle des Satzes vor dem Verb die wichtigste Information zu sein scheint; der entsprechende italienische Satz „La matita colpisce la vacca“ wird von italienischsprachigen Hörern hingegen so verstanden, dass die Kuh (aufgrund ihrer Belebtheit vs. der Unbelebtheit eines Stifts) Agens/Subjekt des Satzes ist (Bates & MacWhinney, 1989, S. 11).

Das „Competition Model“ kann Vorhersagen für einzelne Sprachen treffen: für das Deutsche z.B. dass der morphologische Kasus und die Interpretation der Argumente eine starke Verbindung haben. Bates und MacWhinney testeten diese Prinzipien in verschiedenen Sprachen, und konnten verschiedene Hierarchien finden: für das Englische ist die Wortstellung SVO der wichtigste cue; an zweiter Stelle steht die Wortstellung VOS (wie in Fragen), gefolgt von OSV Sätzen (wie bei Passivsätzen). Anschließend folgen weitere cues wie Belebtheit und Kongruenz\* von Verb und Nomen; am geringsten spielt die Informationsquelle Betonung eine Rolle. Für das Deutsche spielt der morphologische Kasus die wichtigste Rolle bei der Interpretation der Verbargumente; an zweiter Stelle steht die Kongruenz zwischen Verb und Nomen. Belebtheit und verschiedene Wortstellungen spielen keine Rolle.

Im Rahmen dieses Modells wird davon ausgegangen, dass die stärksten cues beim Spracherwerb zuerst erworben werden. Bates und MacWhinney treffen außerdem mit diesem Modell auch Aussagen über Sprachauffälligkeiten: man nimmt an, dass Einschränkungen bei der Satzverarbeitung durch hohe Verarbeitungskosten („cue costs“) hervorgerufen werden; so können beispielsweise unter Stress bedeutsame Informationsquellen missachtet werden. „Stress“

könnte z.B. eine Läsion des Gehirns bzw. sprachliche Reorganisation darstellen.

### **3 Fragestellung der Untersuchung und Hintergrund der Aufgaben**

#### **3.1 Patientenauswahl**

Die im Alltag erstaunlich guten sprachlichen Fähigkeiten bei Patienten mit früher linkshemisphärischer Läsion und sprachlicher Reorganisation wurden für das Deutsche bisher noch nicht detailliert untersucht. Sprachliche Defizite könnten durch Kompensationsprozesse überdeckt werden. Gerade bei zumindest oberflächlich guten sprachlichen Fähigkeiten könnte eine tiefere Analyse Unterschiede zutage bringen. Daher ist eine linguistische Testung bei dieser Patientengruppe aus sprachwissenschaftlicher Sicht sehr interessant.

#### **3.2 Hintergrund der Aufgaben**

##### **3.2.1 Existierende Verfahren**

Im deutschen Sprachraum sind Sprachdiagnoseinstrumente – außer im Themenkontext der Aphasie - überwiegend nur für das Vorschulalter vorhanden. Hinzu kommen Schultests, die auf bestimmte Teilleistungen, wie beispielsweise auf Lese-Rechtschreibfähigkeiten oder Rechenfähigkeiten fokussieren. Außerdem gibt es Schultests wie z.B. den *ADST* (Allgemeiner Deutscher Sprachtest, Steinert, 1978, 2011), die als Gruppentests konzipiert in Schulklassen durchgeführt werden. Im *ADST* von 1978 sind die Normen jedoch alt und er war deshalb bis heute nur eingeschränkt anwendbar; eine aktualisierte und verbesserte Auflage gibt es seit 2011.

Als standardisierte und normierte Verfahren für die Sprachentwicklungsdiagnostik liegen von Grimm der *SETK 2* (Sprachentwicklungstest für zweijährige Kin-

der, 2000) und *SETK 3-5* (Sprachentwicklungstest für 3-5-jährige Kinder, 2001) vor; hier wird überblicksartig über verschiedene sprachliche Bereiche (in den Untertests *Verstehen von Sätzen, Sprachgedächtnis, Enkodierung semantischer Relationen, Phonologisches Arbeitsgedächtnis für Nichtwörter, Morphologische Regelbildung, Gedächtnisspanne für Wortfolgen*) hinweg eine Aussage über durchschnittliche, unter- bzw. überdurchschnittliche sprachliche Leistungen gemacht. Ein linguistisch differenzierteres, aber zum Untersuchungszeitpunkt noch nicht durchgängig normiertes Verfahren, stellt die „*Patholinguistische Diagnostik kindlicher Sprachstörungen*“ (Kauschke & Siegmüller, 2002) dar, die bis zum Alter von 6;11 Jahren eingesetzt werden kann. Hier werden die Bereiche Phonologie, Grammatik und Semantik in der expressiven und rezeptiven Sprache so differenziert überprüft, dass Therapieansätze abgeleitet werden können. Ein neues Verfahren für das Deutsche, um differenzierte Diagnosen (und damit Ansätze für die Therapie) für den Bereich des Grammatikverständnisses stellen zu können, ist der *TROG-D* (Fox (Hrsg.), 2006). Es handelt sich um eine Übersetzung und Adaptation des englischen Tests *TROG* (Test for reception of grammar) von D.V.M. Bishop (2. Auflage, 1989) an die grammatischen Gegebenheiten des Deutschen. Der deutsche Test ist für ein Alter bis 10;11 Jahre normiert und wurde auch für die vorliegende Untersuchung eingesetzt.

Einzelne Bereiche der Sprache, wie der produktive Wortschatz, können mit dem *AWST-R* (Aktiver Wortschatztest-Revision, Kiese-Himmel, 2005) für bis zu 5;11-jährige Kinder (expressiver Wortschatz) sowie mit dem *WWT 6-10* (Glück, 2007) für bis zu 10;11-jährige Kinder (expressiver und rezeptiver Wortschatz sowie Wortabruf) überprüft werden. Für die phonologische Entwicklung stehen zahlreiche Verfahren zur Verfügung, wobei die Auswertung dabei fast ausschließlich qualitativ vorgenommen wird.

Seit der Durchführung vorliegender Untersuchung sind inzwischen mit dem *SET 5-10* (Sprachstandserhebungstest für Kinder im Alter zwischen 5 und 10 Jahren, Petermann et al., 2010) und dem *P-ITPA* (Potsdam-Illinois Test für Psycholinguistische Fähigkeiten, Esser et al., 2010) zwei Verfahren zur Messung des

Sprachstandes bei Kindern bis zum Ende des Grundschulalters für das Deutsche erschienen.

Jedes Sprachdiagnoseinstrument gibt Aufschluss über einen bestimmten Entwicklungsbereich der Sprache (z.B. Aussprache, Grammatikverständnis) oder über verschiedene Bereiche der Sprache hinweg, um eine Aussage zu treffen, ob eine Spracherwerbs-/Sprachentwicklungs*verzögerung* (SEV) oder Spracherwerbs-/Sprachentwicklungs*störung* (SES) vorliegt oder nicht. Spezifische linguistische Fragestellungen werden dabei nicht berücksichtigt, sondern linguistische Bereiche nur exemplarisch überprüft (z.B. TROG). Für eine detaillierte Beschreibung sprachlicher Fähigkeiten ist das nicht ausreichend.

### **3.2.2 Verwendete Sprachaufgaben**

Zunächst wurde die sprachproduktive Aufgabe für Experiment I konzipiert, da für das Deutsche zum Untersuchungszeitpunkt wenige Diagnoseinstrumente zum Messen sprachlicher Leistungen bei älteren Kindern und Jugendlichen vorlagen (siehe Kapitel 3.2.1). Aus linguistischer Sicht ist das alleine jedoch nicht der Grund für die Konzeption spezifischer Aufgaben: Die entwickelten Aufgaben für vorliegende Untersuchung knüpften hypothesengeleitet an bestimmten grammatischen Bereichen an, um nicht nur den Sprachstand zu messen, sondern um spezifische Sprachverarbeitung messbar zu machen. Es wurden Aufgaben konstruiert, um Sprachproduktion und Sprachverständnis der Patienten mit RS hinsichtlich komplexer Strukturen zu beschreiben.

Einen nahezu kompletten Spracherwerbsstand als kompetenten Sprachbenutzer erreicht ein Kind normalerweise mit ca. fünf Jahren (vgl. z.B. Clahsen, 1988; Szagun, 2006; siehe Kapitel 2.6 *Spracherwerb*). Um mögliche Unterschiede zwischen Patienten, die im Alltag meist unauffällig sprachlich agieren, und gesunden Kontrollpersonen finden zu können, wurden deshalb im Spracherwerb spät erworbene komplexe Strukturen im Bereich der Syntax und Morphosyntax verwendet, die in der Alltagssprache nicht so häufig vorkommen. In einer Nach-



sprecheraufgabe kamen passivische Sätze wie Beispiel (1), topikalisierte Sätze wie Beispiel (2), Relativsätze wie Beispiel (3) und als Kontrollbedingung koordinierte Sätze wie Beispiel (4) zum Einsatz.

(1) *Das lahme Pferd wird vom Jungen auf der Weide gejagt.*

(2) *Den braunen Hund jagt das kleine Kind auf der Wiese.*

(3) *Der lange Stift ist auf dem Buch, das gelb ist.*

(4) *Das Mädchen schaut das Pferd an und der Junge steht auf der Mauer.*

Bei passivischen Sätzen und Sätzen mit Objekttopikalisierung besteht die Komplexität darin, dass von der statistisch am häufigsten vorkommenden Satzgliedabfolge im Deutschen Subjekt-Verb-Objekt abgewichen wird, und eine „Bewegung“ im Satz stattfindet; das Objekt wird vorangestellt (vor das Verb) und dadurch kommt es in der Satzgliedabfolge zu einem „Platzwechsel“ von Agens (Handelndem) und Patiens\* (Behandeltes). Nach Grodzinski (z.B. 1984) hinterlassen diese bewegten Elemente „Spuren“, die bei der Entschlüsselung eines Satzes helfen (siehe hierzu Kapitel 4.4 *Diskussion Experiment I*, Kapitel 9 *Diskussion* sowie im Glossar *Trace Deletion Hypothesis*). Außerdem muss die Morphologie beachtet werden; in o.g. Beispiel (2) zeigt *den braunen Hund* an, dass diese Phrase nicht Subjekt (Handelnder) sein kann. Bei Objektrelativsätzen bezieht sich das Relativpronomen auf das Objekt, was eine höhere Schwierigkeit beinhaltet als der Bezug auf das Subjekt. Koordinierte Sätze mit kanonischer Wortabfolge wie Beispiel (4) waren als Kontrollbedingung intendiert.

Das Nachsprechen von Sätzen hat sich als gut geeignetes Instrument erwiesen, zwischen sprachauffälligen und sprachunauffälligen Kindern zu trennen (Schöler, 1998). Dieser Aufgabentyp wird in Sprachentwicklungstests als sprachproduktive Aufgabe eingesetzt, um Satzgedächtnis sowie expressive grammatische Fähigkeiten zu überprüfen (z.B. SETK 3-5, Grimm 2001). Zugrunde liegt die Annahme, dass nur das nachgesprochen werden kann, was

aktiv produziert werden kann (Grimm, 2002; Vinther, 2002). Deshalb müssen die Modellsätze jedoch eine Mindestlänge aufweisen, um ein bloßes Memorieren aus dem phonologischen Kurzzeitspeicher zu verhindern.

Aufgrund der Tatsache, dass der jeweilige Satz *rekonstruiert* werden muss (vgl. Grimm, 2002), wird hier zu der expressiven auch eine rezeptive Anforderung angenommen. Der Satz muss zunächst auditiv verarbeitet und dann rekonstruiert werden (vgl. Kapitel 2.7 *Linguistische Modelle des Sprachverständnisses und der Sprachproduktion*).

Die Modellsätze in Experiment I hatten eine Mindestlänge von neun Wörtern und waren semantisch neutral bis semantisch „ungewöhnlich“, d.h. es wurde damit vermieden, dass das Weltwissen Hinweise für die Dekodierung lieferte; durch die Satzebene (d.h. ohne informativen Kontext) waren zudem Kontexthilfen ausgeschlossen. Somit sollte ein „reines“ Verarbeiten der grammatischen Strukturen messbar gemacht werden.

Zur Sprachverständnismessung wurde ein standardisiertes und normiertes Verfahren zur Überprüfung des Grammatikverständnisses gewählt. Dieses zum Untersuchungszeitpunkt für den deutschen Sprachraum relativ neue Verfahren ist bis zu einem Alter von 10,11 Jahren normiert (vgl. Kapitel 3.2.1 *Existierende Verfahren*). Nach Einschätzung der Herausgeberin der deutschen Version des Tests sollte sich bei sprachunauffälligen älteren Probanden ein Deckeneffekt zeigen (Fox, persönlicher e-mail-Kontakt).

Interessant für die linguistische Untersuchung ist die relativ detaillierte Testung verschiedener grammatischer Themen, wobei auch die als Schwerpunkt für die Untersuchung festgelegten grammatischen Themen Topikalisierung, Relativsätze und Passiv enthalten sind; diese wurden fokussiert. Ein Schaubild mit einer Übersicht über die grammatischen Themenblöcke des TROG-D befindet sich in Anhang II, 5. Die Tabelle T3-1 zeigt einen Überblick der Aufgaben von Experiment I.

Aufgabe	Modalität	Ziel-Satzstruktur	Ebene
Sätze nachsprechen	Sprachproduktion (Sprachverständnis)	-Objektopikalisierung -Passiv -Relativsätze	Satzebene
Satz-Bild-Zuordnung (TROG-D)	Sprachverständnis	-Objektopikalisierung -Passiv -Relativsätze	Satzebene

Tabelle T3-1: Überblick der Sprachaufgaben, der jeweiligen Modalität, der Satzstrukturen und der sprachlichen Ebene

## 4 Experiment I (Schwilling et al., 2012)

### 4.1 Hypothesen

Ausgehend von dem Modell einer genetischen Prädisposition der linken Hemisphäre für Sprache unterscheidet sich die Sprache, die sich nach einer frühkindlich erworbenen, linkshemisphärischen Schädigung in der rechten Hirnhemisphäre organisiert, von einer Sprache, die sich einer normalen Entwicklung entsprechend linkshemisphärisch organisiert.

**Arbeitshypothesen:** Die Betroffenen verfügen über kompensatorische Strategien, die sie sprachlich im Alltag und in linguistisch unspezifischen Testungen (VIQ) unauffällig erscheinen lassen; in der differenzierten Testung linguistisch anspruchsvoller Strukturen zeigen sich jedoch Unterschiede. Daraus werden folgende Arbeitshypothesen abgeleitet:

**H1:** Die Patienten mit reorganisierter Sprache zeigen in spezifischen grammatischen Anforderungen Schwierigkeiten in der adäquaten Verwendung komplexer grammatischer Strukturen.

**H2:** Die Schwierigkeiten zeigen sich sowohl in der Sprachproduktion als auch im Sprachverständnis.

Bei Vorliegen der **Nullhypothese** zeigen sich zwischen Patienten und gesunden Kontrollpersonen auch in der differenzierten Sprachtestung keine signifikanten Unterschiede.

## **4.2 Material und Methoden**

### **4.2.1 Vorstudien**

Für die vorliegende Arbeit wurden Patienten mit unilateral spastischer CP mit ausschließlich linkshemisphärischer Läsion in den Modalitäten Sprachproduktion und Sprachverstehen untersucht und die Ergebnisse mit gesunden Kontrollpersonen verglichen.

Alle Teilnehmer der Patientengruppe und fast alle Teilnehmer der Kontrollgruppe durchliefen zuvor einen zweigliedrigen Untersuchungsaufbau mit einer *test-psychologischen Intelligenzmessung (IQ)* und einer *fMRT-Untersuchung*. Die Daten dieser beiden Testteile führten zur Zuweisung in die Experimental- bzw. Kontrollgruppe; daran schloss die Sprachtestung auf der Basis von Verhaltens-tests an.

#### *VIQ*

Der VIQ der Probanden wurde bei den Kindern mit dem HAWIK-III (Tewes et al., 1999) und bei den Erwachsenen mit dem HAWIE-R (Tewes et al., 1991) ermittelt. Außerdem wurden der Handlungs-IQ (HIQ) und der Gesamt-IQ (GIQ) ermittelt. Für die Zuweisung in die Experimentalgruppe wurde nur der VIQ berücksichtigt, da für den Gegenstand der Untersuchung ausschließlich sprachliche Leistung als Kontrollvariable wichtig war. Eine relevante Variable für das

geplante Sprachexperiment war der Untertest „Zahlennachsprechen vorwärts“ aus der IQ-Testbatterie. Dabei müssen bis zu sieben Zahlenreihen von zunehmender Länge vom Probanden wiederholt werden. Der dabei ermittelte Wert ist die sogenannte „Hör-Merk-Spanne“ und beziffert die Kapazitäten einer Person, voneinander unabhängige Wörter (Zahlen) in der richtigen Reihenfolge reproduzieren zu können.

### *fMRT*

Die Sprachrepräsentation wurde mit einer fMRT erfasst; dafür mussten die Probanden während der MRT-Untersuchung produktive und rezeptive sprachliche Aufgaben lösen, die in einem Blockdesign (fünfmal Aktivierungsbedingung im Wechsel mit fünfmal Kontrollbedingung) dargeboten wurden. Als *Sprachverständnisaufgabe* hörten die Probanden in der Aktivierungsbedingung kurze Geschichten, bei denen einzelne Wörter durch Pieptöne ersetzt waren, sodass das jeweils fehlende Wort still ergänzt werden musste. Außerhalb des Scanners wurden anschließend Verständnisfragen gestellt (Wilke et al., 2005). Für die Kontrollbedingung wurden reine Sinustöne eingespielt.

Als *Sprachproduktionsaufgabe* wurden in der Aktivierungsbedingung Bilder von Objekten gezeigt und der Auftrag erteilt, einen Knopf zu drücken, wenn in dem Wort für das jeweilige Objekt der Laut /i/ vorkommt. Dabei muss der jeweilige Name des Objektes (still) generiert werden. Kontrollbedingung hierfür war eine nichtsprachliche Bilder-Puzzle-Aufgabe, bei der ein Knopf gedrückt werden sollte, wenn ein gezeigtes kleines Puzzleteil in das danebenliegende große abstrakte Bild passte (Wilke et al., 2006). Für die statistische Analyse wurde das allgemeine lineare Modell herangezogen. Eine Subtraktionsanalyse zeigt die Areale auf, welche während der Aktivierungsbedingung stärker aktiv sind als in der Kontrollbedingung (siehe hierzu auch Abb. A2-5 in Kapitel 2.3 *Hemisphärendominanz und Sprachlateralisierung*).

Die „Piep-Geschichten“ zeigen bei hirngesunden Kindern und Jugendlichen ein linkshemisphärisches fronto-temporales Aktivierungsmuster, bei der stillen Wortproduktion mit Vokalidentifikation zeigt sich eine stark linkshemisphärische Aktivierung hauptsächlich frontaler Hirnregionen (Wilke et al., 2006).

Aus den Aktivierungsmustern während der jeweiligen Experimental- vs. Kontrollbedingung wurde durch statistische Analyse ein Lateralitätsindex (LI) für fronto-temporale Aktivierung für jeden Probanden berechnet, indem die Aktivierung links minus die Aktivierung rechts durch die Aktivierung links plus die Aktivierung rechts dividiert wurde ( $LI = \frac{\text{Aktivierung links} - \text{Aktivierung rechts}}{\text{Aktivierung links} + \text{Aktivierung rechts}}$ ); ein positiver LI bedeutet linkshemisphärische Sprachrepräsentation, ein negativer LI bedeutet rechtshemisphärische Sprachrepräsentation; LI-Werte liegen zwischen -1 (ausschließlich rechts) und +1 (ausschließlich links), die Werte zwischen -0,2 und +0,2 gelten als bilateral. Die Zuweisung zur Gruppe der RS erfolgte über den LI in der Sprachproduktionsaufgabe. Alle Patienten in vorliegender Studie hatten in dieser Aufgabe einen  $LI < -0,2$  (siehe Tabelle T4-1 im folgenden Kapitel 4.2.2 *Probanden*).

#### **4.2.2 Probanden**

Die Patienten waren alle (ehemalige) Patienten der Universitätsklinik für Kinder- und Jugendmedizin in Tübingen; die Diagnose war zu einem früheren Zeitpunkt mit klinischer Untersuchung und Bildgebung (MRT) gestellt worden. Die gesunden Kontrollpersonen waren in der Nachbarschaft sowie unter Angehörigen des Klinikpersonals akquiriert worden.

Einschlusskriterien für die Zuordnung zu einer der beiden Gruppen waren für die Experimentalgruppe:

- Unilaterale prä- bzw. perinatal erworbene linkshemisphärische Hirnläsion
- Reorganisation der Sprachproduktion in die rechte Hemisphäre
- $VIQ \geq 70$
- Deutsche Muttersprachler
- Mindestalter neun Jahre
- Keine aktive Epilepsie

Für die Kontrollgruppe galt:

- Rechtshänder
- VIQ  $\geq$  70 bzw. der Besuch von Regelschulen
- Deutsche Muttersprachler
- Mindestalter neun Jahre
- Keine neurologische Erkrankung
- Keine Historie von Spracherwerbsauffälligkeiten

Die untere Altersbegrenzung wurde auf neun Jahre festgesetzt, um eine ausreichende, zu verwertbaren Ergebnissen führende Kooperation im MRT-Scanner zu erreichen. In der klinischen Beobachtung hatte sich ein Mindestalter von mindestens acht Jahren gezeigt. Dies entspricht auch dem Mindestalter, in dem nach derzeitigem linguistisch wissenschaftlichem Kenntnisstand die in den Verhaltenstests überprüften sprachlichen Strukturen als sicher erworben gelten.

