



universität
wien

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

„Reguläre und irreguläre Verbflexion.
Ablauf und Beeinträchtigung am Beispiel ausgewählter
neurologischer und genetischer Störungen“

Verfasserin

Marion Fauska, BA

angestrebter akademischer Grad

Master of Arts (MA)

Wien, 2015

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 066 867

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Masterstudium Allgemeine Linguistik: Grammatiktheorie
und kognitive Sprachwissenschaft

Betreuerin:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Chris Schaner-Wolles

Zusammenfassung

Die Postulierung doppelter Dissoziationen zwischen regulärer und irregulärer Verbflexion bei diversen neurologischen und genetischen Störungen löste großes Forschungsinteresse aus, so dass eine Vielzahl an Studien existiert, mit denen eine selektive Beeinträchtigung einer der beiden Flexionstypen zu be- oder widerlegen versucht wird. Die Ergebnisse von Untersuchungen der Verbflexion bei Alzheimer, Agrammatismus und Williams-Beuren-Syndrom zeigen ein recht undeutliches Bild, wobei sich eine Tendenz hin zu einem möglichen selektiven Defizit entweder der regulären oder der irregulären Flexion feststellen lässt. Jedoch bestehen diesbezüglich vor allem beim Agrammatismus und beim Williams-Beuren-Syndrom auch Gegenpositionen und die Diskussion um diese Fragestellung dauert nach wie vor an.

Doppelte Dissoziationen werden auch herangezogen, um für oder gegen bestimmte linguistische Verarbeitungsmodelle zu argumentieren und damit mehr als nur über deren Plausibilität auszusagen. Die Modelle unterscheiden sich vor allem bezüglich der Behandlung von regulären und irregulären Formen, sprich ob diese gleichermaßen gespeichert oder grammatisch berechnet werden, oder ob sie über differierende Mechanismen verarbeitet werden. Daher kann die Frage über Modelle zum Ablauf der Verbflexion in direkten Zusammenhang mit der Frage nach doppelten Dissoziationen bei patholinguistischen Auffälligkeiten gesetzt werden. Anhand der Daten aus ausgewählten Studien zu den Störungsbildern wurden die beiden gegensätzlichen Ansätze, das Dual-Route Modell und das konnektionistische Netzwerk von Joanisse und Seidenberg (1999), einander gegenübergestellt und bezüglich ihrer Vor- und Nachteile verglichen. Eine endgültige Aussage, welcher der beiden Ansätze den Prozess der Verbflexion besser erfasst, kann aufgrund der unklaren Datenlage nicht getroffen werden. Beide Ansätze weisen in ihrem Aufbau eine gewisse Plausibilität auf und können Erklärungen für einige Sachverhalte liefern. Andererseits gibt es auch Phänomene, welche sie nicht erklären können bzw. welche nicht vereinbar sind mit ihren Postulaten. Der Vergleich und die kritische Auseinandersetzung mit den Daten zeigen, dass zum einen kontrolliertere Testsituationen und zum anderen die Entwicklung flexiblerer linguistischer Modelle vonnöten sind, um den Ablauf der Verbflexion und die damit einhergehende Behandlung regulärer und irregulärer Formen weitreichender zu erläutern.

Abstract

Postulating double dissociations between regular and irregular verb inflection in various neurological and genetical abnormalities led to a great interest in linguistic research. Due to this huge interest there exists a multitude of research studies, trying to prove or refute a selective deficit in one of the two inflection types. The results of investigations about Alzheimer's disease, agrammatism and Williams-Beuren-Syndrome reveal a relatively vague picture. There is a tendency towards a possible selective deficit of either regular or irregular inflection. But there also exist opposing opinions concerning this matter, especially in terms of agrammatism and Williams-Beuren-Syndrome. This results in an ongoing discussion concerning the process of verb inflection.

Double dissociations are also used in the argument in favor or against certain linguistic models, trying to state more with them than simply saying something about their plausibility. Those models differ especially relating to their handling of regular and irregular verb forms, that is if both forms get to be stored in the lexicon or grammatically computed, or if they are processed by different mechanisms. Therefore the question about verb inflection models can be directly linked to the question about double dissociations in patholinguistical abnormalities. Two opposed approaches, the classical dual-route model and the connectionist model by Joanisse and Seidenberg (1999), were compared regarding their advantages and disadvantages, on the basis of the data from selected studies to those abnormalities. The final conclusion, which of those two constraints is better suited for comprehending verb inflection can still not be made because of the vague data. Both models show a certain plausibility in their organization and can explain some circumstances observed in the research studies. But there are also phenomena which cannot be explained by one or the other or which are not consistent with their postulates, respectively. The comparison and the critical examination of the data show that both more controlled testing situations and the development of flexible linguistic models are needed to explicate the process of verb inflection and the handling of regular and irregular forms which comes along with that.

Inhalt

1. EINLEITUNG	1
1.1 Inhaltsübersicht	3
2. PROZEDURALER ABLAUF DER VERBFLEXION.....	4
2.1 Modelle zur Verbflexion	4
2.1.1 Dual-Route Modell	6
2.1.1.1 Reguläre und irreguläre Verbflexion im Dual-Route Modell.....	7
2.1.1.2 Studie Ullman et al. 1997.....	9
2.1.1.3 Kritikpunkte	11
2.1.2 Konnektionismus.....	12
2.1.2.1 Reguläre und irreguläre Flexion beim Konnektionismus.....	15
2.1.2.2 Modell von Joanisse und Seidenberg (1999).....	16
2.1.2.3 Kritikpunkte	19
3. FLEXIONSPARADIGMEN	22
3.1 Englische Verbflexion	22
3.2 Deutsche Verbflexion	22
3.3 Niederländische Verbflexion.....	23
3.4 Italienische Verbflexion	24
4. BESONDERHEITEN DER METHODIK BEI STUDIEN ZUR VERBFLEXION	26
4.1 Faktoren die bei Verbflexion zu berücksichtigen sind.....	26
4.1.1 Frequency Effect.....	26
4.1.2 Konsistenz.....	27
4.1.3 Vorstellbarkeit	28
4.1.4 Phonologische Komplexität	29
4.1.5 Produktivität	30
4.1.6 Fazit	31
4.2 Umgang mit Pseudoverben	32
5. NEUROLOGISCHE UND GENETISCHE STÖRUNGEN MIT DEFIZITÄRER VERBFLEXION	35
5.1 Alzheimer Krankheit	35
5.1.1 Studien zur Verbflexion bei Alzheimer	36
5.1.1.1 Ullman et al. 1997.....	36
5.1.1.2 Cortese et al. 2006.....	37
5.1.1.3 Walenski et al. 2009.....	39
5.1.1.4 Colombo et al. 2009.....	41

5.1.2 Zugrundeliegendes Defizit	44
5.1.3 Zusammenfassung und Diskussion	45
5.2 Broca Aphasie und Agrammatismus	48
5.2.1 Studien zur Verbflexion bei Agrammatismus	50
5.2.1.1 <i>Beeinträchtigung der regulären Flexion</i>	50
5.2.1.2 <i>Beeinträchtigung der irregulären Flexion</i>	52
5.2.1.3 <i>Kein selektives Defizit zwischen regulärer und irregulärer Flexion</i>	55
5.2.1.4 <i>Beide Beeinträchtigungen repräsentativ für Broca Aphasie</i>	55
5.2.2 Zugrundeliegendes Defizit	56
5.2.3 Zusammenfassung und Diskussion	61
5.3 Williams-Beuren-Syndrom	63
5.3.1 Studien zur Verbflexion beim WBS	65
5.3.1.1 <i>Clahsen und Almazan 1998</i>	65
5.3.1.2 <i>Clahsen et al. 2004</i>	67
5.3.1.3 <i>Thomas et al. 2001</i>	67
5.3.1.4 <i>Penke und Krause 2004</i>	71
5.3.2 Zugrundeliegendes Defizit	73
5.3.3 Zusammenfassung und Diskussion	75
6. ALLGEMEINE DISKUSSION	79
7. CONCLUSIO	84
8. Bibliographie	89
Anhang	100
Lebenslauf	105
Eidesstattliche Erklärung	107