Es wurden acht Probanden in die Experimentalgruppe und neun in die Kontrollgruppe eingeschlossen. Der Altersmittelwert betrug bei den Patienten 15;0 Jahre (Altersbereich 9-25 Jahre), bei den Kontrollpersonen 13;77 (Altersbereich 9-25 Jahre); in der Patientengruppe waren fünf weibliche und drei männliche Personen, in der Kontrollgruppe vier weibliche und fünf männliche Personen. Der Mittelwert beim VIQ lag bei den Patienten bei 94, bei den Kontrollen bei 106,85. Die durchschnittliche Hör-Merk-Spanne lag bei den Patienten bei 4,86, bei den Kontrollpersonen bei 5,0. Eine Übersicht der teilnehmenden Patienten mit Alter, Geschlecht, Diagnose, VIQ, Hör-Merk-Spanne und LI ist in Tabelle T4-1 gegeben; eine Übersicht der Kontrollpersonen mit den entsprechenden Angaben zeigt Tabelle T4-2; hier wurde die Schulart als Information mit aufgenommen, da nicht bei allen Kontrollpersonen Informationen zum VIQ vorlagen.

Es lagen schriftliche Einverständniserklärungen der Probanden (bzw. bei den Minderjährigen der Eltern) sowie die Zustimmung der Ethikkommission an der Eberhard Karls Universität Tübingen (entsprechend der Vereinbarung von Hel-

sinki 1964) vor. Alle Probanden erhielten eine Aufwandsentschädigung entsprechend der aufgewendeten Zeit.

Patientencode	Alter	Geschlecht	Diagnose	VIQ	Hör-Merk-Spanne	LI
P1	12	m	Periventrikuläre Läsion	92	5	-0,45
P2	12	w	Periventrikuläre Läsion	91	5	-0,5
P3	13	w	Mediainfarkt	106	6	-0,68
P4	21	w	Mediainfarkt	91	5	-0,84
P5	9	m	Schizenzephalie	111	4	-0,44
P6	25	m	Schizenzephalie	109	7	-0,48
P7*	19	w	Schizenzephalie	75	3	-0,79
P8*	9	w	Polymikrogyrie	84	4	**

Tab. T4-1: Übersicht der teilnehmenden Patienten

\* P7 und P8 haben eine Dysarthrie mit den entsprechenden sprachlichen Besonderheiten (siehe Kap. 2.4.4 *Dysarthrie bei CP*)

\*\* Bei Patientin P8 konnte aufgrund von Artefakten kein LI berechnet werden; aufgrund von Größe und Lage der Läsion ist jedoch Sprachreorganisation sehr wahrscheinlich.



Probandencode	Alter	Geschlecht	Schulart	VIQ	Hör-Merk-Spanne
K1	15	m	Gymnasium	121	4
K2	12	m	Gymnasium	117	9
K3	9	m	Grundschule	109	5
K4	18	m	Hauptschule (Absolvent)	85	5
K5	25	m	Gymnasium (Absolvent)	*	*
K6	9	w	Grundschule	91	4
K7	11	w	Gymnasium	116	4
K8	12	w	Realschule	109	4
K9	13	w	Hauptschule	*	*

Tab. T4-2: Übersicht der teilnehmenden Kontrollpersonen

\* Für K5 und K9 lagen keine Werte für VIQ und Hör-Merk-Spanne vor; als Zusatzinformation wurde deshalb die Schulart in die Übersicht aufgenommen

#### 4.2.2.1 Nähere Beschreibung der teilnehmenden Patienten

Alle Patienten der Experimentalgruppe weisen eine unilateral spastische CP mit Hemiparese der rechten Körperhälfte auf, die überwiegend die obere Extremität betrifft. Feinmotorische Tätigkeiten wie beispielsweise die Graphomotorik wurden von der linken Hand übernommen, die rechte Hand erfüllt zumeist nur Haltefunktionen.

Sprachlich erscheinen die Patienten im Dialog mit uns unauffällig (außer P7, P8) und sie schätzen ihre kommunikativen Fähigkeiten in einem informellen Interview als normal ein. Sie besuchen bzw. besuchten Regelschulen, außer drei Patienten, die wegen größerer körperlicher Beeinträchtigungen (P4) bzw. der Dysarthrie (P7, P8) eine Körperbehindertenschule besuch(t)en.

Zwei Patienten (P1, P2) weisen eine unilateral linkshemisphärische periventrikuläre Läsion der weißen Substanz (irreguläre Erweiterung des (linken) Ventrikels) auf, zwei Patienten (P3, P4) einen Infarkt im Stromgebiet der linken Arteria cerebri media und vier Patienten (P5, P6, P7, P8) eine kortikale Malformation, wovon zwei Patienten (P7 und P8) aufgrund der Ausdehnung der Läsion im Motorcortex im Bereich der expressiven Sprache eine Dysarthrie haben. Durch die Dysarthrie zeigen die Patienten eine erschwerte Sprachproduktion, die außer Sprechatmung und Stimme die Lautbildung betrifft; dadurch werden z.B. teilweise Konsonantenverbindungen reduziert und Laute und Silben getilgt, was in der Perzeption des nicht logopädischen Hörers einem morphosyntaktischen Defizit gleichen kann.

Abbildung A4-1 zeigt koronare MRT-Aufnahmen der Patienten P1-P8.

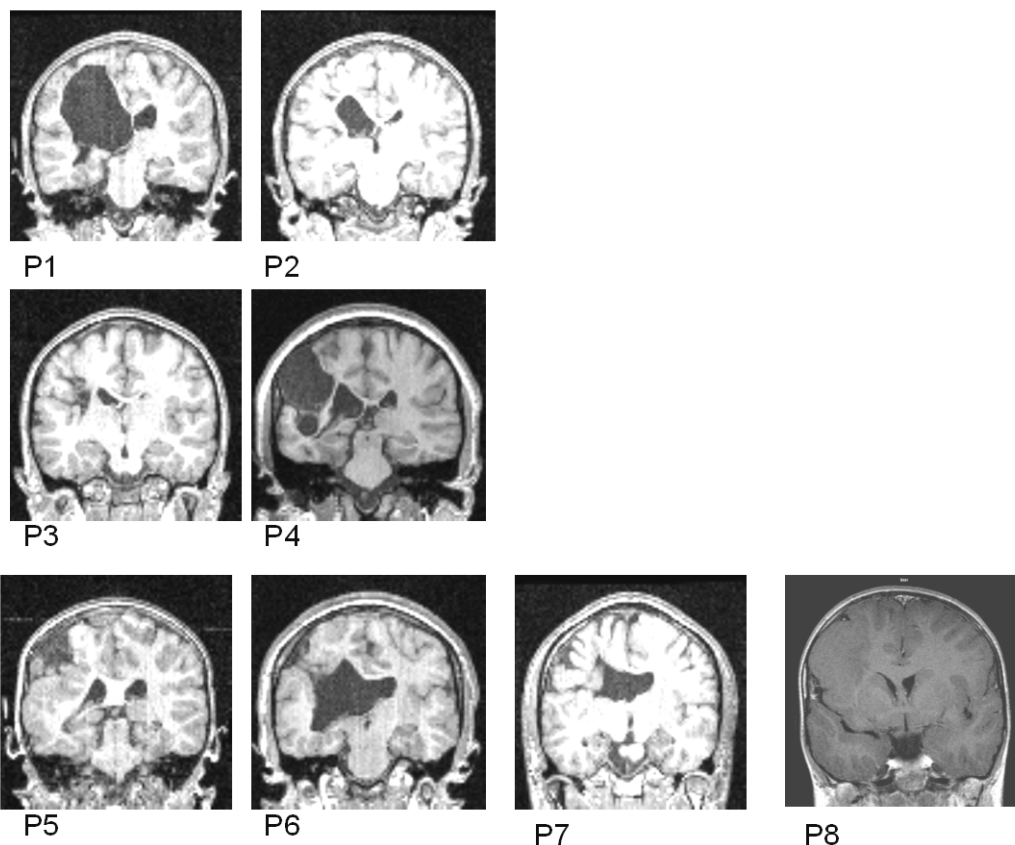


Abb. A4-1: koronare MRT Aufnahmen der teilnehmenden Patienten;

- obere Reihe: periventrikuläre Läsionen
- mittlere Reihe: kortiko-subkortikale Läsionen
- untere Reihe: Malformationen

### 4.2.3 Durchführung

Die Sprachaufgaben waren inklusive Anamnesegespräch und informellem Interview auf ca. eine Stunde konzipiert; die Aufgaben wurden in einer Sitzung in einer Zweiersituation (Proband-Testleiterin) durchgeführt. Die Testungen fanden in einem Therapieraum der Universitätskinderklinik Tübingen statt. Die Sprachproduktion wurde mit einem Tonaufnahmegerät aufgezeichnet und anschließend transkribiert und ausgewertet. Bei der rezeptiven Aufgabe wurde protokolliert und später ausgewertet.

#### **Aufgabe 1: Sätze nachsprechen**

Es wurden insgesamt 22 Sätze nach obengenannten Kriterien konstruiert, hinzu kam ein Übungssitem (Beispiele für die Stimulussätze mit Kommentaren in Kapitel 3.2.2 *Verwendete Sprachaufgaben*; alle Stimulussätze in Anhang II). Alle Sätze waren gleich lang und wurden in pseudorandomisierter Reihenfolge angeboten. Die Sätze wurden in natürlicher, neutral gehaltener Prosodie\* und Intonation\* (Vinther, 2000) jeweils einzeln vorgelesen; der Proband sollte den jeweiligen Satz möglichst genau nachsprechen. Eine Wiederholung der Satzdarbietung durch die Untersuchungsleiterin war nicht vorgesehen. Die Sprachproduktion wurde mit einem Tonaufnahmegerät aufgezeichnet.

**Auswertung:** Die Sätze wurden zunächst transkribiert, anschließend quantitativ und qualitativ ausgewertet: Die Anzahl korrekt reproduzierter Wörter wurde ermittelt und es wurde beurteilt, ob die vorgegebene grammatische Konstruktion richtig wiedergegeben war; war dies nicht der Fall, wurde gezählt, ob die Äußerung grammatisch oder ungrammatisch war und ob der Inhalt korrekt (dekodiert und) enkodiert wurde. Wurde vom Probanden um Wiederholung eines Satzes gebeten, wurde dem Wunsch entsprochen, der dann produzierte Satz aber immer als Fehler gewertet sowie als „Wiederholung“ separat gezählt.

## **Aufgabe 2: Satz-Bild-Zuordnung TROG-D (Fox, 2006)**

In diesem Satz-Bild-Zuordnungsverfahren muss aus jeweils vier Bildern dasjenige gezeigt werden, das zum auditiv dargebotenen Satz passt. Die drei jeweils nicht passenden Bilder sind grammatische oder semantische Ablenker in unterschiedlicher Nähe zum Zielitem. Der Test besteht aus insgesamt 21 grammatischen Themenblöcken mit jeweils vier Items, insgesamt 84 Items; der Aufbau ist hierarchisch, das Abbruchkriterium liegt bei fünf aufeinanderfolgende falsch gelösten Blöcken, wobei ein Block als falsch gewertet wird, wenn mindestens eines der vier Items falsch ist (siehe einen Überblick über die Items des TROG-D in einem Schaubild im Anhang II).

Der Test wurde nach Anweisung durchgeführt, allerdings unter Missachtung des Abbruchkriteriums, um auch im Test später angebotene Strukturen zu erfassen; die Reaktionen der Probanden wurden auf dem Protokollbogen notiert.

**Auswertung:** Die Auswertung erfolgte einerseits quantitativ durch Ermittlung des erreichten Rohwertes (und eines T-Wertes bzw. Prozentrangs, wenn das Alter des Probanden in den vorgegebenen Rahmen passte), der Anzahl der benötigten Wiederholungen und mögliche Selbstkorrekturen. Außerdem wurde qualitativ ausgewertet, indem speziell die Fehler in den fokussierten Strukturen (Topikalisierung, Relativsätze, Passiv, Koordination) beachtet wurden. Zeigte der Proband ein falsches Bild, wurde der gewählte Ablenker interpretiert.

### **4.2.3.1 Statistische Analyse**

Für die statistische Analyse wurde Excel 2003 sowie SPSS 17 verwendet. Statistische Signifikanz von Mittelwertdifferenzen wurde bei Messwerten ohne Intervallskalierung und unabhängigen Stichproben mit dem Mann-Whitney-Test bestimmt, und das Signifikanzniveau bei  $p \leq 0,05$  (alpha = 0,05) gesetzt. Für die deskriptive statistische Analyse wurden Rangplätze ermittelt und mit dem Friedman-Test Signifikanzen ( $\chi^2$ ) bestimmt. Die Berechnung der Korrelation

zwischen Hör-Merk-Spanne und Sprachleistungen wurde mithilfe der Spearman Rangkorrelation vorgenommen.

### 4.3. Ergebnisse

#### 4.3.1 Quantitative Ergebnisse Experiment I

##### Nachsprechen

Bei der Nachsprechaufgabe unterschieden sich die beiden Gruppen signifikant bei der Anzahl der korrekt reproduzierten Wörter (Mittelwert Patienten 176,43 (SD 30,07); Mittelwert Kontrollpersonen 212,11 (SD 7,75);  $p < 0,05$ ; Abbildung A4-2) und bei der Fehleranzahl (Mittelwert Patienten 5,75 (SD 5,97); Mittelwert Kontrollpersonen 0,33 (SD 0,71);  $p < 0,005$ ; Abbildung A4-3).

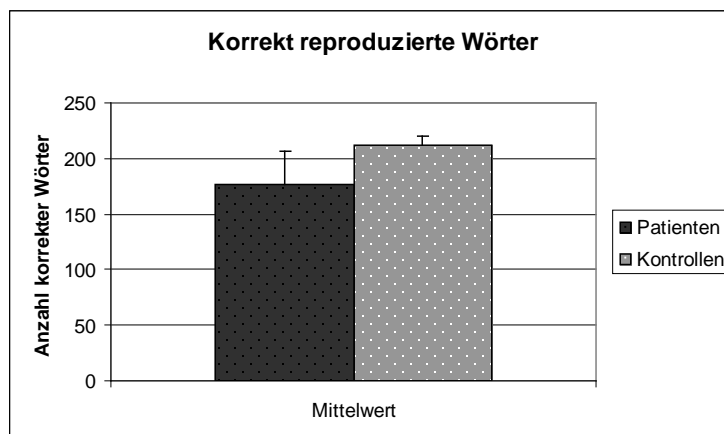


Abb. A4-2: Anzahl der korrekt reproduzierten Wörter mit Standardabweichung bei der Nachsprechaufgabe in den beiden Gruppen

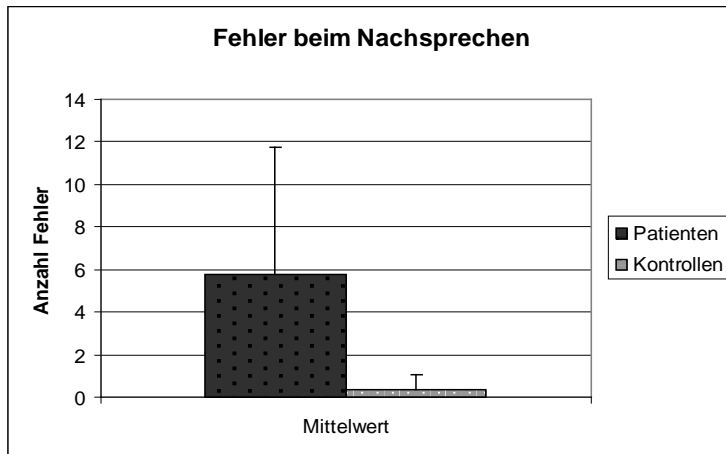


Abb. A4-3: Anzahl der Grammatikfehler mit Standardabweichung bei der Nachsprech-  
aufgabe in den beiden Gruppen

Beim Vergleich der Fehler zwischen den vier Satztypen Topikalisierung, Passiv, Relativsatz und Koordination lösten die gesunden Kontrollpersonen die Aufgaben in den vier grammatischen Konstruktionen meist fehlerfrei, bei den Patienten gab es Unterschiede: die deskriptive Fehleranalyse mit dem Friedman-Test zeigte, dass in der Patientengruppe die meisten Fehler bei der Topikalisierung und die wenigsten bei der Koordination gemacht wurden ( $\chi^2 = 11,89$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0,008$ ; Tabelle T4-3).

Fehlerkategorie	Mittelwert	Standardabweichung	Mittlerer Rang
Topikalisierung	2,75	2,375	3,44 <sup>a</sup>
Passivsätze	0,88	1,458	2,19
Relativsätze	1,63	2,066	2,69
Koordination	0,38	0,744	1,69 <sup>a</sup>

Tab. T4-3: Fehler der Patientengruppe in den verschiedenen Satzstrukturen

<sup>a</sup> =  $p < 0,01$

Zur Testung des Einflusses des Kurzzeitgedächtnisses auf die Nachsprechleistungen der Sätze wurde eine post-hoc-Korrelationsanalyse der Hör-Merk-Spanne mit Wortanzahl und Fehleranzahl berechnet: es zeigte sich eine positive Korrelation der Hör-Merk-Spanne mit der Anzahl der korrekt reproduzierten Wörter auf Trend-Level ( $r = 0,593$ ;  $p = 0,08$ ; Spearman Rangkorrelation) und eine

geringe, nicht signifikante negative Korrelation zwischen Hör-Merk-Spanne und Grammatikfehlern ( $r=-0,411$ ;  $p=0,180$ ; Spearman Rangkorrelation).

### TROG-D

Die Patienten erreichten signifikant weniger Rohwertpunkte als die Kontrollpersonen (Mittelwert Patienten 17,29 (SD 1,98); Mittelwert Kontrollpersonen 20,11 (SD 1,05);  $p<0,005$ ; Abbildung A4-4) und machten signifikant mehr Fehler in den einzelnen Blöcken (Mittelwert Patienten 6,14 (SD 3,80); Mittelwert Kontrollpersonen 1,22 (SD 1,64);  $p<0,05$ ; Abbildung A4-5).

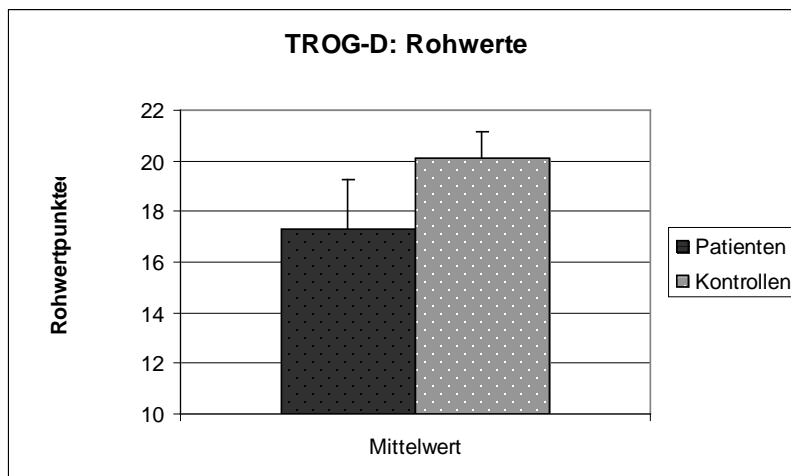


Abb. A4-4: Erreichte Rohwertpunkte mit Standardabweichung im TROG-D in der Patienten- und Kontrollgruppe

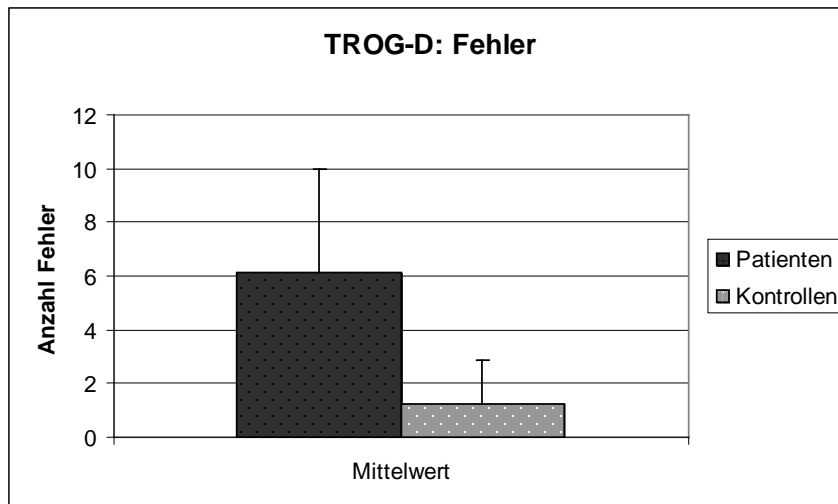


Abb. A4-5: Fehleranzahl mit Standardabweichung im TROG-D in der Patienten- und Kontrollgruppe

Die Fehler konzentrierten sich schwerpunktmäßig auf die Topikalisierung und die Objektrelativsätze. Die Tabelle T4-4 zeigt die Mittelwerte, die jeweilige Standardabweichung sowie die mittleren Ränge in den vier Satzstrukturen.

Fehlerkategorie	Mittelwert	Standardabweichung	Mittlerer Rang
Topikalisierung	1,43	1,902	2,64
Passivsätze	0,29	0,488	2,00
Relativsätze	2,14	1,215	3,36
Koordination	0,43	0,535	2,00

Tab. T4-4: Fehler der Patientengruppe in den verschiedenen Satzstrukturen im TROG-D

Die post-hoc-Korrelationsanalyse zwischen Hör-Merk-Spanne und Fehlern bei der Bildauswahl zeigte keine Korrelation zwischen beiden Parametern ( $r = -0,149$ ;  $p = 0,389$ , Spearman Rangkorrelation).



### 4.3.2 Qualitative Ergebnisse Experiment I

Außer der quantitativen Analyse, die deutliche Unterschiede der beiden Gruppen in beiden Aufgaben zeigte, wurden die Fehler qualitativ beurteilt. Dabei stimmte die Art und Weise der Fehler, die die einzelnen Patienten machten, meistens überein. Sie vertauschten oft bei den Sätzen mit Objekttopikalisierung die Verbargumente und wiesen der ersten Nominalphrase (NP) im Satz die Agensrolle zu, der zweiten NP die Patiensrolle. Die Kasusmorphologie wurde hierbei missachtet.

Folgende Unterkapitel zeigen für beide Aufgaben getrennt, wie die Patienten agierten.

#### 4.3.2.1 Nachsprechaufgabe

Zur Verdeutlichung der falsch zugewiesenen thematischen Rollen\* folgt Beispiel (5) aus der Nachsprechaufgabe:

(5) *Den braunen Hund*<sub>AKK</sub> jagt *das kleine Kind*<sub>NOM</sub> ...