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau des Modells von Joanisse und Seidenberg (1999: 7593)	16
Abbildung 2: Auswirkungen semantischer Beeinträchtigung auf die Flexion (Joanisse & Seidenberg 1999: 7595).....	18
Abbildung 3: Auswirkungen phonologischer Beeinträchtigung auf die Flexion (Joanisse & Seidenberg 1999: 7594)	19
Abbildung 4: Ergebnisse von Cortese und Kollegen (2006: 869).....	38
Abbildung 5: frequency effects bei irregulären Verben (Penke & Krause 2004: 253)	72
Abbildung 6: Ergebnisse Pseudoverben (Penke & Krause 2004: 255).....	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flexionsparadigma Englisch	22
Tabelle 2: Flexionsparadigma Deutsch	23
Tabelle 3: Präteritum im Niederländischen	23
Tabelle 4: Partizip Perfekt im Niederländischen.....	24
Tabelle 5: Flexionsparadigma Italienisch	24
Tabelle 6: Ergebnisse von Walenski und Kollegen (2009)	40
Tabelle 7: Information der Inputform über die Konjugationsklasse (nach Colombo et al. 2009: 1071).....	41
Tabelle 8: Fehlerverteilung bei unterschiedlicher Inputbedingung (Colombo et al. 2009: 1074)	42
Tabelle 9: Aufbau und Beispielverben gleich/ungleich Entscheidung von Tyler et al. (2002b: 1158)	51
Tabelle 10: Ergebnisse Penke und Westermann 2006	52
Tabelle 11: Ergebnisse Cholin und Kollegen 2007	53
Tabelle 12: Ergebnisse Clahsen und Almazan 1998: 186.....	66
Tabelle 13: Ergebnisse Penke und Krause 2004	71

Tabellen im Anhang

Tabelle 14: Wortliste Ullman et al. 1997 (268)	100
Tabelle 15: Ergebnisse Ullman et al. 1997 (271)	101
Tabelle 16: Wortliste Thomas et al. 2001 (151)	102
Tabelle 17: Ergebnisse Thomas et al. 2001 (155)	103
Tabelle 18: Wortliste Penke und Krause 2004 (270).....	104

Abkürzungsverzeichnis

AK

Alzheimer Krankheit

SD

Semantische Demenz

WBS

Williams-Beuren-Syndrom

PK

Phonologische Komplexität

1. EINLEITUNG

Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit ist die reguläre und irreguläre Flexion des Präteritums und des Partizip Perfekts und die Frage nach deren Ablauf und Beeinträchtigungen, wie sie bei neurologischen und genetischen Störungen zutage kommen. Bezüglich der regulären und irregulären Verbflexion bestehen in der Sprachwissenschaft nach wie vor viele offene Fragen: Werden beide Flexionstypen, die von ihrer Bedeutung her dasselbe ausdrücken – nämlich die Beschreibung eines vergangenen Vorgangs oder Zustands – durch ein oder zwei Mechanismen verarbeitet? Werden reguläre und irreguläre Verben im komplexen System Sprache unterschiedlich behandelt was deren Speicherung und grammatische Berechnung angeht? Wie notwendig sind grammatische Regeln zur Bildung von Vergangenheitsformen? Welche Rolle spielt das Gedächtnis? Ist eine Unterscheidung zwischen Regularität und Irregularität bei der Verbflexion aus psycholinguistischer Sicht überhaupt sinnvoll?

Zu all diesen Fragen existieren andauernde Diskussionen, in denen für oder gegen verschiedene linguistische Modelle und Ansätze argumentiert wird. In dieser Arbeit sollen zwei dieser Modelle ausführlicher vorgestellt und anhand empirischer Daten aus diversen Studien diskutiert werden. Dabei handelt es sich um das klassische Dual-Route Modell, das auf den Ausführungen von Pinker und Prince (1989) basiert und die Existenz zweier separater Verarbeitungsmechanismen postuliert, und um ein konnektionistisches Modell von Joanisse und Seidenberg (1999), mit welchem gegen das Vorhandensein zweier Mechanismen argumentiert wird. Außerdem wird auf alternative Ansätze eingegangen und deren Tauglichkeit, abweichende Leistungsmuster zu erklären, untersucht. Die zwei Modelle, denen in dieser Arbeit besondere Aufmerksamkeit zuteilwird, basieren beide auf Überlegungen zur Flexionsmorphologie des Englischen. Ein Ziel dieser Arbeit ist es, zu überprüfen, inwiefern diese Modelle mit anderen Sprachen vereinbar sind. Daher werden neben Studien zum Englischen, auch Untersuchungen zum Deutschen, Niederländischen und Italienischen herangezogen.

Um zu verstehen, wie ein bestimmter Vorgang abläuft, ist es oftmals hilfreich, sich mit Fällen auseinanderzusetzen, in denen es zu einer Beeinträchtigung dieses Vorgangs kommt. So werden für die Untersuchung der regulären und irregulären Verbflexion

häufig sogenannte doppelte Dissoziationen als idealer Ausgangspunkt gesehen, da sie Aufschluss darüber geben können, wie die beiden Flexionstypen verarbeitet werden und ob dies über einen einzelnen oder zwei getrennte Mechanismen funktioniert. Daher werden in der Psycholinguistik bevorzugt Personen mit sprachlichen Auffälligkeiten zur Analyse linguistischer Vorgänge herangezogen. So sollen auch in dieser Arbeit Studien über verschiedene neurologische und genetische Störungen aufgeführt und verglichen und die Leistungen der betroffenen Teilnehmer bei der regulären und irregulären Verbflexion erörtert werden. Bei diesen Störungen handelt es sich um die Alzheimer Krankheit, die Broca Aphasie, bzw. um deren Leitsymptom, den Agrammatismus, und das Williams-Beuren-Syndrom. Alle drei eignen sich auf den ersten Blick aufgrund ihrer Pathologie sehr gut für die Fragestellung über den Ablauf der Flexion: so wird berichtet, dass es infolge der Alzheimer Erkrankung zu einer Beeinträchtigung der irregulären Flexion kommen kann (Ullman et al. 1997, Colombo et al. 2009, Walenski et al. 2009). Der Agrammatismus führt häufig zur Auslassung grammatischer Morpheme und Flexionssuffixe (u.a. Friederici 1984, Goodglass 1993, Ullman et al. 1997), was gerade bei einem Vergleich flexionsärmerer mit flexionsreicheren Sprachen interessante Ergebnisse vermuten lässt. Auch bezüglich des Williams-Beuren-Syndroms wird eine Diskrepanz zwischen der Flexionsleistung bei regulären und irregulären Verben postuliert (Clahsen & Almazan 1998, Clahsen et al. 2004, Penke & Krause 2004). Das Literaturangebot an Studien zu den drei Störungsbildern ist relativ unausgeglichen. So existiert zur Broca Aphasie bzw. zum Agrammatismus eine Vielzahl an Untersuchungen zu vielen verschiedenen Sprachen, wohingegen sich bei Alzheimer und WBS nur wenige Studien mit der für diese Arbeit relevanten Fragestellung bezüglich der Flexion des Präteritums und des Partizip Perfekts beschäftigen. Im Fokus steht hierbei zu überprüfen, ob diese neurologischen und genetischen Störungen, bei denen ein selektives Defizit postuliert wird, Rückschlüsse über den Ablauf der Verbflexion zulassen und inwiefern sie sich tatsächlich für die Untersuchung der Verbflexion eignen.

Hauptbestandteil dieser Arbeit bildet der Versuch, die empirischen Daten aus den einzelnen Studien und die linguistischen Modelle miteinander in Verbindung zu setzen und zu überprüfen, inwieweit diese linguistischen Konzepte die Leistungsmuster der zum Teil sehr heterogenen Patientengruppen erfassen können. Inwiefern die empirischen Daten mit existierenden Modellen vereinbar sind, bzw. wie brauchbar

diese Modelle sind, um einen beeinträchtigten Ablauf der Verbflexion, wie er bei den hier behandelten Störungen beobachtet werden kann, erklären zu können und dabei Konklusionen zum unauffälligen Flexionsprozess ziehen zu können, soll damit untersucht werden.