In diesem Stimulussatz steht das Objekt *Den braunen Hund* vor dem Verb, das Subjekt *das kleine Kind* danach. In der Reproduktion wurde der Satz z.B. von P1 in umgekehrter Satzgliedabfolge als Subjekt-Verb-Objekt wiedergegeben [siehe (5')]:

(5') *Der braune Hund*<sub>NOM</sub> jagt *das kleine Kind*<sub>AKK</sub> ...

Subjekt und Objekt werden dabei vertauscht und damit wird der Satz semantisch „falsch“ wiedergegeben. Die phonologisch deutliche Markierung des Akkusativs durch den Determiner *den* und die Adjektivendung *-en* wurde missachtet und als *der braune Hund* reproduziert; dies kam bei den gesunden Kontrollpersonen nicht vor.

Trotz der Vertauschung der thematischen Rollen ist der reproduzierte Satz grammatisch korrekt, da die Formen von Nominativ und Akkusativ bei neutralen Nomen gleich sind. In anderen Stimulussätzen entstanden bei der Reproduktion durch die Vergabe der Agens-Rolle an die erste NP ungrammatische Sätze; siehe dazu Beispiel (6) (Stimulussatz) und (6') dessen Reproduktion:

(6) Dem frechen Jungend<sub>DAT</sub> gibt das kleine Mädchen<sub>NOM</sub> keinen Apfel.

(6') Der freche Jungen<sub>NOM</sub> gibt das kleine Mädchen<sub>NOM/AKK</sub> keinen Apfel.

Die im Vergleich zur Akkusativmarkierung phonologisch noch deutlichere Dativmarkierung durch den Determiner *dem* und der zusätzliche Hinweis aus der Adjektivendung *-n* wurde ignoriert und der Satz als Agens-First Satz wiedergegeben. Der dadurch entstandene Kasusfehler *das kleine Mädchen* anstatt *dem kleinen Mädchen* wurde vom Probanden nicht bemerkt.

Beispiel (7) zeigt einen Relativsatz sowie dessen Realisierung durch P4 (7'):

(7) Den lauten Kindernd<sub>DAT</sub>, die heute zu spät kamen, droht eine Strafe.

(7') Die lauten Kindern<sub>NOM</sub>, die heute zu spät kamen, droht eine Strafe.

Das Verb *drohen* verlangt den Dativ; dieser wurde jedoch nicht realisiert, sondern als Nominativ reproduziert. Damit wird der ersten Position im Satz der Agens-Kasus zugewiesen ungeachtet der insgesamt ungrammatischen Produktion.

#### 4.3.2.2 TROG-D

Im TROG-D kam es bei den Items zur Objekttopikalisierung zu ähnlichen Reaktionen. Bei dem in Beispiel (8) zitierten Item wurde z.B. von P2 der Ablenker

gezeigt, der die kanonische Wortabfolge darstellt (*Der braune Hund jagt das Pferd.*)

(8) *Den braunen Hund*<sub>AKK</sub> jagt *das Pferd*<sub>NOM</sub>.

Auch bei der im Vergleich zur Akkusativmarkierung noch deutlicheren Dativmarkierung wurde dieser deutliche Kasus Hinweis ignoriert, und die SVO-Reihenfolge angenommen. So wurde beim Stimulussatz

(9) *Dem Jungen*<sub>DAT</sub> gibt *das Mädchen*<sub>NOM</sub> einen Apfel.

das Bild gezeigt, auf dem der Junge dem Mädchen einen Apfel gibt.

Bei den Objektrelativsätzen [siehe Beispiel (10)] wurde durch die Probandenreaktion bei mehreren Patienten demonstriert, dass die Bezüge im Satzgefüge anscheinend unklar bleiben: es wurde das Bild gezeigt, auf dem ein Hund eine braune Kuh jagt.

(10) *Der Hund, den die Kuh jagt, ist braun.*

Im Beispiel (10) modelliert der Relativsatz *den die Kuh jagt* das Subjekt des Matrixsatzes\* *der Hund ist braun* und dabei wird das Subjekt des Matrixsatzes zum Objekt des Relativsatzes. Beim Dekodieren des gesamten Satzes wurde dabei *ist braun* auf die unmittelbar davor stehende NP *die Kuh* bezogen und die Aussage des Relativsatzes *den die Kuh jagt* als Hauptaussage des Matrixsatzes bewertet.

Sowohl bei der expressiven als auch bei der rezeptiven Aufgabe fiel auf, dass die Patienten zur Bewältigung der Aufgaben mehr Zeit benötigten als die Kontrollpersonen. Dabei war es irrelevant, ob die Reaktion des Patienten auf das jeweilige Item richtig oder falsch war. Die Zeitmessung wurde nicht systematisch erfasst, aber durch die Dokumentation der Reaktionen mit einer Tonaufnahme auch im Nachhinein messbar.

#### 4.4 Diskussion Experiment I

Das vorliegende Sprachexperiment untersucht erstmals für das Deutsche bei einer Patientengruppe mit frühen LL und gesicherter RS differenzierte linguistische Bereiche. Hypothese H1 (*Die Patienten mit reorganisierter Sprache zeigen in spezifischen grammatischen Anforderungen Schwierigkeiten in der adäquaten Verwendung komplexer grammatischer Strukturen.*) und Hypothese H2 (*Die Schwierigkeiten zeigen sich sowohl in der Sprachproduktion als auch im Sprachverständnis.*) konnten beide gestützt werden, obwohl einzelne Patienten durchaus gute Ergebnisse erreicht haben (siehe hierzu Kapitel 8 *Individuelle Leistungen der Patienten*). Es konnten deutliche Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gezeigt werden, obwohl sie sich in der Spontansprache (außer bei den beiden dysarthrischen Patienten) nicht von Gesunden unterscheiden. Damit kann die Nullhypothese nicht aufrechterhalten werden: vor dem Hintergrund früher LL kann die rechte Hemisphäre sprachliche Bereiche soweit übernehmen, dass Alltagsfunktionen erfüllt werden; das Verstehen und Produzieren komplexer Strukturen hingegen macht Probleme. Auffällig sind die Probleme bei Sätzen mit nicht kanonischer Wortabfolge: Anders als bei den kanonischen Sätzen kam es in beiden Aufgaben zu Fehlern durch eine Agens-First Strategie. Diese wird in der Sprachverständnisaufgabe sichtbar, wenn bei einem topikalisierten Satz genau der Ablenker gezeigt wird, der die kanonische Wortfolge darstellt. Die Probleme beim Verstehen nicht kanonischer Sätze kann im Kontext der *Trace Deletion Hypothesis\** (TDH) (Grodzinski, 1984, 1986, 1995, 2000) betrachtet werden. Diese geht davon aus, dass bei nichtkanonischen Sätzen die Elemente im Satz, die an eine andere Stelle bewegt werden, wie z.B. bei Passivsätzen oder topikalisierten Sätzen, „Spuren“ hinterlassen, die den jeweiligen Satz zu dekodieren helfen. Bei Agrammatikern\*, also Menschen mit einer Broca-Aphasie, die vorrangig Probleme bei der Sprachproduktion haben, konnte Grodzinski Verständnisprobleme bei nicht kanonischen Sätzen beobachten; er interpretierte diese Probleme so, dass die „Spuren“ bei diesen Menschen gelöscht worden seien. Dadurch wird dann eine Zuweisung der thematischen Rollen lediglich auf der Basis der Wortfolge vorgenommen.

Auch bei der Sprachproduktion (Nachsprechen) wurde häufig die zuerst genannte NP als Agens interpretiert, was bei der Reproduktion des Satzes zu Fehlern und teilweise ungrammatischen Sätzen führte. Zumeist waren sich die Probanden dieser ungrammatischen Produktionen nicht bewusst, denn sie zeigten keine Unsicherheiten und kein Revisionsverhalten. Die gemachten Fehler zeigten dabei auch ein Ignorieren morphologischer Markierungen, wobei ebenfalls eine Strategie der Vereinfachung verfolgt zu werden scheint: Bei den Kasusmarkierungen gibt es im Spracherwerb für das Deutsche eine Erwerbsreihenfolge von Nominativ als die erste und einfachste Markierung (*der, die, das*), die auch das Genus des jeweiligen Nomen darstellt; danach werden Akkusativ und danach Dativ erworben (der Genitiv wird hier außer Acht gelassen, siehe dazu Kapitel 2.6 *Spracherwerb*). Damit werden einerseits die Syntax und andererseits die Morphologie auffällig, wobei an dieser Stelle noch nicht genau gesagt werden kann, wo das Problem der Patienten tatsächlich liegt. Wenn der morphologische Bereich gestört ist, kann das auch phonologische Ursachen haben; und die syntaktischen Probleme könnten durch die Unfähigkeit verursacht sein, Bewegung im Satz richtig zu interpretieren.

Der morphologische Aspekt bei Fehlern bezüglich syntaktischer Bewegung ist hoch, denn die morphologischen Markierungen geben Hinweise, die missachtet werden.

Probleme des Kurzzeitgedächtnisses können nicht ursächlich für die Fehler in den beiden Aufgaben gemacht werden, denn es gab keine signifikante Korrelation zwischen der Hör-Merk-Spanne und Grammatikfehlern. Zudem wäre es dann nicht erklärbar, dass die Patienten bei einfacheren Sätzen wie der Koordination weniger Fehler gemacht haben, obwohl die Länge der Stimulussätze vergleichbar war.

Die Patienten benötigten bei beiden Aufgaben mehr Zeit als die Kontrollpersonen. Das traf auf alle Patienten zu - auch auf die, die deutlich weniger Fehler machten als andere.

## **5 Motivation für Experiment II und Hintergrund der Aufgaben**

### **5.1 Motivation**

Aufgrund der deutlichen Unterschiede, die sich in Experiment I zwischen den beiden Gruppen zeigten, wurden weitere Aufgaben konstruiert und mit denselben Probandengruppen in einer weiteren Sitzung durchgeführt, um die sprachlichen Fähigkeiten der Patienten genauer zu untersuchen und dabei weitere sprachliche Bereiche zu beleuchten. Das Spektrum der Aufgaben wurde erweitert: Im Bereich Sprachproduktion sollte einerseits mit dem Erzählen einer Bildergeschichte eine größere sprachliche Einheit über die Satzebene hinaus relativ frei produziert werden (Textebene), andererseits mit einer Aufgabe zur Adjektivdeklination (Phrasenebene) eine bestimmte morphologische Markierung ohne syntaktische Komponente vorgenommen werden. Weiterhin sollte ein Grammatikalitätsurteil gefällt werden; die Beurteilung von Sätzen als „richtig“ oder „falsch“ ist eine Aufgabe zum Sprachverständnis; jedoch gibt es dabei durch das mögliche Verbessern von als falsch identifizierten Sätzen auch sprachproduktive Anteile.

### **5.2 Hintergrund der Aufgaben**

#### **Bildergeschichte**

Aufgrund der Beobachtung einer scheinbar ungestörten Spontansprache wurde mit dem Erzählen einer Bildergeschichte ein Aufgabentypus gewählt, der als semispontane Sprache zu bezeichnen ist (Prins & Bastiaanse, 2004). Diese ist dadurch gekennzeichnet, dass aufgrund der Bildauswahl ein bestimmtes Vokabular und möglicherweise die Notwendigkeit der Versprachlichung bestimmter, z.B. räumlicher Konstellationen vorgegeben werden. Die sprachlichen Mittel (z.B. Satzkonstruktionen) hingegen bleiben relativ frei wählbar. Im Unterschied zu völlig frei produzierter Sprache (z.B. in einer kommunikativen Situation) ist jedoch die Satzlänge im semispontanen Sprachgebrauch meist kürzer und zu-

dem durch den überwiegenden Gebrauch von Hauptsätzen gekennzeichnet (Bayer, 1971; Chafe & Danielewicz, 1987).

Mit diesem Aufgabentypus sollte eine Annäherung an Spontansprache in einem relativ standardisierten Setting erfolgen.

Hintergrund für die Auswahl der Bildergeschichte „Papa Moll und der Hamster“ (Schubi, siehe Anhang II, 1), bei der es um das Verschwinden, Suchen und Auffinden eines Tieres geht, war die in diesen Kontexten geforderte Versprachlichung räumlicher Konstellationen durch z.B. Lokaladverbien oder lokale Präpositionen und den daraus erforderlichen Kasusmarkierungen. Lidzba et al. (2006a) konnten zeigen, dass Patienten mit linkshemisphärischen Läsionen und sprachlicher Reorganisation in die rechte Hemisphäre bei (nicht-sprachlichen) visuell-räumlichen Aufgaben signifikant schlechter abschnitten als Gesunde. Diese originär rechtshemisphärischen Leistungen schienen gemäß der Crowding-Hypothese (Teuber, 1974; Lidzba et al., 2006a, 2006b) zugunsten sprachlicher Aufgaben verdrängt worden zu sein. Deshalb war ein Aspekt zur Analyse der Sprachproduktion zu den Bildergeschichten, ob qualitative Unterschiede nachweisbar sind.

### **Adjektivdeklination**

Um die Morphologie ohne komplexe syntaktische Anforderung näher zu untersuchen, wurde eine Aufgabe zur Adjektivdeklination konstruiert. Im Deutschen werden – ebenso wie am Artikel - auch am attributiv\* verwendeten Adjektiv Genus, Numerus und Kasus markiert. Die Adjektivdeklination hat zwar wenige Endungen, ist aber durch ihr Mischsystem vielfältig und dadurch – gestützt auch auf Beobachtungen aus dem Bereich des Fremdspracherwerbs des Deutschen – schwierig zu erwerben. Detailliertere Information über das Flexionsparadigma der deutschen Adjektive kann im Glossar unter *Adjektiv* nachgelesen werden.

Um den Erwerbsstand des zugrunde liegenden Paradigmas\* ablesen zu können, eignen sich Pseudowörter\* besonders gut. Durch das intuitive Lernen der grammatischen Regeln sind diese auch auf unbekannte (aber mögliche) Wörter der Muttersprache anwendbar. Deshalb wurde in der linguistischen Testung mit

echten und Pseudowörtern gearbeitet. (Beispiele der Adjektiv-Aufgabe finden sich im Kapitel 6 *Experiment II, Durchführung*, da sie dort zum Verständnis notwendig sind; alle Stimuli in Anhang II, 6)

### **Sätze beurteilen**

Bei diesem Aufgabentyp müssen gehörte Sätze verarbeitet und analysiert werden, bevor sie auf ihre korrekte grammatische Form hin beurteilt werden können. Als „falsch“ beurteilte Sätze sollten korrigiert werden. Damit wird zuerst das Sprachverständnis, dann aber – beim Korrigieren des abgelehnten Satzes – auch die Sprachproduktion gefordert.

Die zu erkennenden Fehler lagen im Bereich der Morphologie (Kasus) wie in den ungrammatischen Beispielen (11) und (12); Beispiel (13) zeigt einen korrekten Satz.

(11) *\*Der Schwimmer reicht der Vorsprung.*

(12) *\*Den Computer, der besonders schnell sein soll, wird überall empfohlen.*

(13) *Der Taucher, den der Hai angegriffen hat, wird gerettet.*

Die Stimulussätze enthielten wie in Experiment I die Zielstrukturen *Passiv*, *Relativsatz* und *Topikalisierung*, die teilweise kombiniert vorkommen, wie im Beispielsatz (13) zu sehen: hier handelt es sich um einen passivischen Satz mit eingebettetem Objektrelativsatz. (alle Stimulussätze in Anhang II, 7)

Für einen Überblick der Aufgaben siehe Tabelle T5-1:



<b>Aufgabe</b>	<b>Modalität</b>	<b>Zielstruktur</b>	<b>Ebene</b>
Erzählen einer Bildergeschichte	Sprachproduktion	Semispontansprache	Textebene
Adjektivdeklination	Sprachproduktion	Morphologische Markierung	Phrasenebene
Grammatikalitätsurteil	Sprachverständnis (Sprachproduktion)	-Morphologische Markierung -Topikalisierung -Relativsatz -Passiv	Satzebene

Tab. T5-1: Überblick der Sprachaufgaben, der jeweiligen Modalität, der Satzstrukturen und der sprachlichen Ebene

## 6 Experiment II

### 6.1 Hypothesen

**H3:** Obwohl die sprachlichen Äußerungen in elizitierten\* Aufgaben auffällig sind, ist die Sprachproduktion bezüglich produzierter Satzstrukturen und Fehlern bei einer Aufgabe zur Semispontansprache unauffällig, weil die Spontansprache der Patienten mit LL und RS unauffällig ist.

Anscheinend dekodieren und enkodieren die Patienten mit RS Sätze mit nicht-kanonischer Wortabfolge mithilfe einer Agens-First Strategie (Ergebnisse Experiment I, Schwilling et al., 2012); dabei ist es zunächst nicht möglich festzustellen, ob es sich hierbei um ein syntaktisches oder ein morphologisches Phänomen handelt. Daraus folgt Hypothese 4:

**H4:** Das System der morphologischen Markierung ist bei Patienten mit RS gestört.

## 6.2 Material und Methoden

Das zweite Sprachexperiment wurde mit denselben acht Patienten und neun Kontrollpersonen aus Experiment I durchgeführt. Die detaillierten Angaben zu den Patienten und den Vorstudien sind in den Kapiteln 4.2.1, 4.2.2 und 4.2.2.1 des Material- und Methodenteils des Experiments I nachzulesen.

### 6.2.1 Durchführung

Die Sprachaufgaben waren auf ca. 45 Minuten konzipiert und wurden in einer Sitzung in einer Zweiersituation (Proband-Testleiter) durchgeführt. Die Testungen fanden wieder in einem Therapieraum der Universitätskinderklinik Tübingen statt. Die Sprachproduktion wurde mit einem Tonaufnahmegerät aufgezeichnet und anschließend transkribiert und ausgewertet. Bei der Grammatikalitätsbeurteilung wurde protokolliert, eine Tonaufzeichnung gemacht und beides später ausgewertet.

#### **Sprachproduktion:**

##### **Bildergeschichte**

Die Geschichte bestand aus acht Bildern, die bereits in der richtigen Reihenfolge vorgelegt wurden. Jeder Teilnehmer erhielt bis zu zwei Minuten Zeit, um sich die Bilder in Ruhe anzuschauen, um Verlauf sowie Pointe erfassen zu können. Dann wurde gebeten, *eine Geschichte zu erzählen*. Die Sprachproduktion wurde mit einem Tonaufnahmegerät aufgezeichnet.

**Auswertung:** Die Sprachproduktion wurde transkribiert und nach semantischen, grammatischen und zeitlichen Aspekten ausgewertet. Dafür wurden im Bereich der Semantik Kohärenz\* sowie inhaltliche Vollständigkeit mithilfe eines Rating-Bogens (Scheipner, 2010) (siehe Anhang II, 2) bewertet; für den Bereich

der Grammatik wurden Satzkonstruktionen, Satzarten, Kohäsion\*, Wortarten und Grammatikfehler ausgezählt sowie für die Erfassung des Zeitverbrauchs die Sprachproduktion in Silben pro Minute ermittelt und die Länge der Pausen zwischen Äußerungen und innerhalb einer Äußerung gezählt.

### **Adjektivdeklination**

Die Probanden sollten echte und Pseudoadjektive nach den Anforderungen starke bzw. schwache Adjektivdeklination in vorgegebenen Phrasen deklinieren. Die Aufgabe wurde den Probanden auditiv in Form einer Satzergänzungsaufgabe präsentiert. Ein Teilsatz wurde vorgegeben (siehe Beispiel (14) für echte, Beispiel 16 für Pseudoadjektive), daraufhin ein Satzanfang, der morphologische Veränderungen an den Adjektiven verlangte (siehe Beispiel (15) für echte, Beispiel (17) für Pseudoadjektive).

(14) ein schöner roter warmer Pulli (Vorgabe)

(15) ich möchte keinen ... (Vorgabe) - schönen roten warmen Pulli (**elizitierte** Äußerung)

(16) das lahne röne kunzige Ment (Vorgabe)

(17) ich will ein ... (Vorgabe) – lahnes rönes kunziges Ment (**elizitierte** Äußerung)

Zuerst wurden drei Phrasen mit echten Adjektiven und Nomen vorgegeben, anschließend drei Phrasen mit Pseudoadjektiven und Pseudonomen (siehe das Stimulusmaterial in der Reihenfolge der Darbietung im Anhang II, 6). In diesen Phrasen mussten insgesamt 21 echte Adjektive und 18 Pseudoadjektive dekliniert werden. Um bei dieser Aufgabe Gedächtniskomponenten zu minimieren, erhielten die Teilnehmer zu der auditiven auch eine schriftliche Darbietung der einzelnen Teilsätze. Die Produktion wurde mit einem Tonaufnahmegerät aufgezeichnet.

**Auswertung:** Die Äußerungen wurden transkribiert und falsch deklinierte Adjektive wurden ausgezählt. Die Fehler für die echten und die Pseudowörter wurden getrennt ermittelt. Als falsch gewertet wurde, wenn keine Veränderung am Adjektiv vorgenommen wurde, wenn also die im Stimulussatz vorgegebene Endung übernommen wurde oder wenn die Endungen falsch waren.

## **Sprachverständnis:**

### **Sätze beurteilen (Grammatikalitätsurteil)**

Es wurden insgesamt 16 Sätze konstruiert, acht waren grammatisch korrekt, acht grammatisch inkorrekt. Hierbei stand die Identifikation ungrammatischer Sätze im Vordergrund. Beispiele für korrekte und inkorrekte Stimulussätze sind in Kapitel 5.2 *Hintergrund der Aufgaben* nachzulesen. Die Sätze wurden in einer pseudorandomisierten Anordnung angeboten bezüglich der Korrektheit bzw. Inkorrektheit der Sätze sowie der grammatischen Konstruktionen (Passiv, Topikalisierung, Relativsatz).

Die Urteile wurden protokolliert und zudem wurde die gesamte Produktion mit dem Tonaufnahmegerät aufgezeichnet.