1.1 Inhaltsübersicht

In Kapitel 2 wird auf den prozeduralen Ablauf der Verbflexion eingegangen. Dazu wird in Kapitel 2.1.1 das klassische Dual-Route Modell vorgestellt, indem dessen Hauptbestandteile aufgegriffen werden und die Argumentation von Vertretern dieses Ansatzes anhand einer Studie von Ullman und Kollegen (1997) erörtert wird. In 2.1.2 werden grundlegende Annahmen konnektionistischer Modelle dargelegt, mit einer genaueren Erörterung des Modells von Joanisse und Seidenberg (1999).

Eine Erläuterung der Flexionsparadigmen der jeweiligen Sprachen, die in dieser Arbeit behandelt werden, findet sich in Kapitel 3.

In Kapitel 4 wird auf Besonderheiten der Methodik bei Studien zur Verbflexion eingegangen, wobei sich Kapitel 4.1 mit wichtigen Faktoren beschäftigt, die einen Einfluss auf die Leistungen bei der Verbflexion haben können und deswegen in Testsituationen idealerweise kontrolliert werden sollten. In 4.2 wird die Problematik im Umgang mit Pseudoverben aufgegriffen.

In Kapitel 5 werden die neurologischen und genetischen Störungen bezüglich ihrer für die Linguistik relevanten Phänomene charakterisiert und Studien zur Verbflexion bei diesen Störungsbildern vorgestellt: 5.1 beschäftigt sich mit Studien zur Alzheimer Krankheit, 5.2 mit Studien zum Agrammatismus und schließlich 5.3 mit Untersuchungen zum Williams-Beuren-Syndrom.

Kapitel 6 greift die relevantesten Ergebnisse der drei Störungen noch einmal auf und es werden die Stärken und Schwächen der beiden (psycho)linguistischen Modelle aufgeführt, sowie ein alternativer Ansatz zur Verarbeitung der Verbflexion vorgestellt und auf seine Vereinbarkeit mit den empirischen Daten überprüft.

Kapitel 7 stellt schließlich die Conclusio dar und es wird auf die in der Einleitung aufgeworfenen Fragen eingegangen.

2. PROZEDURALER ABLAUF DER VERBFLEXION

Im Folgenden wird genauer auf die Verarbeitungsprozesse eingegangen, die bei der Flexion regulärer und irregulärer Verben involviert sind. Grundsätzlich kann hierbei zwischen zwei maßgebenden Theorien unterschieden werden: dem Dual-Route Modell und dem Konnektionismus. Beide Annahmen behandeln die Verbflexion ausgehend von sehr unterschiedlichen Standpunkten. Während das Dual-Route Modell postuliert, dass zwei separate Mechanismen bei der Verarbeitung von regulären und irregulären Verben eine Rolle spielen (siehe Pinker & Prince 1989, Pinker 1994, 1998, 1999), wird beim Konnektionismus gar nicht erst eine Differenzierung zwischen den beiden Flexionstypen getroffen (Joanisse & Seidenberg 1999). Stattdessen soll die Flexion sämtlicher Verbtypen über ein einziges interaktives System ablaufen. Laut Pinker (1998) wird im traditionellen Dual-Route Ansatz von der Anwendung von Regeln ausgegangen, wohingegen beim Konnektionismus *Mustern*, die aufgrund häufigen Auftretens bestimmter Formen durch das Gedächtnis ermittelt und verstärkt werden, eine besondere Relevanz zugeschrieben wird (u.a. Rumelhart, Hinton et al. 1987). In den nächsten Kapiteln wird dies genauer erörtert.

2.1 Modelle zur Verbflexion

Ein wichtiger – wenn nicht sogar der zentrale – Punkt bei Modellen zur Verbflexion, ist die Unterscheidung zwischen Speicherung und Berechnung der flektierten Formen und die Frage, ob diesbezüglich Unterschiede zwischen regulären und irregulären Verben bestehen.