**Auswertung:** Die Äußerungen wurden transkribiert, die Urteile ausgezählt nach der Anzahl *inkorrekt*er Sätze, die als *korrekt* bewertet wurden, und der Anzahl *korrekter* Sätze, die als *inkorrekt* bewertet wurden; der Verbesserungsvorschlag bei Beurteilung eines Satzes als *inkorrekt* wurde transkribiert und beurteilt nach: grammatisch vs. ungrammatisch sowie semantisch richtig oder falsch.

### **6.2.1.1 Statistische Analyse**

Für die statistische Analyse wurde Excel 2003 sowie SPSS 17 verwendet. Statistische Signifikanz von Mittelwertdifferenzen wurde bei Messwerten ohne In-

tervallskalierung und unabhängigen Stichproben mit dem Mann-Whitney-Test bestimmt, und das Signifikanzniveau bei  $p \leq 0,05$  ( $\alpha = 0,05$ ) gesetzt.

## 6.3 Ergebnisse

### 6.3.1 Quantitative Ergebnisse Experiment II

Es ergaben sich in den beiden Elizitationsaufgaben *Adjektivdeklination* und *Grammatikalitätsurteil* signifikante Unterschiede zwischen gesunden Kontrollpersonen und Patienten.

#### Adjektivdeklination

Bei der Deklination echter Adjektive kam es bei keiner der Kontrollpersonen zu Fehlern; bei den Patienten kamen hingegen Fehler vor (Mittelwert Patienten 3,13 (SD 4,49);  $p < 0,05$ ). Bei den Pseudoadjektiven kam es zu Fehlern in beiden Gruppen, wobei die Patienten signifikant mehr Fehler beim Deklinieren machten als die gesunden Kontrollpersonen (Mittelwert Patienten 10,25 (SD 5,60); Mittelwert Kontrollpersonen 2,22 (SD 1,79);  $p = 0,006$ , siehe Abbildung A6-1).

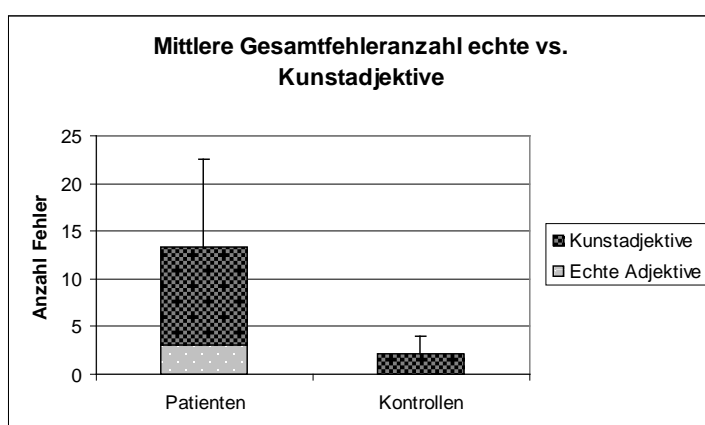


Abb. A6-1: Fehler und Standardabweichung in der Adjektivdeklination von echten und Pseudoadjektiven bei der Patienten- und der Kontrollgruppe

## Grammatikalitätsbeurteilung

Die Patienten erkannten signifikant seltener als die gesunden Kontrollpersonen, wenn ein Stimulussatz morphologische Fehler enthielt (Mittelwert Fehlerurteile Patienten 4,00 (SD 2,27); Mittelwert Fehlerurteile Kontrollpersonen 1,11 (SD 1,69);  $p=0,011$ ; Abbildung A6-2).

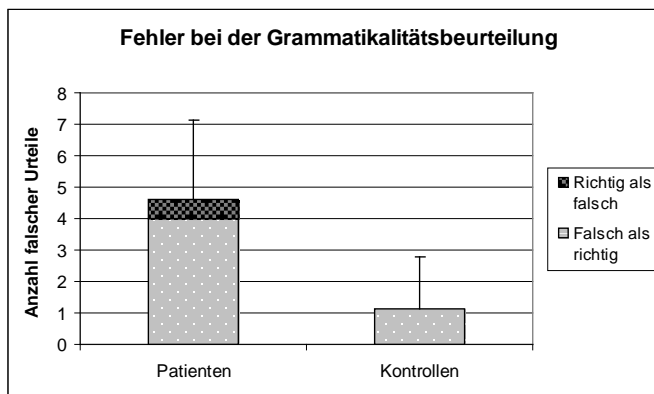


Abb. A6-2: Übersicht über die Fehler bei der Grammatikalitätsbeurteilung

Bei der Bewertung der grammatisch korrekten Sätze beurteilten gesunde Kontrollpersonen richtige Sätze ausnahmslos als richtig; Patienten beurteilten richtige Sätze signifikant häufiger als falsch (Mittelwert Patienten 0,63 (SD 0,74);  $p=0,05$ ) (vgl. hierzu Kapitel 6.3.2 *Qualitative Ergebnisse Experiment II*).

Wurde ein Satz als ungrammatischer Satz erkannt, machten die gesunden Kontrollpersonen meistens korrekte Verbesserungsvorschläge; insgesamt machten die Patienten 33 Verbesserungsvorschläge, wovon 21 richtig waren (63,64 % richtige Verbesserungen). Die Kontrollpersonen machen insgesamt 63 Verbesserungsvorschläge, davon waren 60 richtig (95,24% richtige Verbesserungen).

## Bildergeschichte

Anhand der Tonaufnahme wurde die Bildergeschichte jedes Probanden orthographisch transkribiert (siehe Anhang II, 3 (Patienten), 4 (Kontrollpersonen)). Die Bestimmung einer Äußerung wurde durch die Intonation und Pausen sowie mit Hilfe des Verbs und seiner Argumente bestimmt. Die quantitative Analyse

der Sprachproduktion erfolgte nach der Länge der Geschichte (Anzahl produzierter Wörter sowie Anzahl an Äußerungen), Anzahl einzelner Wortkategorien (Substantive, Verben, Pronomen, Präpositionen, Konjunktionen), Anzahl unterschiedlicher verwendeter Verben, Verwendung kausaler Ausdrücke, Verwendung subordinierender und koordinierender Konjunktionen, Anzahl an Selbstkorrekturen (Satzabbrüche und Neuanfang), Anzahl komplexer und einfacher Sätze, Art und Anzahl der Nebensätze sowie Anzahl grammatischer Fehler pro 100 Wörter.

Das Sprechtempo wurde durch die Anzahl der pro Minute produzierten Silben berechnet.

Die beiden dysarthrischen Patienten wurden bei dieser Berechnung ausgeschlossen, denn sie haben aufgrund der auffälligen Artikulation sowie der Sprechanstrengung ein von vorneherein verlangsamtes Sprechtempo und teilweise uneindeutige lautliche Realisationen.

Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen gab es in der Anzahl produzierter Silben pro Minute und in der Anzahl der Grammatikfehler. Die Patienten produzierten signifikant weniger Silben pro Minute (Mittelwert Kontrollpersonen 171,00 (SD 47,87), Mittelwert Patienten (ohne P7 und P8) 133,17 (SD 39,76); ( $p < 0,05$ ).

Der Mittelwert an Fehlern in Bezug zur Länge der Geschichte lag bei den Patienten bei 0,602, bei den Kontrollpersonen bei 0,078 ( $p < 0,05$ ). Für beide signifikanten Bereiche wurde eine z-Standardisierung vorgenommen, die in Abbildung A6-3 dargestellt ist.

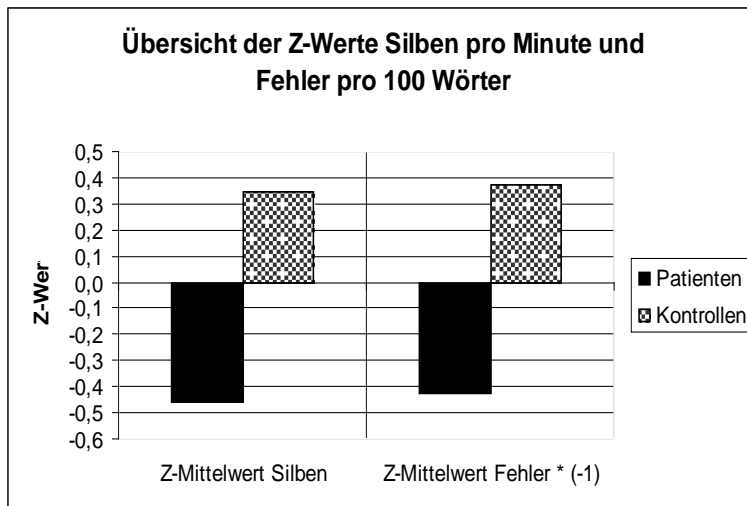


Abb. A6-3: z-Standardisierung der Silbenanzahl pro Minute sowie der Grammatikfehler (berechnet pro 100 Wörter); bei den Patienten n=5

Für die Analyse der Semispontansprache wurden alle geäußerten Sätze nach dem topologischen Modell\* analysiert, um kanonische Abfolgen bei der Vorfeldbesetzung\* sowie der Abfolge im Mittelfeld\* zu analysieren.

Von insgesamt 69 Sätzen der Patientengruppe waren 63 Sätze in einer kanonischen Wortabfolge (91,3%) und 6 Sätze in nicht-kanonischer Abfolge (4,34%). Dies unterschied sich nicht von der Kontrollgruppe. In beiden Gruppen war bei den meisten Sätzen das Vorfeld mit dem Subjekt besetzt.

Unterhalb des Signifikanzniveaus konnte als Trend beobachtet werden, dass die Patientengruppe weniger komplexe Sätze verwendete als die Kontrollgruppe.

Alle weiteren grammatischen Kategorien (s.o.) erbrachten keine Unterschiede zwischen den Gruppen (siehe vertiefend Scheipner, 2010).

Bei der Versprachlichung räumlicher Konstellationen wurden keine Unterschiede zwischen Patienten und Kontrollpersonen gefunden.

Der semantische Gehalt der jeweils erzählten Geschichte wurde von drei verschiedenen Personen (Testleiterin, studentische Hilfskräfte) nach einem Punk-



tesystem bewertet (siehe Anhang II, 2). Hierbei ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen.

### 6.3.2 Qualitative Ergebnisse Experiment II

Bei der *Adjektivdeklination* hatten die Patienten oft große Mühe, die Stimulusphrase aus Pseudowörtern korrekt auszusprechen bzw. abzulesen. Die Strategie beim Anpassen der Endungen war zumeist eine einfache Wiederholung der Vorgabe, wie in (18) (Stimulus) und (18') (Reaktion) gezeigt:

(18) *der note Maun.*

(18') *(Ich habe keinen) note Maun.*

Anstatt hier die Adjektivendung an die Anforderung *starke Deklination im Akkusativ* (*Ich habe keinen noten Maun*) anzupassen, wurde die Vorgabe *schwache Deklination Nominativ* lediglich wiederholt.

Beim *Grammatikalitätsurteil* wurde in Beispiel (19) der Kasus der ersten NP ignoriert, obwohl der ungrammatische Satz mit einer deutlichen Akkusativmarkierung begann:

(19) *\*Den Computer, der besonders schnell sein soll, wird überall empfohlen*

Der Akkusativ-Determiner *den* wurde anscheinend als Nominativ *der* interpretiert und damit als korrekt bewertet.

Bei den Kontrollpersonen kam es nie vor, dass korrekte Sätze als inkorrekt beurteilt wurden; bei den Patienten hingegen schon: Beispielsatz (13) [hier wiederholt als (20)] zeigt einen korrekten Stimulussatz, der von P1 als inkorrekt beurteilt wurde sowie den Versuch einer Korrektur (20') und schließlich eine Erklärung (20''); (betonte Wörter sind mit Großbuchstaben dargestellt)

(20) *Der Taucher, den der Hai angegriffen hat, wird gerettet.*

(20') *Der Hai, der den Taucher angegriffen hat – DER wird gerettet.*

(20'') *Der HAI wird doch nicht gerettet! Menschen sind viel WICHTIGER!*

Der Proband beurteilt den korrekten Satz als „falsch“ und versucht eine Korrektur, wie in (20') gezeigt. Er lehnt den Stimulussatz (20) ab, denn er erkennt nicht die Aussage des Matrixsatzes *der Taucher wird gerettet*, sondern bezieht *wird gerettet* auf die davor stehende NP *der Hai*. Der Proband argumentiert semantisch, dass „doch nicht der Hai gerettet wird“. In seiner „Verbesserung“ stellt er den Satz so um, dass der den *Taucher* modifizierende Objektrelativsatz zum *Hai* modellierenden Subjektrelativsatz wird; der Matrixsatz wird zu *der Hai wird gerettet*. Dabei wird das Objekt seines Relativsatzes *den Taucher* näher an *wird gerettet* herangerückt, und er versucht so - und durch ein Einfügen von *DER* - den Bezug herzustellen bzw. klarzumachen. Sprachlich kann er dies jedoch nicht vermitteln, er argumentiert inhaltlich: *Menschen sind doch viel wichtiger!* Außerdem setzt er bei seiner Verbesserung (20') und seiner Erklärung (20'') die Intonation als Hilfsmittel ein, indem er durch besondere Betonung seine Aussageintention verdeutlicht.

Beim *Erzählen der Geschichte* gab es trotz des Auszählens vieler verschiedener Komponenten nur in den Analysekriterien *Silbenanzahl pro Minute* und *Grammatikfehler* (siehe Kapitel 6.3) messbare Unterschiede. Dabei wurden die Fehler als Grammatikfehler gewertet, die nicht vom Sprecher korrigiert wurden. Diese Fehler kommen auch beim normalen Sprechen öfter vor und könnten in die Kategorie *Versprecher* eingestuft werden, aber diese Fehler kamen signifikant häufiger bei den Patienten vor. Ein Beispiel hierfür ist in (21) gegeben:

(21) *Der Papa Moll, der hat den klein (Abbruch) die kleine Schwester n Hamster gekauft ...*

Der Proband (P1) bemerkt seinen Fehler („den klein“), bricht ab und startet eine Selbstkorrektur. Diese führt allerdings nicht zu einer korrekten Äußerung, sondern zu einem ungrammatischen Satz („der hat die kleine Schwester ...“). Die erste Korrektur beginnt mit einem Determiner im Akkusativ masculinum, *die Schwester* ist jedoch Nominativ oder Akkusativ femininum; benötigt wird hier aber ein Dativ-Determiner der *kleinen Schwester*.

Die räumlichen Konstellationen wurden meist adäquat wiedergegeben; es wurden Präpositionen und Lokaladverbien verwendet. Allerdings verwendeten Patienten manchmal falsche Präpositionen wie in Beispiel (22) oder benutzten deiktische Ausdrücke wie in Beispiel (23):

(22) *Der Hamster läuft neben den Ofen.*  
(statt *unter*)

(23) *Der geht hier hin.*  
(zeigt unter den Herd)

Außerdem war auffällig, dass die Patienten oft lange brauchten, um mit dem Erzählen der Geschichte zu beginnen und teilweise längere Pausen beim Erzählen machten.

#### **6.4 Überprüfung der Hypothesen**

Die Hypothese H3 (*Obwohl die sprachlichen Äußerungen in elizitierten Aufgaben auffällig sind, ist die Sprachproduktion bezüglich produzierter Satzstrukturen und Fehlern bei einer Aufgabe zur Semispontansprache unauffällig, weil die Spontansprache der Patienten mit LL und RS unauffällig ist.*) konnte nur teilweise unterstützt werden: Signifikante Unterschiede gab es bei der Anzahl der Fehler und bei der Sprechgeschwindigkeit, zumal hierbei die zwei dysarthrischen Patienten nicht in die Auswertung mit einbezogen waren. Allerdings ließen sich bezüglich grammatischer Strukturen keine signifikanten Un-

terschiede zeigen; beide Gruppen benutzten eher SVO-Sätze und wenige Satzgefüge. Das könnte auch mit dem Aufgabentyp „Bildergeschichte“ zusammenhängen; hier muss durch weiteres Datensammeln und genaue Analyse mehr Information gesammelt werden (siehe Kapitel 9 *Diskussion*).

In den Elizitationsaufgaben konnte die Hypothese H4 (*Das System der morphologischen Markierung ist bei Patienten mit RS gestört.*) bezüglich der untersuchten Adjektivdeklination voll bestätigt werden. Bei dieser Aufgabe waren neben fehlender Kontextinformation außerdem durch die Verwendung von Pseudowörtern auch lexikalische Hilfen ausgeblendet; dadurch wurde ausschließlich der Erwerbsstand des Paradigmas bzw. der kreative Umgang mit erworbenen Regeln überprüft. Hier machten alle Patienten signifikant mehr Fehler als die gesunden Kontrollpersonen. Der Bereich der Morphologie - jenseits semantischer Information - scheint Probleme zu bereiten.

## **7 Zusammenfassung der Ergebnisse aus Experiment I und Experiment II**

Patienten und Kontrollpersonen weichen in allen Elizitationsaufgaben signifikant voneinander ab; bei der Semispontansprache kommt es zu signifikanten Unterschieden in der Sprechgeschwindigkeit sowie bei Grammatikfehlern.

Die Patienten als Gruppe sind im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen auffällig:

- im Bereich Morphosyntax: hier sind die Probleme besonders groß bei der Topikalisierung und bei Objekt-Relativsätzen
- im Bereich Morphologie: bei der Deklination von Adjektiven sind die Auffälligkeiten besonders deutlich bei den Pseudowörtern
- in der Zeit, die benötigt wird sowohl zum Bearbeiten der spezifischen Aufgaben als auch im Erzählen einer Bildergeschichte

Abbildung A7-1 zeigt zusammenfassend eine z-Standardisierung der Fehler der Patientengruppe vs. der Kontrollgruppe in den Elizitationsaufgaben aus Experiment I und II:

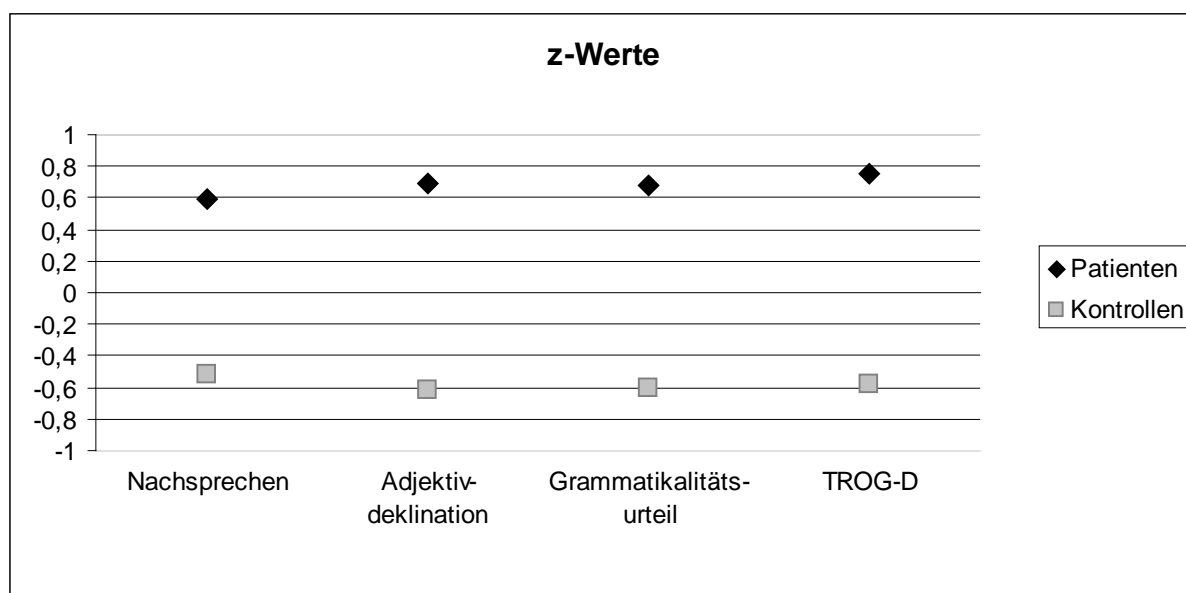


Abb. A7-1: z-Standardisierung der Fehler von Patienten und Kontrollpersonen über alle Elizitationsaufgaben aus den beiden Experimenten

## 8 Betrachtung der individuellen sprachlichen Leistungen in der Patientengruppe

Als Gruppe unterschieden sich die Patienten signifikant von den Kontrollpersonen. Allerdings wiesen die Ergebnisse innerhalb der Patientengruppe eine breite Streuung auf: Es gab Individuen in der Gruppe, die meist gute Ergebnisse erzielten, und andere, die sehr viele Fehler machten. Dabei spielte das Alter der Patienten keine Rolle – auch ältere Patienten machten teilweise viele Fehler (z.B. P4). Da die Anzahl der Patienten insgesamt klein und die Gruppe aufgrund Läsionsart, Läsionsgröße und Alter bei Testung inhomogen war, verbieten sich aus den vorliegenden Ergebnissen verallgemeinernde Schlussfolgerungen.



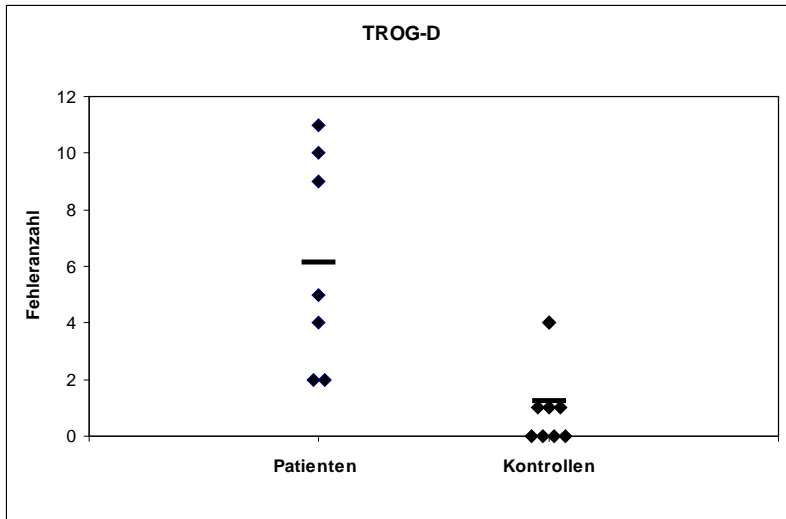


Abb. A8-2: Verteilung der Fehleranzahl in der Sprachverständnisaufgabe aller Individuen (Rauten) und jeweiliger Fehler-Mittelwert (Balken)

Tabelle T8-1 zeigt die Fehler der Patienten bei allen Elizitationsaufgaben mit der Information zum VIQ.

Pat.	Fehler echte Adj. n=21	Fehler Pseudo-adj. n=15	Fehler TROG-D n=84	Fehler Nachsprechen n=22	Fehler Grammatikalitätsbeurteilung n=16	VIQ
P1	1	14	10	10	5	92
P2	7	15	9	4	4	91
P3	0	5	2	0	1	106
P4	0	10	*	7	3	91
P5	5	15	2	4	2	111
P6	0	0	4	0	3	109
P7	0	8	5	3	6	75
P8	12	15	11	18	8	84

Tabelle T8-1: Fehler der Patienten bei allen Elizitationsaufgaben und Information zum VIQ; n = Anzahl der jeweiligen Items; \* Aufgabe fehlt

Bei der Adjektivdeklination machten P3 und P6, die einen relativ hohen VIQ aufweisen, wenige Fehler; allerdings machte der Patient mit dem höchsten VIQ (P5) die höchstmögliche Fehleranzahl bei den Pseudowörtern und relativ viele bei den echten Adjektiven. In diesem Rahmen scheint vielleicht das Alter eine Rolle zu spielen: Patient P5 war zum Testzeitpunkt 9 Jahre alt. Das Alter der Patienten hat ansonsten wenig Einfluss auf die Testleistung: P3 ist 13, P4 21 Jahre alt; trotzdem schneidet P3 in allen Testteilen besser ab.

In Abbildung A8-3 wird ein Profil der einzelnen Patienten gezeigt und damit zusammengefasst, wie die einzelnen Patienten bei den jeweiligen Aufgaben abgeschnitten haben. Hierbei ist die Anzahl der Fehler dargestellt; außerdem wurden zum besseren Vergleich die Mittelwerte der Patienten und der Kontrollpersonen aufgetragen. Um die Darstellung lesbar zu machen, wurden die Werte transformiert: Für jede Aufgabe wurde die durchschnittliche Anzahl der Fehler, die alle Patienten gemacht haben, auf 100 gesetzt. Damit ist die individuelle Fehlerzahl in den verschiedenen Aufgaben vergleichbar. Hat beispielsweise ein Patient den Wert 200 (wie bei P8 bei der Adjektivdeklination), hat er doppelt so viele Fehler gemacht wie der Durchschnitt der Patienten.



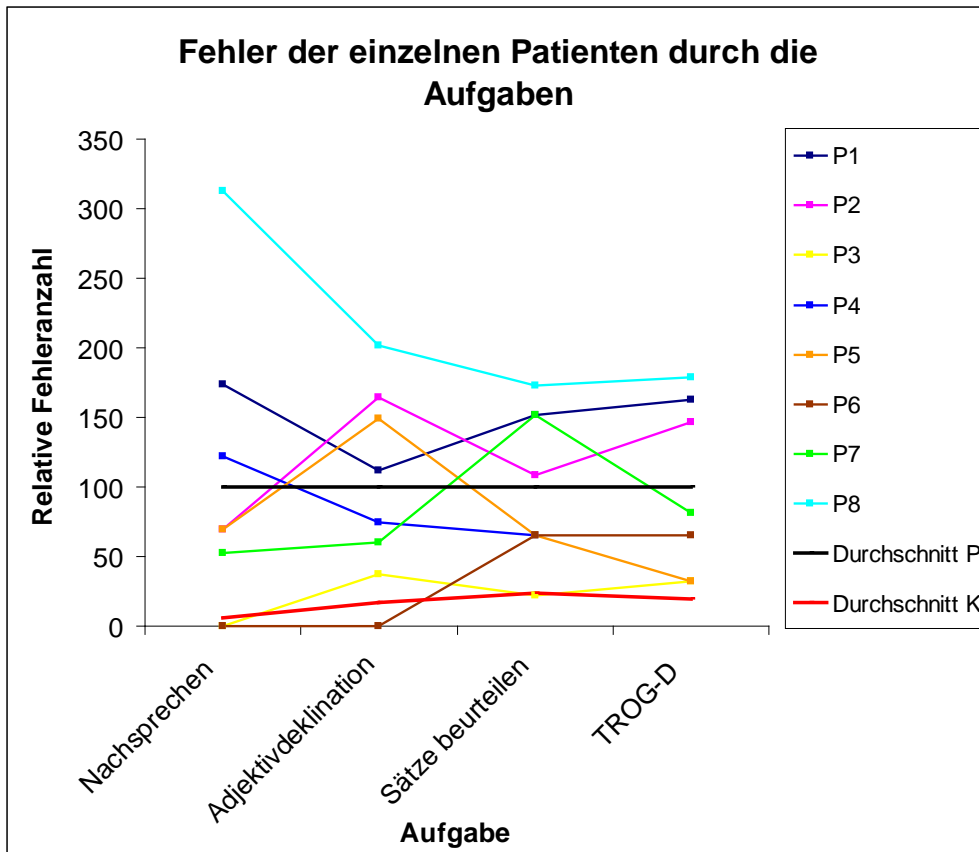


Abb. A8-3: Fehler der einzelnen Patienten durch die Elizitationsaufgaben sowie Mittelwert der Fehler der Kontrollpersonen und der Patienten

## 9 Diskussion

Die vorliegende Studie untersucht in ihren beiden Experimenten zum ersten Mal spezifische linguistische Strukturen in Sprachproduktion und Sprachverständnis bei Deutsch sprechenden Patienten mit frühen linkshemisphärischen Läsionen und durch funktionelle Bildgebung nachgewiesener rechtshemisphärischer Sprachrepräsentation. Andere Studien, die zumeist das Englische betreffen, testeten sprachliche Fähigkeiten nach linkshemisphärischen Läsionen, ohne die Reorganisation der Sprache in der rechten Hirnhälfte zu hinterfragen oder anzunehmen (z.B. Thal et al., 1991), eine frühe linkshemisphärische Läsion führe zwangsläufig zu einer rechtshemisphärischen Reorganisation (z.B. Eisele & Aram, 1994). Es gibt Evidenz für die Annahme, dass nur ausgedehnte Läsionen

oder Läsionen in bestimmten Regionen (z.B. (sprech-)motorische Bahnen betreffend, Staudt et al., 2002) zur Reorganisation in die rechte Hemisphäre führen, auch wenn die Läsion pränatal auftritt. Damit kommt der Topographie eine wichtige Rolle bei der Frage der Sprachreorganisation zu. Ohne direkte Testung der Sprachlateralisierung durch z.B. fMRT oder Wada-Test können Ergebnisse sprachlicher Fertigkeiten bei Patienten mit frühen LL nicht zu einer Beschreibung von RS beitragen und damit keine Antwort auf die Frage geben, ob „rechtshemisphärische“ Sprache mit „linkshemisphärischer“ Sprache vergleichbar ist.

Die Ergebnisse aus Experiment I und II konnten deutliche Unterschiede der sprachlichen Leistungen zwischen Patienten mit reorganisierter Sprache und hirngesunden Kontrollpersonen in den getesteten grammatischen Strukturen zeigen. Gerade die syntaktischen Strukturen der Objekttopikalisierung, des Passivs und der Objektrelativsätze gelten erst in einem relativ späten Entwicklungsalter als sicher erworben. Für dieses Alter stehen im Deutschen kaum noch Tests zur Verfügung, die mögliche Defizite messen könnten.

Anders als von Eisele und Aram (1994) beschrieben, schnitten in den vorliegenden Experimenten die Patienten in beiden getesteten Modalitäten (Sprachverständnis und Sprachproduktion) schlechter ab als die Kontrollpersonen. Eisele und Aram fanden bei ihrer Patientengruppe „significantly impaired imitation coupled with relative preserved comprehension“ (1994, S. 212).

Aufgrund der Ergebnisse der hier vorliegenden Studie werden die Annahme der Nullhypothese verworfen: Auch wenn die sprachlichen Fähigkeiten der Patienten mit frühen LL und RS in einem bestimmten Alter unauffällig *erscheinen*, gibt es Unterschiede, die zumindest im Moment als „qualitativ schlechtere“ sprachliche Leistungen beschrieben werden müssen. Einfache und alltägliche (im Sinne von am häufigsten verwendete) syntaktische Strukturen können auch von der rechten Hemisphäre gesteuert werden, wohingegen komplexe Strukturen

Probleme bereiten. Sätze mit nicht-kanonischer Satzgliedabfolge scheinen davon besonders betroffen zu sein.

Die Interpretation der Ergebnisse bei der Semispontansprache ist schwierig, weil es zwar Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der Sprechgeschwindigkeit und der häufiger produzierten Grammatikfehler gibt, alle anderen Faktoren dagegen keine statistisch objektivierbaren Unterschiede zeigen; sie hinterließen aber das „Gefühl“, dass an diesen (Patienten)Geschichten „etwas anders“ ist. Reilly et al. (1998) fanden bei ihrem Bildergeschichtenexperiment bei 3;7 bis 12 jährigen Kindern mit unilateralen Hirnläsionen kürzere Geschichten und kürzere Äußerungen. Dies konnte hier ebenfalls als Trend beobachtet werden. Weitere Untersuchungen der (Semi-) Spontansprache sind zwar aufwendig, geben aber möglicherweise andere Einblicke in die Sprachverwendung als Elizitationsaufgaben.

Das Messen sprachlicher Fähigkeiten mit Elizitationsaufgaben führt zu exakteren Ergebnissen. Die Grammatikfehler, die von den Patienten beim Erzählen gemacht wurden, könnten auch nicht korrigierte Versprecher sein. Das wirft die Frage auf, ob vielleicht das *monitoring* bei den Patienten ineffizienter ist.

Die qualitative Analyse der sprachlichen Leistungen beider Gruppen zeigt nicht nur das schlechtere Abschneiden der Patientengruppe, sondern auch mögliche Kompensationsstrategien: beim Deklinieren von Pseudoadjektiven wird versucht, sich an die Vorlage zu halten und dabei möglichst keine Veränderungen vorzunehmen; bezüglich der Satzgliedabfolge wird eine Agens-First Strategie verfolgt: In Sätzen mit einer Objekt-zuerst-Satzstellung wird der Satz uminterpretiert als Subjekt-zuerst-Satzstellung. Dies kann als Vereinfachungsstrategie gewertet werden, denn Sätze mit SVO-Abfolge kommen statistisch gesehen sehr viel häufiger in der gesprochenen Sprache vor und sind auch deshalb leichter zu verarbeiten. Dies kann mit dem cue „Stichhaltigkeit“ des „Competition Models“ erklärt werden (siehe Kapitel 2.7 *Linguistische Modelle des Sprachverständnisses und der Sprachproduktion*). So wurde beispielsweise

im TROG-D das Ablenkerbild gezeigt, das den vorgelesenen Satz in einer SVO Reihenfolge zeigte. Damit wurden Agens und Patiens im Satz vertauscht. Beim Nachsprechen wurde durch ein Nachsprechen des Satzes in SVO-Reihenfolge ebenfalls Agens und Patiens vertauscht und je nach Kasus des Objekts ein grammatischer aber ambiger oder aber ein ungrammatischer Satz produziert.

Die Patienten mit frühen unilateralen Hirnläsionen zeigen in ihrer Sprache keine aphasischen Symptome. Trotzdem gibt es bezüglich der Wortstellungsprobleme Ähnlichkeiten zu aphasischem Sprachverhalten. Caramazza und Zurif (1976) fanden beim Satzverständnis bei Menschen mit (Broca-Aphasie und) Agrammatismus Probleme bei nicht kanonischen Sätzen. Die TDH (Grodzinski, 1984, 1986, 1995, 2000) sieht den Agrammatismus als syntaktische Störung, bei der die Betroffenen nur eine unvollständige mentale Repräsentation der syntaktischen Struktur eines Satzes erstellen; Sätze mit bewegten Elementen können deshalb nicht richtig interpretiert werden, weil die Spuren dieser Elemente, die normalerweise an ihren originären syntaktischen Position hinterlassen werden, bei dieser Art der aphasischen Störung gelöscht sind und deshalb nicht zum Verstehensprozess genutzt werden können. Um die Leistungen der in vorliegender Arbeit untersuchten Patienten mit frühen LL vor dem Hintergrund einer TDH betrachten zu können sind dringend Untersuchungen an gesunden Probanden notwendig. Damit könnte geklärt werden, ob tatsächlich von Spuren ausgegangen werden kann und ob es deren Löschung oder rein morphologische Schwierigkeiten sind, die Probleme beim Verstehen von Sätzen mit nicht kanonischer Wortabfolge bereiten.

Es ist ein grundsätzliches Prinzip im Spracherwerb, dass Vereinfachungen vorgenommen werden. Dies kann an vielen Beispielen z.B. aus dem Laut- und Grammatikerwerb belegt werden (vgl. Grimm, 2003; Szagun, 2006; dbl, 2011). Dass auch gesunde Kinder am Ende des Grundschulalters und möglicherweise darüber hinaus mit komplexen und in der Umgangssprache seltener vorkommenden Strukturen Schwierigkeiten haben, konnte in einer differenzierten Untersuchung von Produktion und Verständnis topikalierter Sätze gezeigt wer-

den (Schwilling et al., 2009). Hier wurde speziell die Objekttopikalisierung unter verschiedenen Bedingungen bei insgesamt 49 gesunden Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen untersucht. Es gab drei Bedingungen, unter denen topikalisierte Sätze verstanden und (nach)gesprochen werden sollten: zum einen unter der Bedingung (1) „Numerus“ bzw. „Kongruenz von Subjekt und Verb“ (z.B. *Die Ziegen schubst das Schaf.*), zweitens unter der Bedingung (2) „Kasus“ (z.B. *Den Ziegenbock schubst das Schaf.*) und drittens unter der Bedingung (3) „Numerus“ plus „Kasus“ (z.B. *Den Ziegenbock schubsen die Schafe.*). Dazu gab es drei entsprechende Kontrollbedingungen mit kanonischer Wortabfolge. Es zeigte sich erstens ein Anstieg im Grad der Desambiguierung von Bedingung (1) über (2) nach (3), d.h. je mehr und salientere grammatische Hinweise es gab, desto einfacher lief die Desambiguierung. Außerdem konnte ein deutlicher Alterseffekt gezeigt werden: die Probanden in der jüngsten Gruppe (8-13 Jahre) machten deutlich mehr Fehler als die beiden älteren Gruppen. Der Erwerbsstand, der sicher für die Struktur der Topikalisierung auf der Satzebene angenommen werden kann, scheint sich bis zu 10-13 Jahren zu erstrecken.

Diese Ergebnisse zeigen auch an, dass im Deutschen der Kasus der Nomen eine wichtige Informationsquelle darstellt, um die Verbargumente zu interpretieren. Die hier untersuchte Patientengruppe läßt diese Hinweise aber unbeachtet. Im Rahmen des „Competition Model“ kann das mit den „cue costs“ erklärt werden: hierbei geht es um die Informationsmenge, die z.B. beim Verstehen von Sätzen im Gedächtnis gehalten werden muss. Ist sie zu groß, muss Information verloren gehen. Bei den Patienten mit RS scheint dies die morphologische Information zu sein.

Dabei ist der Zusammenhang zwischen auditivem Kurzzeitgedächtnis und sprachlicher Leistung ein wichtiger Aspekt. Bei der Überprüfung der auditiven Merkspanne im Rahmen der psychologischen Testung erzielten die Patienten durchschnittliche Ergebnisse. Das Sätzenachsprechen hingegen bereitete Probleme: Die morphologische Information, die ein Satz im Gegensatz zu Einzelwörtern enthält, scheint den Patienten nicht zur Verfügung zu stehen, und

deshalb wird die default-Wortstellung produziert bzw. verstanden. Die Beobachtung, dass bei Sätzen mit kanonischer Wortstellung wie den Koordinationen die Patienten weniger Fehler machten als bei den „schwierigen“ Sätzen, obwohl sich die Sätze nicht in der Länge unterschieden, spricht gegen einen bloßen Gedächtniseffekt. Damit können genuine Verarbeitungsprobleme aufgrund eingeschränkter Gedächtnisleistungen ausgeschlossen werden.

Sowohl bei der Nachsprechaufgabe aus Experiment I als auch bei der Adjektivdeklination aus Experiment II offenbarten sich die Schwächen in der morphologischen Markierung. Waren die Patienten auf rein grammatische Informationen ohne Kontext, Weltwissen und lexikalischem Wissen angewiesen, lösten sie die Sprachaufgaben nicht korrekt.

Selten waren sich die Patienten ihrer Fehler bewusst. Sie brauchten lange, um die Aufgaben überhaupt anzufangen, und bei den einzelnen Items, um zu reagieren. Sie zeigten auch durch dieses eher zögerliche Antwortverhalten eine gewisse „Unsicherheit“. Sie selbst zeigten sich mit ihren Reaktionen prinzipiell zufrieden.

In der Patientengruppe kam es bei der Grammatikalitätsbeurteilung zu unerwarteten Reaktionen wie beispielsweise dem Bewerten korrekter Sätze als inkorrekt: hier wurde ein „überkritisches“ Verhalten gezeigt, was als Unsicherheit im Umgang mit komplexen sprachlichen Strukturen interpretiert werden kann. Am „Hai-Beispiel“ (Kap.6.3.2 *Qualitative Ergebnisse*) ist außer dieser „Unsicherheit“ auch beobachtbar, dass semantische Strategien beim Dekodieren von Sprache eingesetzt werden. Damit ist auch erklärbar, warum die Patienten in den Elizitationsaufgaben mehr Probleme haben als bei der semispontanen Sprachproduktion und in der Alltags-Spontansprache. Die Elizitationsaufgaben lassen keine semantischen Dekodierhilfen zu: es fehlen Weltwisseninformation und Kontextinformation.

Mit den Aufgaben zur differenzierten linguistischen Testung der Sprache nach Reorganisation in die rechte Hemisphäre konnte gezeigt werden, dass oberflächlich betrachtete unauffällige Sprachproduktion Schwierigkeiten in komplexen Strukturen nicht ausschließt. Damit ist unauffällige Spontansprache kein Hinweis auf völlige sprachliche Unversehrtheit.

Ein hervorstechendes Merkmal war der insgesamt höhere Zeitbedarf der Patienten durch alle Elizitationsaufgaben und beim Erzählen der Bildergeschichte. Die rechte, ursprünglich nicht sprachdominante Hemisphäre kann möglicherweise weniger differenzierte sprachliche Netzwerke aufbauen/nutzen und damit sprachlich weniger effektiv arbeiten. Damit wird für ein „normales“ sprachliches Ergebnis mehr Zeit benötigt, werden „Umwege“ der neuronalen Verschaltung in Kauf genommen. Dafür spricht, dass die Patienten auch in ihrer linken, nicht sprachdominanten Hemisphäre sprachliche Aktivierung zeigen (Lidzba et al., 2006b; siehe Abb. A2-5: MRT-Aktivierung aus Staudt et al., 2002 im Kapitel 2.3 *Hemisphärendominanz und Sprachlateralisierung*), also mehr bilaterale Aktivierung zeigen als die gesunden Kontrollpersonen, bei denen fast ausschließlich die linke Hemisphäre aktiviert.

Bezüglich der Hypothesen der Äquipotenz beider Hemisphären versus einer genetischen Prädisposition der linken Hemisphäre sprechen die Ergebnisse der vorgelegten Studie gegen eine völlige Äquipotenz beider Gehirnhälften.

Als Gruppe schneiden die Patienten mit den linkshemisphärischen Läsionen deutlich schlechter ab als die gesunde Kontrollgruppe. Allerdings schneiden einzelne Patienten deutlich besser ab als andere. Dabei spielt das Alter keine Rolle: ältere Patienten zeigen keine besseren Ergebnisse als jüngere. Möglicherweise könnte die Läsionsgröße eine Rolle beim Ausmaß der sprachlichen Defizite spielen.

Die untersuchte Patientengruppe ist zu klein, um hier genauere Interpretationen zuzulassen. Thal et al. (1991) fanden "*Size had no significant effect on the existence, magnitude, or type of delay, on any of the language measures, at any time point.*" (S. 510). In unserer Gruppe zeigten ein Patient mit periventrikulärer

Läsion (P1) und eine Patientin mit Mediainfarkt (P4) sowie zwei Patientinnen mit Malformationen (P7, P8) hingegen besonders schlechte Ergebnisse; gerade diese Patienten weisen jeweils große Läsionen auf (siehe MRT-Bilder Kap. 4.2.2.1 *Nähere Beschreibung der teilnehmenden Patienten*). Eine andere Patientin mit Mediainfarkt (P3) und ein Patient mit Malformation (P6) hingegen schnitten sehr gut ab (siehe Kapitel 8).

Die bei differenzierter Untersuchung nachweisbaren, signifikanten Unterschiede im sprachlichen Erscheinungsbild sprechen für einen Effekt der Läsion auf die Sprachverarbeitung. Dabei hat wahrscheinlich die Größe der linkshemisphärischen Läsion einen geringeren Einfluss auf die rechtshemisphärische sprachliche Reorganisation als die Topographie der Läsion.

Ob der VIQ im Rahmen dieser Diskussion eine Rolle spielt, lässt sich anhand der kleinen Patientengruppe nicht befriedigend beantworten: Das bessere Abschneiden einiger Patienten mit hohem VIQ bei einigen Aufgaben liefert zwar Hinweise darauf, dass ein hoher VIQ möglicherweise eine bessere Sprachverarbeitung widerspiegelt; allerdings, wie in der morphologischen Aufgabe beobachtbar, können auch Patienten mit geringerem VIQ vergleichbare Ergebnisse erzielen wie Patienten mit höherem VIQ bzw. Patienten mit hohem VIQ gleichsam scheitern wie Patienten mit niedrigem VIQ.

Lidzba et al. (2006b) zeigten, dass die Läsionsgröße und die Defizite ursprünglich rechtshemisphärischer Funktionen nicht korrelieren; nach der Crowding-Hypothese (Teuber, 1974; Lidzba et al., 2006a), die einen Untergang von visuell-räumlichen Funktionen nach Übernahme der Sprache durch die rechte Hemisphäre annimmt, sind möglicherweise weniger wichtige Bereiche einem so zentralen Bereich wie der Sprache zum Opfer gefallen. Nicht erklärbar ist damit jedoch die Beobachtung, dass die Sprache nicht „perfekt“ übernommen wurde.