Was irregulär flektierte Formen angeht, so herrscht in der Literatur weitgehend Einigkeit darüber, dass diese im Lexikon gespeichert werden (u.a. Stemberger & MacWhinney 1986, Pinker 1999, Bybee 1985, Ullman et al. 1997). Allerdings existiert eine fortwährende Debatte darüber, ob die Kategorie „irregulär“ bei Verben tatsächlich sinnvoll ist, da bei irregulären Verben auch gewisse Unterregularitäten bestehen, wie beispielsweise im Englischen die Gruppe *keep – kept, creep – crept, sleep – slept* usw. (siehe u.a. Joanisse & Seidenberg 1999, Fix & Thompson 2006). Da der Schwerpunkt dieser Arbeit auf einer anderen Fragestellung liegt und im Großteil der Studien, die im Folgenden vorgestellt werden, die Existenz beider Kategorien angenommen wird, wird

auf diese Diskussion nicht weiter eingegangen und die Unterteilung in regulär und irregulär beibehalten. Die Kontroverse wird jedoch aufgrund der Argumentation mancher Autoren hin und wieder angesprochen. Weiters existiert die Annahme, dass irreguläre Verben nicht gespeichert, sondern mittels verschiedener phonologischer Regeln gebildet werden. Die Argumentation dieses Ansatzes (aus der generativen Phonologie, Chomsky & Halle 1968) weist jedoch einige Schwachpunkte auf. So kritisiert Pinker (1998: 224), dass diese Regeln (beispielsweise „i wird zu a“) einerseits gewisse Eigenschaften der Verben, die sie betreffen, nicht genug erklären bzw. bei einer genaueren Erklärung Wörter, die von der Regel betroffen sind, fälschlicherweise aus- und andere irrtümlich eingeschlossen werden. Auch Bybee (1985) spricht sich gegen diesen Ansatz aus und betont die Wichtigkeit lexikalischer Repräsentation irregulärer Formen.

Der Umgang mit regulären Verben ist hingegen nicht so, bzw. noch weniger eindeutig und dazu bestehen bei verschiedenen linguistischen Modellen zum Teil große Variationen. Stemberger und MacWhinney (1986: 17) postulieren, dass diesbezüglich drei mögliche Alternativen existieren (welche sie für das Englische aufgestellt haben):

- (1) reguläre Formen werden als zwei Einheiten (Stamm und Affix) geführt und nicht im Lexikon gespeichert
- (2) reguläre Formen werden als eine Einheit (flektierte Form) geführt und im Lexikon gespeichert
- (3) reguläre Formen werden als zwei Einheiten geführt und im Lexikon gespeichert

Aus den Regeln (1) und (2) ergibt sich eine Kombination, die sowohl die Speicherung der flektierten regulären Form im Lexikon beinhaltet, als auch deren Generierung über Stamm und Affix (siehe auch Frauenfelder & Schreuder 1992: 172, Schreuder & Baayen 1995).

Da die Debatte um die Speicherung oder Berechnung von regulären Formen noch weit von einem eindeutigen Fazit entfernt ist, werden in dieser Arbeit zunächst zwei verschiedene Ansätze ausführlich präsentiert und bezüglich ihrer Vor- und Nachteile, insbesondere im Hinblick auf ihre Vereinbarkeit mit tatsächlichen Daten aus empirischen Studien, diskutiert. Ein Modell, das der ersten Alternative von Stemberger und MacWhinney (1986) entspricht, stellt der klassische Dual-Route Ansatz dar. Die Terminologie bezüglich dieses Ansatzes ist in der Literatur nicht einheitlich. So wird unter anderem von einem symbolischen Modell bzw. Mechanismus gesprochen

(„*symbolic model*“ Pinker & Prince 1989: 131; „*symbolic, rule-governed mechanism*“ Colombo et al. 2009:1069), ebenso wie von einem „*lexicon and rules model*“ (Cortese et al. 2006: 858, Pinker 1999), einer „*memory/rule theory*“ (Ullman et al. 1997: 267; siehe auch Marcus et al. 1992 & 1995), als auch von einem dualen Mechanismus („*dual-mechanism*“, Colombo et al. 2009: 1069, Joanisse & Seidenberg 1999: 7592) und einem Dual-Route Ansatz („*dual-route account*“ Hahn & Nakisa 2000: 313). Innerhalb dieser Arbeit wird dafür einheitlich der Terminus Dual-Route Modell bzw. Ansatz verwendet (detaillierter erläutert in Kapitel 2.1.1).