Für den täglichen Sprachgebrauch scheint einerseits eine Vereinfachungsstrategie gute Dienste zu leisten; andererseits könnte aber auch die Semantik eine strategisch große Rolle spielen, um mögliche grammatische Defizite zu bewälti-



gen. Bei der Elizitation bestimmter komplexer Strukturen muss es ohne kontextuelle und semantische Hilfen zu Schwierigkeiten kommen.

## **10 Ausblick**

Erstmals wurde für das Deutsche Sprache in komplexen Strukturen mit differenzierten, linguistisch motivierten Aufgaben bei einer Patientengruppe mit prä- bzw. perinatal erworbenen linkshemisphärischen Läsionen untersucht. Außerdem erfolgte in dieser Untersuchung erstmalig die Klassifikation von Patienten als Personen mit reorganisierter Sprache durch funktionelle Bildgebung. Es konnten trotz im Alltag prinzipiell unauffällig erscheinender Spontansprache und normaler sprachlicher Leistungen im Rahmen testpsychologischer Messungen sprachliche Einschränkungen in differenzierter linguistischer Testung aufgedeckt werden.

Die individuellen sprachlichen Leistungen der einzelnen Patienten der Gruppe waren sehr unterschiedlich. Aufgrund der kleinen Gruppe mit jeweils wenigen Individuen innerhalb einer Läsionsart und vergleichbarer Läsionsgröße können keine Analysen zwischen Fehlerart bzw. Fehleranzahl im Vergleich zu Läsionsart und im Vergleich zu Läsionsgröße gemacht werden. Auch kann keine Aussage zu möglichen geschlechtsspezifischen Unterschieden gemacht werden.

Diese Einschränkung der Studie kann mit einer zunehmenden Anzahl an Probanden und Aufgaben überwunden werden, um RS besser zu erforschen.

Weiteres Ziel muss sein, außer gesunden Kontrollpersonen weitere Patientengruppen einzubeziehen. Nur im Vergleich mit Patienten mit frühen rechtshemisphärischen Läsionen und mit Patienten mit frühen LL und linkshemisphärisch verbliebener Sprachorganisation kann eine genaue Aussage darüber gemacht werden, ob die sprachliche Reorganisation oder die Läsion an sich für andersartige sprachlich Fähigkeiten verantwortlich ist.

Die gesamte Untersuchung war als Pilotstudie angelegt zur Gewinnung konkreter Ansätze für weiterführende spezifische Testungen mit weiterführenden linguistischen Methoden. Wenn feinere Messmethoden entwickelt und angewandt werden, kann außer der Feststellung von Unterschieden zwischen RS und normaler linkshemisphärischer Sprache auch eine detaillierte linguistische Beschreibung von RS erfolgen.

Auch der Spracherwerb von Kindern mit frühen Hirnläsionen sollte für das Deutsche genauer untersucht werden, um mit einer sicheren Datenlage einerseits Eltern effizienter beraten und andererseits Therapieansätze evaluieren zu können.

## 11 Literatur

**Aram**, D.M., Ekelman, B.L., Rose, D.E., & Whitaker, H.A. (1985). Verbal and cognitive sequelae following unilateral lesions acquired early in childhood. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 7, 55-78.

**Aram**, D.M., Ekelman, B.L., & Whitaker, H.A. (1986). Spoken Syntax in Children with Acquired Unilateral Hemisphere Lesions. *Brain and Language* 27: 75-100.

**Baker**, C.L. & McCarthy, J.J. (eds.) (1981). The logical Problem of Language Acquisition. Cambridge, Mass.

**Ballantyne**, A.O., A.M. Spilkin & D.A. Trauner (2007). Language Outcome after Perinatal Stroke: does Side Matter?, *Child Neuropsychology* 13:494-509.

**Bates**, E., Bretherton, I., & Snyder, L. (1988). From first words to grammar: Individual differences and dissociable mechanisms. Cambridge University Press.

**Bates**, E, MacWhinney, B, Caselli, C, Natele, F & Venza, V (1984). A Cross-linguistic Study of the Development of Sentence Interpretation Strategies. *Child Development*, 55, 341-354.

**Bates**, E., & MacWhinney, B. (1982). Functionalist approaches to grammar. In L. Gleitman & E. Wanner (Eds.), *Language acquisition: The state of the art*. New York: Cambridge University Press.

**Bates**, E., & MacWhinney, B. (1989). Functionalism and the Competition Model. In B. MacWhinney & E. Bates (Eds.) S. 3-73, *The Crosslinguistic Study of Sentence Processing*. Cambridge University Press.

**Bates**, E., Thal, D., Trauner, D., Fenson, J., Aram, D., Eisele, J. & Nass, R. (1997). From First Words to Grammar in Children with Focal Brain Injury. *Developmental Neuropsychology* 13: 275-343.

**Bates**, E. (1999). Plasticity, localization and language development. In S. Broman & J.M. Fletcher (Eds.), *The changing nervous system: Neurobehavioral consequences of early brain disorders* (pp. 214-253). New York: Oxford University Press.

**Bayer**, K. (1971). Verteilung und Funktion der sogenannten Parenthese in Texten gesprochener Sprache. *Goethe-Institut (ed.)* 1971, 200-214.

**Beckung**, E. & Hagberg, G. (2002). Bimanual Fine Motor Function\* (BFMF) zur Klassifikation der Funktion der oberen Extremität. *Dev Med Child Neurol*;44; 309-316.

- Ben-Shachar**, M., Palti, D., & Grodzinsky, Y. (2004). Neural correlates of syntactic movement: converging evidence from two fMRI experiments. *NeuroImage*, 21, 1320-1336.
- Bishop**, D. (1983). Linguistic impairment after left hemidecortication for infantile hemiplegia? A reappraisal. *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 35A, 199-207.
- Bishop**, D.V.M. (1989). TROG (Test for reception of grammar), 2. Auflage, University of Manchester.
- Bradshaw**, J.L., & Nettleton, N.C. (1981). The nature of hemispheric specialization in the human brain. *Behavioral and Brain Sciences*, 4, 51-91.
- Brown**, R., & Hanlon, C. (1970). Derivational complexity and order of acquisition in child speech. In J. R. Hayes (Ed.), *Cognition and the Development of Language*. New York: Wiley.
- Brown**, R. (1973). *A First Language: the Early Stages*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Broca**, P. (1861). Remarques sur le siege de la faculte du langage articule; suivies d'une observation d'aphemie. *Bulletin de la Société Anatomique Paris*, 6, 398-407.
- Cabeza**, R. & Nyberg, L. (2000). Imaging cognition II: an empirical review of 275 PET and fMRI studies. *Journal of Cognitive Neuroscience* 12: 1-47.
- Caramazza**, A. & Zurif, E. (1976). Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasia. *Brain and Language*, 3, 572-582
- Chafe**, W., Danielewicz, J. (1987). Properties of Spoken and Written Language. In: Horowitz, R., Samuels, S.J. (1987). *Comprehending Oral and Written Language*. 83-113. San Diego: Academic Press.
- Chi**, J.G., Dooling, E.C. & Grilles, F.H (1977). Left-right Asymmetries of the Temporal Speech Areas of the human Fetus. *Archives of Neurology* 34: 346-348.
- Chilosi**, A.M., Pecini, C., Cipriani, P., Brovedani, P., Brizzolara, D., Ferretti, G. & Pfanner, L. (2005). Atypical language lateralization and early linguistic development in children with focal brain lesions. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 47: 725-720.
- Chomsky**, N. (1965). *Aspects of a theory of syntax*. Cambridge, Mass.: MIT press.

- Chomsky, N.** (1972). *Language and Mind*. 2nd ed., Harcourt, NY.
- Chomsky, N.** (1982). *Some Concepts and Consequences of the Theory of Government and Binding*. Cambridge, Mass.: MIT press
- Chomsky, N.** (1986). *Knowledge of Language. Its Nature, Origin, and Use*. NY.
- Chomsky, N.** (1988). *Language and Problems of Knowledge. The Managua Lectures*. Cambridge, MA, London.
- Chomsky, N.** (1995). *The Minimalist Program*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Clahsen, H.** (1986). *Die Profilanalyse. Ein linguistisches Verfahren für die Sprachdiagnose im Vorschulalter*. Berlin
- Clahsen, H.** (1988). *Normale und gestörte Kindersprache. Linguistische Untersuchungen zum Erwerb von Syntax und Morphologie*. Amsterdam; Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- dbi** (Deutscher Bundesverband für Logopädie e.V.) (2010). *Die kindliche Sprachentwicklung von der U3 bis zur U9*.
- Dehaene-Lambertz, G., Dehaene, S. & Hertz-Pannier L.** (2002). Functional Neuroimaging of Speech Perception in Infants. *Science* 298: 2013-2015.
- Dehaene-Lambertz, G. & Dehaene, S.** (1994). Speed and cerebral correlates of syllable discrimination in infants. *Nature*, 370, 292-295.
- Drach, E.** (1937). *Grundgedanken der deutschen Satzlehre*. Frankfurt am Main: Diesterweg.
- Duus, P.** (1995). *Neurologisch-topische Diagnostik*. 6. überarb. Auflage. Stuttgart: Thieme.
- Eisele, J.A. & Aram, D.M.** (1994). Comprehension and Imitation of Syntax Following Early Hemisphere Damage. *Brain and Language* 46, 212-231.
- Eisele, J.A. & Aram, D.M.** (1995). Lexical and Grammatical Development in Children with Early Left Hemisphere Damage: a Cross-Sectional View from Birth to Adolescence. In: Fletcher, P. & MacWhinney, B (Hrsg.) *Handbook of Child Language*, Oxford, Basil Blackwell, 664-689.
- Esser, G, Wyschkon, A., Ballaschk, K., Hänsch, S.** (2010). *Potsdam-Illinois Test für Psycholinguistische Fähigkeiten (P-ITPA). Deutsche Fassung des Illinois Test of Psycholinguistic Abilities, Third Edition (ITPA-3)*. Hogrefe.

**Fanselow, G. & Felix, S. (1987).** Sprachtheorie : eine Einführung in die generative Grammatik, Band 1, UTB für Wissenschaft : Uni-Taschenbücher.

**Fox, A. (2005).** Kindliche Aussprachestörungen. Schulz-Kirchner-Verlag, Idstein.

**Fox, A. (2006).** TROG-D Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses, Schulz-Kirchner-Verlag, Idstein.

**Friederici, A. (1981).** Production and comprehension of prepositions in aphasia. *Neuropsychologia*. Vol 19, No 191-199.

**Friederici, A. & Alter, K. (2004).** Lateralization of auditory language functions: a dynamic dual pathway model. *Brain and language*, 89: 267-276.

**Glück, C. (2007).** Wortschatz- und Wortfindungstest für 6-10 Jährige (WWT 6-10). 1. Auflage. Elsevier GmbH München.

**Goodglass, H. (1981).** The syndromes of aphasia: Similarities and differences in neurolinguistic features. *Topics in Language Disorders* 1: 1-14.

**Grodzinski, Y. (1984).** The syntactic characterization of agrammatism. *Cognition*, 16: 99-120.

**Grodzinski, Y. (1986).** Language Deficits and the Theory of Syntax. *Brain and Language*, 27: 135-159.

**Grodzinski, Y. (1995).** A Restrictive Theory of Agrammatic Comprehension. *Brain and Language*, 50: 27-51.

**Grodzinski, Y. (2000).** The neurology of syntax: Language use without Broca's area. *Behavioural and Brain Sciences*, 23: 1-71.

**Grimm, H. (2000).** Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder (SETK 2). Göttingen: Hogrefe.

**Grimm, H. (2001).** Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (SETK 3-5). Göttingen: Hogrefe.

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

**Hall, P., Iowa, U., Tomblin, J., & Bruce, J. (1978).** A follow-up study of children with articulation and language disorders. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol 43 (2): 227-241.

**Heinen, F., Kirschner, J., Mall, V., Berweck, S., Linder, M., Michaelis, U., & Stein, S. (2006).** GMFM und GMFCS – Messung und Klassifikation motorischer Funktionen. Übersicht – Handbuch – CD-ROM. Gross Motor Function Measure, Gross Motor Function Classification System. Verlag Hans Huber, Hogrefe AG, Bern. (Deutschsprachige Ausgabe der 2002 erschienenen Originalausgabe *Gross Motor Function Measure, User`s Manual* von Russell, D.J., Rosenbaum, P.L., Avery, L.m., & Lane, M. bei Mac Keith Press, London).

**Holland, S. K., Plante, E., Weber Byars, A., Strawsburg, R. H., Schmithorst, V. J., & Ball, W. S. (2001).** Normal fMRI brain activation patterns in children performing a verb generation task. *Neuroimage*, 14: 837–843.

**Huber, W., Poeck, K., Weniger, D., & Willmes, K. (1983).** Der Aachener Aphasiatetest (AAT). Göttingen: Hogrefe.

**Huber, W., Poeck, K., & Weniger, D. (1989).** Aphasie. In: Poeck, K. (Hrsg.) *Klinische Neuropsychologie, 2., neubearbeitete und erweiterte Auflage*. Stuttgart: Thieme, 89-132.

**Jansen, O. & Stephani, U. (Hg) (2007).** Fehlbildungen und frühkindliche Schädigungen des ZNS. Stuttgart: Thieme.

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

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

**Klann-Delius, G. (2008).** Spracherwerb. 2. Auflage, Sammlung Metzler, Weimar.

**Knecht, S., Dräger, B., Deppe, M., Bobe, L., Lohmann, H., Flöel, A., Ringelstein, E.-B. & Henningsen H. (2000).** Handedness and hemispheric language dominance in healthy humans. *Brain*, 123: 2512-2518.

**Krägeloh-Mann, I. (2004).** Zerebralparesen. In: Aksu, *Neuropädiatrie, 2. Auflage*, 142-150.

**Lenneberg, E. (1967).** *Biological Foundations of Language*. New York: John Wiley.

**Levelt, W. (1989).** *Speaking: from intention to articulation*. MIT Press, Cambridge Mass.

**Lidzba, K., Staudt, M., Wilke, M. & Krägeloh-Mann, I. (2006a).** Visuospatial deficits in patients with early left-hemispheric lesions and functional reorganiza-

tion of language: consequences of lesion or reorganization? *Neuropsychologia*, 44: 1088-1094.

**Lidzba**, K., Staudt, M., Wilke, M., Grodd, W. & Krägeloh-Mann, I. (2006b). Lesion-Induced Right-Hemispheric Language and Organization of Nonverbal Functions. *NeuroReport* 17: 929-933.

**Lidzba**, K., Wilke, M., Staudt, Krägeloh-Mann, I. & M., Grodd, W. (2008). Reorganization of the Cerebro-cerebellar Network of Language Production in Patients with Congenital left-hemispheric Brain Lesions. *Brain and Language*, 106: 204-210.

**Lidzba**, K., Schwilling, E., Grodd, W., Krägeloh-Mann, I., & Wilke, M. (2011). Language comprehension vs. language production: Age effects on fMRI activation. *Brain and Language*, 119: 6-15.

**Locke**, L.L. (1992). Neural specializations for language: A developmental perspective. *Seminars in the Neurosciences*, 4: 425-431.

**MacWhinney**, B., Feldman, H., Sacco, K., & Valdes-Perez, R. (2000). Online measurements of basic language skills in children with early focal brain lesions. *Brain and Language* 71: 400-431.

**Marchman**, V.A., Miller, R. & Bates, E (1991). Babble and first words in children with focal brain injury. *Applied Psycholinguistics*, 12: 1-22.

**Panteliadis**, C., Tziritidou, M., Pavlidou, E., Hagel, C., Covanis, A., & Jacobi, G. (2007). Kongenitale Hemiplegie. Eine Krankheit mit vielen Problemen, *Nervenarzt* 78: 1188-1194.

**Penfield**, W. & Jasper, H. (1954): *Epilepsie and the Functional Anatomy of the Human Brain*. Little, Brown & Co., Boston.

**Petermann**, F., Fröhlich, L., Metz, D. (2010) Sprachstandserhebungstest für Kinder im Alter zwischen 5 und 10 Jahren (SET5-10). Hogrefe.

**Pittner**, K. & Berman, J. (2007). *Deutsche Syntax. Ein Arbeitsbuch*. 2. Auflage. Tübingen: Narr Francke.

**Price**, C. (2010). The Anatomy of Language: A Review of 100 fMRI studies published in 2009. *Annals of the New York Academy of Science* 1191: 62-88.

**Prins**, R., & Bastiaanse, R. (2004). Analysing the spontaneous speech of aphasic speakers. *Aphasiology*, 18 (12): 1075-1091.

**Rasmussen**, T. & Milner, B. (1977). The role of early left-brain injury in determining lateralization of cerebral speech functions. *Annals of the New York Academy of Sciences* 299: 355-369.



**Reilly, J.S., Bates, E.A. & Marchman, V.A. (1998).** Narrative discourse in children with early focal brain injury. *Brain and Language* 61: 335-375.

**Ressel, V., Wilke, M., Lidzba, K., Lutzenberger, W., & Krägeloh-Mann, I. (2008).** Increases in language lateralization in normal children as observed using magnetoencephalography. *Brain and Language*, 106: 167–176.

**Riecker, A., Ackermann, H., Wildgruber, D., Dogil, G., & Grodd, W. (2000).** Opposite hemispheric lateralization effects during speaking and singing at motor cortex, insula and cerebellum. *Neuroreport*, 11: 1997–2000.

**Scheipner, A. (2010).** Analyse von Sprachproduktionsdaten: Ein Vergleich zwischen reorganisierten und sprachgesunden Sprechern des Deutschen. Magisterarbeit, Deutsches Seminar, Universität Tübingen.

**Schöler, H., Fromm, W., & Kany, W. (Hrsg.) (1998).** Spezifische Sprachentwicklungsstörung und Sprachlernen. Erscheinungsformen, Verlauf, Folgerungen für Diagnostik und Therapie. Heidelberg: Winter, Programm Ed. Schindele.

**Schwilling, E., Konietzko, A., Lidzba, K., Winkler, S., & Krägeloh-Mann, I. (2009).** Syntaktische und semantische Besonderheiten bei Patienten mit läSIONsinduziert rechtshemispherischer Sprach-Reorganisation: Normierungsstudie an Gesunden. Abstract-Band zum Forschungskolloquium der Medizinischen Fakultät, Eberhard Karls Universität Tübingen.

**Schwilling, E., Lidzba, K., Winkler, S., Konietzko, A., & Krägeloh-Mann, I. (2010):** Pilotstudie zur Erfassung spezifischer Aspekte der Sprachverarbeitung bei Patienten mit läSIONsinduziert rechtshemisphärischer Sprachreorganisation. in Wahl, M., Stahn, C., Hanne, S. & Fritzsche, T. (Hrsg): *Spektrum Patholinguistik/3*, Universitätsverlag Potsdam.

**Schwilling, E., Krägeloh-Mann, I., Konietzko, A., Winkler, S., & Lidzba, K. (2012).** Testing the language of German cerebral palsy patients with right hemispheric language organization after early left hemispheric damage. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 26 (2): 135-47. (Epub 2011 Juli 25).

**SCPE, S.o.C.P.i.E. (2000).** Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 42: 816-824.

**SCPE, S.o.C.P.i.E. (2002).** Prevalence and characteristics of children with cerebral palsy in Europe. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 44: 633-640.

**Semel, E., Wiig, E.H., & Secord, W. (1987).** Clinical Evaluation of Language Fundamentals - Revised (CELF-R). San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

**Siegmüller, J. & Bartels, H.,** (Hrsg.) (2006). Leitfaden Sprache, Sprechen, Stimme, Schlucken, 1. Auflage. Elsevier GmbH, München.

**Springer, S.P. & Deutsch, G.** (1995). Linkes Rechtes Gehirn. 3. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – Berlin – Oxford.

**Stackhouse, J. & Wells, B.** (1997). Children's Speech and Literacy Difficulties. London: Whurr Publishers.

**Staudt, M., Grodd, W., Niemann, G., Wildgruber, D., Erb, M., & Krägeloh-Mann, I.** (2001). Early left periventricular brain lesions induce right hemispheric organization of speech. *Neurology*, 57: 122-125.

**Staudt, M., Lidzba, K., Grodd, W., Wildgruber, D., Erb, M., & Krägeloh-Mann, I.** (2002). Right-hemispheric organization of language following early left-sided brain lesions: Functional MRI Topography. *NeuroImage*, 16: 954-967.

**Steinert** (1978). ADST Allgemeiner Deutscher Sprachtest. Braunschweig.

**Steinert** (2011). ADST Allgemeiner Deutscher Sprachtest. 2. aktualisierte und verbesserte Auflage. Hogrefe.

**Stiles, J., Bates, E.A., Thal, D., Trauner, D. & Reilly, J.** (1998). Linguistic, Cognitive and Affective Development in Children with Pre- and Perinatal Focal Brain Injury: A Ten-year Overview from the San Diego Longitudinal project. In: Rovee-Collier, C., Lipsitt, L. & Hayne, H. (Hrsg.) *Advances in infant research* 12: 131-163.

**Szaflarski, J. P., Holland, S. K., Schmithorst, V. J., & Byars, A. W.** (2006). fMRI study of language lateralization in children and adults. *Human Brain Mapping*, 27: 202–212.

**Szagun, G.** (2006). Sprachentwicklung beim Kind. Beltz Verlag, Weinheim und Basel.

**Tesak, J** (2000). Grundlagen der Aphasietherapie. Schulz-Kirchner-Verlag, Idstein.

**Tesak, J** (1997). Einführung in die Aphasieologie. Forum Logopädie. Thieme Verlag, Stuttgart.

**Teuber, H.** (1974). Why two brains? In F.O. Schmitt & F.G. Worden (Eds.). *The Neurosciences: Third Study Program*: 71-74. Cambridge: MIT Press.

**Tewes, U., Schallberger, P., & Rossmann, U.** (1991). Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene Revision (HAWIE-R). Bern: Huber.

**Tewes, U., Schallberger, P., & Rossmann, U. (1999).** Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder III (HAWIK III). Bern: Huber.

**Thal, D., Marchman, V., Stiles, J., Aram, D., Trauner, D., Nass, R. & Bates, E. (1991).** Early lexical development in children with focal brain injury. *Brain and Language* 40: 491-527.

**Tracy, R. (1990).** Spracherwerb trotz Input. In: Spracherwerb und Grammatik. Linguistische Untersuchungen zum Erwerb von Syntax und Morphologie. Monika Rothweiler (Hrsg.), Westdeutscher Verlag, Linguistische Berichte Sonderheft 3, 22-49.

**Tracy, R. (2008)** Wie Kinder Sprachen lernen. 2. überarbeitete Auflage, Narr Francke Attempto Verlag Tübingen.

**Vargha-Khadem, F., Watters, G., & O'gorman, A. (1985).** Development of speech and language following bilateral frontal lesions. *Brain and Language*, 25: 167-183.

**Vinther, T. (2002).** Elicited Imitation: a brief overview. *International Journal of Applied Linguistics*, 12 (1): 54-73.

**Wada, J.A., Clarke, R.J., & Hamm, A.E. (1975).** Cerebral asymmetry in humans. Cortical speech zones in 100 adults and 100 infant brains. *Archives of Neurology*, 32 (4): 239-246.

**Wernicke, C. (1874).** Der aphasische Symptomenkomplex. Eine psychologische Studie auf anatomischer Basis. Breslau: Cohen & Weigert.

**Whitehouse, A & Bishop, D. (2009).** Hemispheric division of function is the result of independent probabilistic biases. *Neuropsychologia*, 47 (8-9): 1938-1943.

**Wilke, M., Lidzba, K., Staudt, M., Buchenau, K., Grodd, W., & Krägeloh-Mann, I. (2005).** Comprehensive language mapping in children, using functional magnetic resonance imaging: what's missing counts. *NeuroReport*, 16 (9): 915-919.

**Wilke, M., Lidzba, K., Staudt, M., Buchenau, K., Grodd, W., & Krägeloh-Mann, I. (2006).** An fMRI task battery for assessing hemispheric language dominance in children. *NeuroImage*, 32: 400-410.

**Wilke, M. & Lidzba, K. (2007).** LI-tool: A new toolbox to assess lateralization in functional MR-data. *Journal of Neuroscience Methods*, 163 (1): 128-136.

## Anhang I

### *Linguistisch-Logopädisches Glossar*

**Adjektiv:** Adjektive können *attributiv* oder *prädikativ* verwendet werden, z.B. „der schnelle Fritz“ (attributiv), „Fritz ist schnell“ (prädikativ). Letzteres ist unflektiert, das attributiv verwendete Adjektiv hingegen muss flektiert werden. Es gibt im Deutschen folgende unterschiedliche Flexionsparadimen: In der starken Deklination erhalten die Adjektive die Endungen der Artikel, z.B. *guter Geschmack, schöne Blume, großes Haus*. Nach dem definiten Artikel allerdings werden Adjektive nach der schwachen Deklination flektiert und es werden nur die Suffixe -e und -n benutzt, z.B. *der gute Geschmack, den guten Geschmack, die schöne Blume, das große Haus*. Nach dem indefiniten Artikel wird die gemischte Deklination verwendet: im Nominativ und formgleichen Kasus wird stark flektiert (a), in den anderen Kasus schwach (b).

(a) ein *guter Geschmack, eine schöne Blume, ein großes Haus*

(b) *mit einem guten Geschmack, mit einer schönen Blume, mit einem großen Haus.*

**Agens:** semantische Rolle des *Handelnden*; ist meist das Subjekt des Satzes; Gegenteil (→**Patiens**)

**Agrammatismus:** expressive Störung der Grammatik; dieser Begriff wird im Gegensatz zum → **Dysgrammatismus** im Rahmen aphasischer Syndrome verwendet und gilt als Kardinalsymptom einer → **Broca-Aphasie**. Die Betroffenen verwenden in einer Art Telegrammstil grammatisch verkürzte Sätze, die überwiegend →**Inhaltswörter** in teilweise ungebeugten Grundformen enthalten.

**Aphasie:** Sprachstörung, die aufgrund einer Hirnläsion nach vollendetem Spracherwerb auftritt; die sprachlichen Symptome werden in der Klassifikation der Aachener Schule zu verschiedenen *aphasischen Syndromen* zusammengefasst (Huber et al., 1989), die ihre Bezeichnungen aufgrund der gestörten Hirnareale (nach Störungen der sie jeweils versorgenden Gefäße) erhalten haben.

Zu den *Standardsyndromen* zählen: *Globale Aphasie*: ausgeprägte Störung der Sprachproduktion und des Sprachverständnisses, *Broca-Aphasie*: Störung der Sprachproduktion, *Wernicke-Aphasie*: Störung des Sprachverständnisses, *amnestische Aphasie*: Wortfindungsstörungen; zu den *Nicht-Standard-Syndromen* zählen: *Leitungsaphasie*: Störung des Nachsprechens bei flüssiger Spontansprache und gutem Sprachverständnis, *transkortikal-motorische Aphasie*: gutes Nachsprechen bei wenig Spontansprache und gutem Sprachverständnis, *transkortikal-sensorische Aphasie*: gutes Nachsprechen und Echolalie in der Spontansprache bei gestörtem Sprachverständnis, *gemischt transkortikale Aphasie*: gutes Nachsprechen bei wenig Spontansprache und geringem Sprachverständnis (vertiefend hierzu siehe z.B. Tesak, 1997)

**Argumente des Verbs:** A. bezeichnen Satzteile, die semantische Rollen im Satz übernehmen; es handelt sich um Nominalphrasen (NP). Im Satz *Der Hase verjagt die Katze.* sind die erste NP *der Hase* und die zweite NP *die Katze* jeweils Argumente des Verbs *verjagen*, wobei *der Hase* die semantische Rolle → **Agens** (Handelnder) und *die Katze* die semantische Rolle → **Patiens** (Behandelter) einnimmt.

**Attributives Adjektiv:** → **Adjektiv**

**Bostoner Diagnoseschema der → Aphasie:** im Gegensatz zur sog. Aachener Schule (Huber et al., 1989) unterscheidet das BD nach der Qualität der Sprachproduktion (flüssige vs. unflüssige Sprachproduktion) und den Merkmalen Verstehensleistung und Nachsprechleistung.

**Broca-Aphasie:** → Aphasie

**Deiktische Ausdrücke:** sprachliche Ausdrücke, deren Referenz abhängig ist vom Handlungs- bzw. Sprechkontext und ein Verweisen (auch in Verbindung mit Gesten) beinhalten, wie zum Beispiel „hier“, „da“, „das da“.

**Dysgrammatismus:** Störung der Grammatik im Rahmen kindlicher Sprachentwicklungsstörungen (→sSES)

**Dysarthrie:** neurogene Sprechstörung aufgrund einer Hirnläsion; die sprechmotorische Ausführung ist gestört, die sprachlichen Leistungen hingegen sind intakt. Das Sprechen ist aufgrund gestörter Sprechatmung, Stimme und Artikulation erschwert und je nach Ausprägung ist die Verständlichkeit der Patienten deutlich reduziert.

**Elisionen:** Auslassungen von Lauten, die verschiedene Positionen im Wort betreffen können (initial, medial, final) z.B. (final) „Esse“ statt „Essen“

**Elizitieren:** („Entlocken“) Das Gewinnen sprachlicher Äußerungen durch bestimmte Aufgabenstellungen, z.B. kann durch Vorgabe eines Teilsatzes eine bestimmte grammatische Form (hier Akkusativ vs. Dativ) provoziert werden wie „ich gehe *in den Garten*“ vs. „ich stehe *im Garten*“

**Funktionswörter:** grammatische Wörter, die im Gegensatz zu →**Inhaltswörtern** der geschlossenen Klasse angehören, d.h. sie stellt ein umschriebenes Inventar an Wörtern dar und vergrößert sich nicht mehr. F. haben keine eigene Bedeutung sondern stellen syntaktische Verbindungen her. F. sind →**Präpositionen**, Konjunktionen, Artikel, Pronomen.

**Inhaltswörter:** Wörter, die im Gegensatz zu →**Funktionswörtern** eine eigene Bedeutung haben; es sind lexikalische Einheiten einer Sprache wie Verben und Nomen; die Klasse der I. ist offen und kann sich vergrößern und verändern.

**Intonation:** die I. beschreibt den Tonhöhenverlauf in einer Sprache

**Kohärenz:** syntaktischer, semantischer und pragmatischer Sinnzusammenhang; damit werden mehrere Äußerungen als zusammenhängend (als Text) klassifiziert

**Kohäsion:** formaler Textzusammenhang

**Kompetenter Sprachbenutzer:** →**Kompetenz**

**Kompetenz:** (Chomsky 1965) Synonym: Sprachkompetenz; Summe aller gespeicherten sprachlichen Fähigkeiten wie grammatische Regeln, Lexikon usw. Kompetenz ist das im Spracherwerbsprozess erworbene unbewusste Wissen über die eigene Muttersprache (→**Performanz**)

**Kongruenz** (Subjekt-Verb-Kongruenz/morphologische Kongruenz): formale Übereinstimmung von Subjekt und Verb, z.B. Der Vater **läuft** (3. Pers. Sg. Präsens); die Kinder **laufen** (3. Pers. Pl. Präsens)

**Late Talker:** Kinder, die mit 2 Jahren noch keinen aktiven Wortschatz von 50 Wörtern erreicht haben und noch keine Zweiwortverbindungen sprechen. Ca. 5% der Kinder eines Jahrgangs fallen unter dieses Kriterium. Nach einem Jahr, mit drei Jahren, haben von den Late Talkern 50 % die sprachliche Verspätung aufgeholt (sog. Late Bloomer), die anderen 50%, bei denen die Defizite fortbestehen, haben nun die Diagnose einer → **sSES** oder SES.

**Lemma:** Formen eines →**Lexems**

**Lexem** (Grundwort): Das Lexem stellt die abstrakte lexikalische Repräsentation von Wörtern ohne ihre Flexionsmerkmale dar, z.B. *Haus* ist das Lexem, *Häuser* (Nom. Pl) oder *Hauses* (Gen. Sg) sind Formen dieses Lexems (→**Lemma**)

**Linguistische Ebenen:** die Komponenten bzw. Beschreibungsebenen der Sprache bestehend aus →**Phonologie**, →**Morphologie**, →**Syntax** und →**Semantik**

**Matrixsatz:** Hauptsatz, der einen eingebetteten Nebensatz umschließt, z.B. *Der Hase, der das Gras frisst, ist schneeweiß*. Hierbei ist der Hauptsatz *Der Hase ist schneeweiß* ohne den Relativsatz *der das Gras frisst* der sogenannte M.

**Mittelfeld:** →topologisches Satzmodell

**MLU: (Mean Length of Utterance)** mittlere Äußerungslänge; dieses Maß wird vor allem bei jüngeren Kindern berechnet, um den Spracherwerbsstand ablesen zu können. Er wird im Deutschen meist aus der Anzahl von Wörtern pro Äußerung berechnet, im Englischen wird er aus der Anzahl produzierter → **Morpheme** berechnet.

**Modalitäten der Sprache:** Lesen und Schreiben als schriftsprachliche Modalitäten und Verstehen und Sprechen als lautsprachliche Modalitäten ergeben zusammen die vier Modalitäten von Sprache.

**Morphologie** („Wortlehre“): beinhaltet die Aspekte der Wortbildung, wobei „Wort“ in allen seinen Auftretensformen (→*Lemma*) gemeint ist; daher umfasst Morphologie die *Flexion* (z.B. Verbkonjugation (gehen - ich gehe, du gehst)), *Numerus- und Kasusmarkierung* am Substantiv, Adjektiv, Artikel, (z.B. die Kinder, den wilden Tieren), die *Derivation* (z.B. dunkel + -heit = Dunkelheit) und *Komposition* (Wasser+Flasche = Wasserflasche).

**Morphem:** kleinste bedeutungstragende oder grammatische Funktion tragende Einheit (z.B. Kind = 1 M., Kind-er 2 Morpheme (Stamm + Pluralendung); freie M. (z.B. *bunt*) können alleine vorkommen, gebundene M. (z.B. ver-, -heit) nicht

**Nachfeld:** →topologisches Satzmodell

**Objektrelativsatz:** → Relativsatz



**Objekttopikalisierung:** Bewegung des Objekts ins Vorfeld eines Satzes (→**Topologisches Satzmodell**)

**Paradigma:** Liste aller flektierten Formen eines Wortes oder einer Kategorie (z.B. Adjektive)

**Patiens:** semantische Rolle des *Behandelten* im Satz; ist meist das Objekt des Satzes; Gegenteil →**Agens**

**Performanz:** (Chomsky 1965) aktueller Gebrauch der Sprache in konkreten Situationen (→ **Kompetenz**)

**Phonologie:** Zusammen mit →**Morphologie**, →**Syntax**, → **Semantik** und Pragmatik ein Teil der Grammatik; die P. beschreibt die lautliche Seite der Sprache

**Phrase:** Wortgruppe als Satzteil; z.B. Nominalphrase (NP) *der schöne Hund*, Präpositionalphrase (PP) *auf den Hof*.

**Präposition:** Wortart aus der Gruppe der →**Funktionswörter** (geschlossene Klasse); Verhältniswort; es gibt z.B. temporale oder lokale P.; sie weisen einer Phrase den Kasus zu.

**Prosodie:** die P. beinhaltet Wort- und Satzbetonung, Akzent und Satzmelodie einer Äußerung

**Pseudowörter** (Kunstwörter, Nichtwörter): Aneinanderreihung von Phonemen, die in ihrer Zusammensetzung keinem Wort der Zielsprache entsprechen, also keine Bedeutung haben. Es kann in einfache, komplexe, legale, illegale sowie exotische Pseudowörter unterschieden werden (Fox, 2005, S. 252). P. werden in der Spracherwerbsforschung als diagnostisches Mittel angewandt, um den Spracherwerbsstand eines Kindes jenseits gelernter Wörter zu erfassen.

**Relativsatz:** Satz, der sich meistens auf ein nominales Element bezieht, welches er näher spezifiziert. Er wird im Deutschen eingeleitet durch ein d-/w-Relativpronomen (der, die, das, welcher, welche, welches) oder durch ein w-Relativadverb (wo, wie, wann); z.B. *Der Hase*, RELATIVSATZ: *der* (RELATIVPRONOMEN) *im Schnee saß, war schwarz*. Beschreibt der Relativsatz das Subjekt des →**Matrixsatzes** als Objekt des Relativsatzes, handelt es sich um einen *Objektrelativsatz*, z.B. *Der Hase, den der Fuchs jagt, ist klein*.

**Segmental:** ein Begriff aus der →**Phonologie**; s. beschreibt das einzelne Phonem (Segment) eines Wortes; Fehler auf segmentaler Ebene sind z.B. Vertauschungen von Lauten wie beispielsweise „Tind“ für „Kind“ oder auch Auslassungen von Lauten (→ **Elisionen**)

**Suprasegmental:** ein Begriff aus der →**Phonologie**; s. beschreibt die Ebene über die einzelnen Laute hinaus auf der Ebene der → **Prosodie** und → **Intonation**

**Semantik:** Zusammen mit →**Morphologie**, →**Syntax**, → **Phonologie** und Pragmatik ein Teil der Grammatik; beschreibt die Inhaltsseite der Sprache

**Semispontansprache:** spontane sprachliche Äußerungen, jedoch nicht vollkommen frei wie beispielsweise im freien Dialog sondern durch bestimmte Vorgaben eingeschränkt wie z. B. Sprachproduktion zu vorgegebenen Sachverhalten (Bilder, Nacherzählung).

**sSES=spezifische Spracherwerbs-/Sprachentwicklungsstörung:** wenn Störungen und Verzögerungen im Spracherwerb vorkommen, ohne dass dafür nachweisbare körperliche oder seelische Gründe vorliegen. Es können alle linguistischen Ebenen der Sprache betroffen sein; meist liegen die Probleme auf mehreren Ebenen. Die Kinder fallen meist bereits früh als →**Late Talker** auf.

**Syntax** („Satzlehre“): Zusammen mit →**Morphologie**, →**Phonologie**, → **Semantik** und Pragmatik ein Teil der Grammatik; beschreibt die Regeln, um Wörter zu Sätzen zusammenzubauen

**Thematische Rollen:** Zuweisung von Satzgliedern zu bestimmten semantischen Rollen im Satz, z.B. →**Agens**, das meist Subjekt eines Satzes ist und →**Patiens** als Objekt eines Satzes

**Topikalisierung:** Bewegung eines Satzteils (Konstituente) ins Vorfeld (→**Topologisches Satzmodell**)

**Topologisches Satzmodell:** Das topologische Satzmodell dient der Beschreibung der Wortstellung im Deutschen. Das Deutsche hat im Vergleich zu beispielsweise Englisch eine relativ freie Wortstellung; das macht die Regeln für die Wortstellung im Deutschen komplex. Sie lässt sich mithilfe des topologischen Satzmodells (zurückgehend auf Drach, 1937) beschreiben (Pittner & Berman, 2007): das topologische Feld (Stellungsfeld) bezeichnet die verschiedenen Abschnitte eines Satzes. Verbale Glieder (finite und nicht-finite Prädikatsteile) bilden die sog. Satzklammer (linke und rechte Satzklammer) und legen so die Satzabschnitte fest: zwischen den Klammern liegt das „Mittelfeld“, davor das „Vorfeld“, danach das „Nachfeld“, z.B: *Die Mutter hat das Kind gebadet. Die Mutter* (Vorfeld) *hat* (linke Satzklammer) *das Kind* (Mittelfeld) *gebadet* (rechte Satzklammer). Weitere Angaben können im Nachfeld stehen, z.B. in Form eines Nebensatzes (der wiederum nach dem topologischen Modell untergliedert werden kann: (...)) *gebadet, nachdem es sich beschmiert hatte.*

**Trace Deletion Hypothesis (TDH):** Im Kontext der Erklärungsansätze zum gestörten Sprachverständnis bei Agrammatikern (→**Agrammatismus** →**Aphasie**) nimmt Grodzinski (1984, 1986, 1995, 2000) im Rahmen seiner TDH an, dass die Betroffenen nur eine unvollständige mentale Repräsentation der syntaktischen Satzstruktur erstellen. Bei einfachen kanonischen Sätzen gibt es keine Probleme; bei Sätzen mit nicht-kanonischer Satzstruktur hingegen (wie bei-

spielsweise Passivsätze oder topikalisierten Sätze), bei denen die Positionen von Satzelementen getauscht werden, kommt es zu einem Problem bei der Zuweisung **→thematischer Rollen**. Im Rahmen der Rektions- und Bindungstheorie von Chomsky (1982) geht Grodzinski von Spuren (traces) aus, die ein von seiner ursprünglichen Position im Satz wegbewegtes Element hinterlässt. Diese Spuren ermöglichen beim ungestörten Sprachverständnis eine Entschlüsselung des Satzes. Bei Patienten mit **→Agrammatismus** nimmt Grodzinski an, dass diese Spuren gelöscht sind bzw. während des Verstehensvorgangs nicht erstellt werden können. Daraus folgen Schwierigkeiten bei der Interpretation dieser Satzstrukturen.

**Verbargumente: →Argumente des Verbs**

**Vorfeld: →topologisches Satzmodell**

**Wernicke-Aphasie: →Aphasie**

Anhang II  
Linguistisches Material

1. Bildergeschichte „Papa Moll und der Hamster“, Schubi



## 2. Inhaltsbewertungstabelle (Scheipner, 2010)

	<b>Grundlegende Aussagen</b>	<b>Erzählte Aussagen</b>	<b>max. Punkte</b>	<b>erreichte Punkte</b>
Bild 1	- Die Tochter bekommt einen Hamster/ ein Meerschweinchen.(1) - Papa Moll und das Mädchen sind in der Küche.(0,5) - Das Tier ist in einer grünen Schachtel.(0,5)		2	
Zwischen 1&2	- Das Mädchen stellt die Schachtel mit dem Tier ab.(1) - Das Mädchen verlässt die Küche um Futter zu holen.(1)		2	
Bild 2	- Das Mädchen kommt mit Futter in die Küche.(1) - Das Mädchen sieht wie das Tier zum Ofen rennt/ abhaut.(1)		2	
Zwischen 2&3	Das Mädchen vermutet, dass das Tier unter dem Ofen ist. (0,5)		0,5	
Bild 3	- Das Mädchen stellt einen Teller mit einer Karotte und mit Salat vor den Ofen.(1) - Mit dem Futter möchte sie das Tier heraus locken.(1)		2	
Zwischen 3&4	- Das Mädchen ruft ihren Vater.(0,5) - Papa Moll kommt wieder in die Küche, um das Tier zu suchen.(1)		1,5	
Bild 4	- Papa Moll hat einen Stock dabei.(0,5) - Papa Moll greift mit einer Hand unter den Ofen, um das Tier heraus zu holen.(1)		1,5	
Zwischen 4&5	- Papa Moll konnte das Tier nicht grei-		2	

	fen/finden.(1) - Ein Handwerker wird gerufen.(1)			
Bild 5	- Der Handwerker baut den Herd aus.(2)		1	
Zwischen 5&6	- Papa Moll und das Mädchen erwarten, dass das Tier hinter dem Herd ist.(0,5)		0,5	
Bild 6	- Der Handwerker hat den Herd weggestellt/ der Herd ist nicht mehr an seinem Platz. (0,5) - Das Mädchen und Papa Moll sind sehr überrascht.(1) - Das Tier ist nicht zu sehen.(1)		2,5	
Bild 7	- Das Mädchen ist traurig und weint.(1) - Papa Moll denkt nach.(0,5)		1.5	
Zwischen 7&8	- Papa Moll will in die Tierhandlung und einen neues Haustier kaufen./ Papa Moll will draußen nach dem Tier suchen.(1)		1	
Bild 8	- Papa Moll zieht seine Stiefel an.(1) - Als Papa Moll den zweiten Stiefel anziehen will, springt das Tier aus dem Stiefel.(1) - Das Mädchen freut sich, dass das Tier wieder da ist.(1)		3	
Punkte insgesamt:			23	

### 3. Transkripte der Bildergeschichte: Patienten

#### P1

Okay also  
der Papa Moll der hat den klein die kleine Schwester 'n Hamster gekauft  
und.....  
weil die Tochter begeistert war  
war der Papa Moll auch begeistert  
Dann...ist der Hamster runter gekommen.....oh...  
Also die.....die Tochter hat.....  
(Wie kann man das nennen?)  
(das sag'mer mal Haus)  
Haus auf so'n Boden gestellt...von dem Hamster....  
und dann ist der Hamster abgehauen  
Dann hat...die Tochter gesehen  
wo gesehen grad  
wo der Hamster abgehauen ist  
und hat sich erschrocken  
was jetzt passieren kann  
Dann ist die unter der....unter den Ofen gegangen  
Die Tochter versuchte mit Karotten und Salat rauszulocken  
sodass sie kein Ärger bekommt  
Dann kommt der Papa Moll  
und der versucht mit der Hand  
den Hamster oh unter dem Ofen rauszuholen  
Dann kommt ein Handwerker  
und baut den Ofen raus.....  
dann ist auf einmal nichts mehr  
Also kein Hamster  
Dann weint die Tochter.....  
und der Papa Moll ist auch traurig  
Dann wo der grad den Schuh anziehen wollte  
tauchte der Hamster auf

#### P2

Also Papa Moll und Katrin sind in der Küche  
Papa Moll schenkt ehm Katrin zu ihrem Geburtstag einen Hamster  
"Ich geb jetzt ähm dem Hamster einen Namen"  
"Tu das"  
Also der heißt jetzt ähm (wie soll ich den jetzt nennen?)  
ähm der heißt jetzt Molly  
Also.  
"Er heißt Molly"  
"Ich ich gib ihm was zu essen"  
"Komm Molly, es gibt was zu essen"  
Und ähm, dann geh ich raus  
Nach 5 Minuten äh 5 Minuten später geh ich in die Küche  
"Papa, Molly ist weg"  
"Wo ist Molly?"  
"Wo könnte sie wohl sein?....."  
"Wo könnte sie wohl sein?"  
"Sie sie könnte unter dem Herd ähm drunter sein"  
"Dann guck ich mal nach"



Papa Moll guckt drunter  
"Da ist nichts"  
"Aber sie muss da sein,  
die Tür war doch verschlossen"  
"Dann ähm tun wir jetzt ähm den Mechaniker holen  
der soll ähm soll den Herd wegtun"  
"Gut das machen wir"  
Ähm vielleicht so ne Stunde später  
kommt der Mechaniker  
Tut der Herd weg  
"Da ist doch gar nichts mehr"  
Molly weint  
"Ich will mein Hamster wieder zurück"  
"Ich will mein Hamster wieder zurück"  
"Dann geh'n wir..."  
Es ist Abend  
"Komm wir gehen ins Bett"  
"Da ist ja Molly er war in deinem Schuh"  
"Hurra hurra ich hab mein äh meine Molly wieder"

### **P3**

Ist das die Tochter oder  
Ja also die hat'n Meerschweinchen bekommen  
oder  
Und die zeigt des grad da dem Papa....  
und....dann holt se aus der Küche was...  
Oder dann holt sie was zu essen für des  
oder für sich  
ich weiß nicht für wen es is  
wa'scheinlich für sich  
oder für das Meerschweinchen  
und währenddessen hopst das Meerschweinchen  
das sie vor die Tür gestellt hat aus'm Karton  
und läuft unter den..... Ofen  
Das Mädchen versucht es mit dem Essen wieder herauszuholen  
aber es will nich  
Und dann ähm.....holt sie ihren Papa  
und de der greift dann unter den Ofen  
und versucht es da raus..zu ..ziehen  
aber des ist nicht da also  
der findet es nich .....mim Arm.  
Und dann holen sie so'n..... Typi  
der alles versucht raus  
der den Ofen raus....  
also aus der Ecke raus holt macht  
also aus der fe festgeschraubte Ofen  
oder wie der da auch immer festgemacht ist  
der macht den da halt weg  
und um zu gucken wo das Meerschweinchen is  
is dann aber nicht mehr da  
die gucken ja alle ganz blöd  
und das Mädchen fängt dann an zu weinen  
und der Papa

ich weiß nicht genau warum der seine Schuhe anzieht  
keine Ahnung wieso  
auf jeden Fall zieht der dann seine Schuhe an  
Und als er seinen einen anziehen will  
springt dann plötzlich das Meerschweinchen raus  
Das Mädchen freut sich

#### **P4**

Ja des.....  
die Tochter bekommt 'n Meerschweinchen.....  
sie gift dem Meerschweinchen was zu essen aber.....,  
das Meerschweinchen geht unter den Herd oder Ofen ja ...drunter  
dann tut 'n Handwerker.....  
den Herd ausbauen.....  
und ja.....  
aber er ist nicht mehr da.....  
dann heult das Mädchen.....  
und dann springt der Hamster  
als der Vater den Stiefel anziehen will raus

#### **P5**

Mhh.....  
Lisa hat zum Geburtstag einen Hamster gekriegt  
und freut sich sehr darüber...  
Sie will dem Hamster was zum essen geben  
und deswegen hat sie eine Karotte geholt  
Als sie die Tür öffnete  
rannte der Hamster.....unter.....den..... Ofen  
Deswegen stellte Lisa den Teller mit der Karotte neben den Ofen  
Sie hoffte  
dass der Hamster wieder raus kommt  
Als er nicht raus gekommen.....ist  
hat sie Papa geholt  
Und Papa.....hat versucht.....den....den Hamster wieder her hervor zu....holen  
Als es nicht geklappt....hat  
ha hat der Papa von Lisa den Techniker angerufen  
Der Techniker hat dann den Ofen.....weggezogen  
und als se dann gesehen haben  
dass da kein Hamster...war  
war Lisa traurig  
und sie weinte  
Aber Vater hatte sie getröstet  
und dann wollte er raus gehen zum schaffen  
Als er den anderen Gummistiefel anziehen wollte  
sprang der Hamster he heraus  
Da freute sich Lisa

#### **P6**

Papa Moll schenkt seiner Tochter .... einen Hamster  
Ähm doch der Hamster ... haut ab unter den Ofen  
Die Tochter versucht den .. Hamster ...mit einer Karotte.... und mit  
Gemüse....ehm.....hinter dem Ofen.... vorzulocken  
doch es gelingt nicht

deshalb muss Papa Moll helfen  
Er versucht mit seinem Arm.... den Hamster.....ähm rauszuholen oder  
vorzuholen  
...als dies auch nicht gelingt  
holen sie einen .....Flaschner oder Handwerker oder einen fremden Mann  
der den Ofen ähm...nach vorne kippt und wegstellt.....  
Doch der Hamster war nicht zu .... finden  
nicht zu entdecken.....  
Daraufhin ist die Tochter sehr traurig.....  
ähm.....  
Ja nach einer gewissen Zeit entdecken sie.....  
Als der Vater seine Schuhe anziehen seine Stie seine Stiefel anziehen will äh  
springt der Hamster .....aus dem Stiefel.

### **P7**

Papa Molls Tochter bekommt einen Hamster geschenkt  
Bekommt einen Hamster  
In einer grünen Schachtel  
Diese Schachtel stellt sie in die Küche, in die Küche  
Aber als sie dann reinkommt mit Karotten  
verschwindet der Hamster unter'm Herd unter'm Herd  
Die Tochter vom Papa Moll will ihn wieder rauslocken  
mit mit der Karotte.....  
und mit Salat  
aber er kommt nicht.....  
Sie ruft ihren Papa  
Und will ihn ihr zu helfen  
den Hamster wieder unter'm Herd herauszuholen  
Er kommt aber nicht hin  
Er findet ihn nicht  
Dann lässt er ein lässt er.....  
einen Handwerker kommen  
der den Herd ausbaut  
damit sie an den Hamster kommen  
Als der Herd dann draußen war  
sahen sie nichts  
Also dann war er schon wieder weg  
Da fin da fing die Tochter fürchterlich an zu weinen  
weil sie doch ihren Hamster wieder wollte  
Da.....  
aus irgendeinem Grund zog sich der Papa Moll die Gummistiefel an  
Und urplötzlich kommt der Hamster raus gesprungen  
Und sie freuen sich und Papa Molls Tochter freut sich  
und macht Freudenstrünge  
weil ihr Hamster wieder da ist

### **P8**

Papa Moll und der Hamster gehe in Küche.....  
und der Hamster haut ab  
Und der keine Mädchen bring was zum esse for de keine Hamster  
Papa Moll muss hinner Spülmaschine hinner Herd  
Und der Mann.....der Mann muss....der Her kippe.  
Papa Moll.....“ohooo.....was is da denn.....“

äh.....heult sie  
Papa Moll sucht den Hamster.....  
Das Mädchen weint  
und will sie die Gummistiefel anziehe.....  
Der Hamster komm da raus.....  
Der Mädchen freut der sich zum (wiger sehr)

#### 4. Transkripte der Bildergeschichte: Kontrollpersonen

##### K1

Papa Moll und der Hamster  
Seine Tochter....nee  
Papa Moll hat seiner Tochter einen Hamster gekauft  
Als sie dem Hamster Essen bringen wollte  
rannte der Hamster unter den Herd  
Papa Molls Tochter.....mh  
wollte den Hamster  
oder schiebt das Essen für den Hamster unter den Herd.....  
Nee  
Papa Molls Tochter schiebt das Essen vor dem vor den Herd  
damit der Hamster wieder rausgelockt wird  
Der Hamster kommt aber nicht raus  
Ahm Papa Moll schaut  
oder probiert äh nee  
sucht mit der Hand unter'm Herd nach dem Hamster  
Findet ihn aber nicht  
Dann rufen sie einen Handwerker an  
der hebt den  
oder der trägt den Herd weg  
Dann sehen sie  
dass der Hamster gar nicht mehr da ist  
Papa Molls Tochter weint deshalb.....ähm.....  
Ein wenig später wollen sie rausgehen  
da merkt Papa Moll auf einmal  
dass etwas in seinem Schuh ist  
In seinem Schuh ist der Hamster

##### K2

Eines Tages bringt Papa Moll Lieselotte einen Hamster mit  
Als diese ihm dann ihre  
als diese dem Hamster dann sein Futter bringen will  
rennt der jedoch unter den Herd  
Um ihn wieder heraus zu locken  
stellt sie ihm das Futter davor  
Als er jedoch nicht kommt  
greift Papa Moll mit einem Arm hinunt unter den Herd  
um ihn  
um den Hamster heraus zu holen  
Als er das  
es ihm jedoch nicht gelingt  
holen sie einen Handwerker  
der den Herd entfernt  
Oh Schreck  
als sie den Herd entfernt haben  
sehen sie  
der Hamster ist gar nicht dahinter  
Lieselotte ist sehr traurig

Dann, als Papa Moll seinen Stiefel anziehen will  
sieht er auf einmal  
wie der Hamster aus dem Stiefel empor rennt  
Lieselotte ist unheimlich glücklich

### **K3**

Ja also die Tochter vom Papa Moll  
ehm hat halt ´n Hamster  
dann zeigt die den dem Papa  
und als der Vater raus geht  
stellt ehm die den Karton mit dem Hamster auf ´n Boden  
und dann rennt der Hamster unter ´n Herd  
und ehm  
als die des bemerkt ver erschreckt die sich  
und dann ehm  
versucht se mit Karotten  
und äh mit ner Karotte und oder halt Gemüse ehm  
und den Hamster unter Herd also vor zu locken  
und dann geht's aber nicht  
Dann holt sie ´n Papa Moll  
und der versucht dann den Hamster ähm  
mit der Hand unter ´m Herd ähm  
auch rauszuholen.  
Dann schafft der des nicht  
dann holen da so.....  
ja genau  
dann ehm holen die Bau  
lassen die n Bauarbeiter holen  
und ehm die bauen dann den Herd aus  
aber dann ist der Hamster da nich  
und dann fängt ähm  
dann ersch erschrecken sich alle  
und suchen den  
Dann fängt die Molly  
oder ja die Tochter an zu weinen  
Dann will der Vater raus gehen  
und seine Schuhe anziehen  
und dann springt des der Hamster raus. ....  
Und dann sind alle ehm happy.

### **K4**

So ich sehe auf dem ersten Bild...  
(kann ich das so machen?)  
(einfach erzählen ok.)  
Äh Papa Moll und seine Tochter stehen in der Küche  
die Tochter trägt äh ein Meerschweinchen in einer Art Käfig  
oder als Geschenk  
und scheint ziemlich glücklich  
Ähm das Meerschweinchen hüpfte dann aus der Kiste  
die jetzt auf dem Boden steht raus  
Das Mädchen möchte das Meerschweinchen füttern  
äh das Meerschweinchen rennt Richtung Herd

oder beziehungsweise untern Herd  
kriegt das Futter dann davor gestellt  
aber scheint nicht raus zu kommen  
sodass dann Papa Moll versucht das Meerschweinchen aus dem Herd  
oder unter dem Herd äh vorzuziehen  
was aber nicht zu funktionieren scheint  
denn als nächstes kommen dann Handwerker  
die den Herd rausreißen ähm  
dann sieht man ähm  
gut der Herd ist weg  
aber kein Meerschweinchen da  
Das Mädchen ist.....ziemlich traurig  
man sieht immer noch kein Meerschweinchen  
und als nächstes möchte sich dann Papa Moll Schuhe anziehen  
und das Meerschweinchen kommt aus dem Schuh rausgehüpft

#### **K5**

Papa Moll hat seine mh mh Kind ein Meerschweinchen gekauft  
Da macht das Kind die Tür vom.....von der Küche auf  
und das Meerschweinchen läuft herein  
und kriecht unter den Herd.....und Backofen  
(Da hab ich was vergessen mh darf ich dann noch mal anfangen?)  
Also Papa Moll schenkt seinem kleinen Kind ein Meerschweinchen  
Das kleine Kind will dem Meerschweinchen was zu fressen geben  
und macht die Tür auf  
da entwischt es in die Küche rein  
und läuft unter den Backofen  
und unter den Herd  
Dann stellt das kleine Kind das zu fressen vor davor  
und das Meerschweinchen kommt nicht raus  
Da versucht Papa Moll das Meerschweinchen raus.....mh....da unten drunter  
wieder rauszuholen  
kriegt ´s aber nicht hin  
Dann lassen sie den Herd ausbauen  
und gucken ob der, ob sie des jetzt ob es da wirklich ist  
Dann sehen sie ´s aber nicht  
und das Kind war sehr traurig  
Da wollte Papa Moll sei seine Schuhe anziehen  
seine Gummistiefel.... zumindest  
und dann kam das Meerschweinchen da raus gekrochen  
Und die Geschichte ist fertig

#### **K6**

Also ein kleines Mädchen hat einen Hamster geschenkt bekommen  
Eigentlich will sie ihn füttern  
doch dieser verschwindet unter dem Ofen  
Sie versucht den Hamster ehm mit dem Essen hervorzulocken  
Dieser kommt jedoch nicht  
Daraufhin versucht der Vater nach dem Hamster unter den Ofen zu greifen  
aber auch das gelingt nicht  
Daraufhin lässt er einen Handwerker kommen  
der den Ofen nach vorne....wegschiebt  
Zu ihrem Entsetzen ist auch dahinter der Hamster nicht zu sehen

Das Mädchen ist sehr traurig  
Als Herr Moll später seine Schuhe anziehen will  
stellt er fest  
dass der Hamster sich in einem Schuh versteckt hatte

#### **K7**

Das Kind von Papa Moll bekommt zum Geburtstag einen Hamster geschenkt  
In einem Karton  
Sie stellt den Karton mit dem Hamster auf'n Boden  
und will dem Hamster was zu essen holen  
Der Hamster  
der verschwindet dann unter'm Herd  
und sie versucht ihn mit dem Essen rauszulocken  
aber er kommt nich  
und dann kommt der Papa Moll  
und holt mit nem Spazierstock  
versucht ihn da rauszuholen  
's klappt auch nich  
und dann lassen se 'n Handwerker kommen  
der baut den..... Ofen aus  
oder den Herd aus  
und dann ist da kein Hamster mehr da  
und da ist die kleine Tochter von dem Papa Moll ganz ganz traurig  
weil sie den Hamster schon so lieb hat  
Und dann will der Papa Moll sein Schuh anziehen  
und da kommt der Hamster raus gesprungen  
und die Kleine ist ganz fröhlich

#### **K8**

Lina hatte einen Hamster  
sie zeigte i...den Hamster ihr'm Vater  
Sie setzte ihn ins Wohnzimmer  
Auf einmal kam der Hamster heraus  
und sprang unter den Herd  
Da...tat Lina eine Möhre und ein Blatt Salat davor  
damit der Hamster raus kam  
Da kam der Vater und sagt  
"Ich hol ihn dir raus"  
Ich...er streckte den Arm drunter und probierte es  
Da sagte Lina:  
"Wir kriegen das so nicht hin  
wir müssen oben den Handwerker holen"  
Da sagte er  
"Ja ich mache es"  
Er tat den Herd weg  
und der Hamster ist rausgeflixt  
Da sagte der Vater  
"Oh auch noch das  
Wo ist der denn hin?"  
Und dann wollte....hat Lina geweint  
Da sagte der Papa



"Ich geh raus und such ihn"  
Er wollte sein Stiefel anziehen  
und wer kam heraus  
Der Hamster

**K9**

Papa Moll kauft mit seiner kleinen Tochter einen Hamster  
Ähm als die Tochter ihm was zu essen geben will  
flüchtet der Hamster unter den Herd  
Die Tochter versucht ehm  
mit dem Essen den Hamster unter dem Herd hervorzuholen ähm locken  
Ähm aber des f klappt nicht ähm  
Dann versucht der Vater des mit der Hand  
den Hamster rauszuholen  
und dann holen se'n Handwerker  
der dann n Herd wegmacht  
und plötzlich war der Hamster äh nicht mehr da  
Und dann musste die Tochter weinen  
Und als der Papa Moll dann seinen Stiefel anziehen wol will ehm  
kommt ihm der Hamster entgegen

## 5. Schaubild: Übersicht grammatischer Themen im TROG-D:

- Block 1-3 Wortebene: Substantive, Verben, Adjektive
- Block 4: 2-Elemente-Satz
- Block 5: 3-Elemente-Satz
- Block 6: Negation
- Block 7: Präpositionen „in“ und „auf“
- Block 8: Perfekt
- Block 9: Plural
- Block 10: Präpositionen „über“ und „unter“
- Block 11: Passiv
- Block 12: Personalpronomen Nominativ
- Block 13: Relativsatz
- Block 14: Personalpronomen Akk./Dat.
- Block 15: Doppelobjektkonstruktion
- Block 16: Subordination „während/nachdem“
- Block 17: Topikalisierung
- Block 18: Disjunktive Konjunktion „weder-noch“
- Block 19: Relativsatz (Pronomen im Akk./Dat.)
- Block 20: Koordination mit „und“
- Block 21: Subordination mit „dass“

## 6. Adjektivdeklination/Stimulusmaterial

1. ein schöner, roter, warmer Pulli

Ich habe keinen...

Ich möchte drei...

2. das alte, braune, schwere Kanu

Du hast kein...

Ich habe zwei...

3. der hängende, verknitterte, schwarze Kittel

Ich möchte keinen...

Er hat viele...

Das ist ein...

4. der note Maun

Ich habe keinen...

Ist das ein...?

Du bekommst keinen...

5. das küse, heppe Naus

Ich will kein...

Ist das ein...?

Der nimmt kein...

6. das lahne, röne, kunzige Ment

Ich will ein...

Du hast kein...

## 7. Grammatikalitätsurteil/Stimulusmaterial

Der Einbrecher wird man heute verhaften.

Der Löwe, den der Zirkus gekauft hat, wird jetzt dressiert.

Morgen wird den Laden geschlossen.

Den Computer, der besonders schnell sein soll, wird überall empfohlen.

Der Fahrer wird gleich angehalten.

Der Taucher, den der Hai angegriffen hat, wird gerettet.

Den Patient(en) wird man operieren.

Die Feriengäste belästigen der Lärm.

Nachts wird der Zug gereinigt.

Der Motor wird man leider austauschen.

Der Schwimmer reicht der Vorsprung.

Die Tür ist geöffnet.

Dem Rennfahrer misslingt der Start.

Der Werkzeugkasten ist geschlossen.

Der Hochzeitskuchen, der drei Ebenen hat, wird man jetzt anschneiden.

Der Junge, der sehr technikbegeistert ist, fasziniert der Kran.

## 8. Nachsprechen von Sätzen/Stimulusmaterial

Das Mädchen schaut das Pferd an und der Junge steht auf der Mauer.

Ein lahmes Pferd wird vom Jungen auf der Weide gejagt.

Der fette Elefant wird vom Esel durch die Tür geschoben.

Den braunen Hund jagt das kleine Kind auf der Wiese.

Die bunte Kuh wird vom Bauern in den Stall geschoben.

Das nasse Mädchen jagt den Hund, der groß ist.

Einen blauen Elefanten beißt das kleine Hündchen.

Die Dose ist auf dem Stift und eine blaue Vase ist im Regal.

Den lauten Kindern, die heute zu spät kamen, droht eine Strafe.

Dem frechen Jungen gibt das kleine Mädchen keinen Apfel.

Ein Punkt ist in dem Kreis und ein Dreieck ist rot.

Das weinende Mädchen wird von einem schnellen Schwein gejagt.

Der schüchterne Affe wird von den frechen Kindern mit Stöcken geärgert.

Der kleine Junge, der das schnelle Pferd jagt, ist dick.

Dem weißen Hasen, der im Stall sitzt, schmeckt der grüne Salat.

Die unbekannte Frau bekam von ihm einen Elefanten versprochen.

Dem Jungen, der mit seinen Freunden Urlaub macht, gefällt das Zelt.

Einem freundlichen Mädchen gibt der Affe bunte, schöne Blumen.

Die brave Kuh, die einen Hund jagt, ist schwarz.

Ein langer Stift ist auf dem Buch, das gelb ist.

Der Clown jagt das Mädchen und der Wind jagt den Hut.

Der fremde Junge, dessen Vater auf einer Baustelle arbeitet, liebt Kräne.