Demgegenüber wird ein konnektionistisches Modell behandelt, mit welchem gegen das Vorhandensein zweier Verarbeitungsmechanismen bei der Verbflexion argumentiert wird, nämlich das von Joanisse und Seidenberg (1999). Am Ende der Arbeit wird eine flexiblere Alternative aufgezeigt, welche auf den Überlegungen von Baayen (1992), Frauenfelder und Schreuder (1992), Schreuder und Baayen (1995) und Baayen und Kollegen (1997) basiert. Der grundlegende Fokus liegt jedoch auf der Gegenüberstellung des Dual-Route Modells mit dem Modell von Joanisse und Seidenberg (1999), da in den meisten Studien, die im weiteren Verlauf der Arbeit vorgestellt werden, Bezug auf diese beiden Ansätze genommen wird, was einen ausführlicheren Vergleich sinnvoll macht.

2.1.1 Dual-Route Modell

Die Annahme, dass Sprache grundsätzlich in zwei Systeme eingeteilt werden kann, hat in der Linguistik lange Bestand. Bereits Humboldt hat 1836 auf den „*Unterschied, den wir zwischen Grammatik und Lexikon zu machen pflegen [...]*“ (1995: 44) hingewiesen und spricht von einem „*Zerschlagen [der Sprache] in Wörter und Regeln [...]*“ (1995: 41). Diese Annahme der Aufteilung von Sprache in zwei Mechanismen (siehe u.a. auch Chomsky 1969, Marcus et al. 1992 & 1995, Ullman et al. 1997) bildet die Grundlage des Dual-Route Modells, welches laut Hahn und Nakisa (200: 313) und Clahsen (1992: 166) für die Flexionsmorphologie erstmals von Pinker und Prince 1988 aufgestellt wurde. Tatsächlich verwenden Pinker und Prince (1989) den Terminus *dual-route account* jedoch nicht in ihrem Artikel, sondern schreiben von einem regelbasierten, symbolischen Ansatz. Die beiden Mechanismen werden in der Literatur als Gedächtnis und Regeln (u.a. Pinker & Prince 1989, Marcus et al. 1992) oder

mentales Lexikon und mentale Grammatik (u.a. Ullman et al. 1997, Ullman et al. 2005) bezeichnet. Die beiden letzteren Termini werden in dieser Arbeit übernommen.

Im mentalen Lexikon werden tausende von Wörtern mittels Repräsentation ihrer Laute und ihrer Bedeutung gespeichert. Es muss sämtliche arbiträre Formen enthalten, deren phonologische Form und semantische Bedeutung nicht voneinander abgeleitet werden können (u.a. Chomsky 1970, Chomsky & Halle 1968, Pinker 1994, Ullman et al. 1997 & 2005). Ullman und Kollegen (2005: 185) gehen davon aus, dass auch andere nicht-kompositionelle Formen im Lexikon gespeichert werden, die kleiner oder größer als Worte sind: Gebundene Morpheme und idiomatische Phrasen, deren Bedeutung nicht aus der Oberflächenstruktur abzuleiten ist, wie beispielsweise *Den Löffel abgeben*.

Die mentale Grammatik auf der anderen Seite umfasst generative Regeln, die es ermöglichen, einzelne Elemente wie Wörter oder lexikalische Formen zu größeren Strukturen, also komplexen Wörtern, Phrasen und Sätzen, zu kombinieren (Ullman et al. 2005). Diese Regeln sind produktiv, was ihre Anwendung auf neue Formen und Sätze erlaubt, abstrakt und kombinatorisch (Pinker 1999). Letzteres ermöglicht es, ausgehend von einem kleinen Bestand an Einheiten unbegrenzte Kombinationen zu produzieren, was für das System Sprache charakteristisch ist (Pinker 1994 & 1999).

2.1.1.1 Reguläre und irreguläre Verbflexion im Dual-Route Modell

Laut Pinker (1999) stellen reguläre und irreguläre Wörter einen Beleg für die Existenz der Systeme Lexikon und Grammatik dar. Beim klassischen Dual-Route Modell wird davon ausgegangen, dass reguläre und die irreguläre Flexion separat über diese beiden Systeme ablaufen, wobei Wörter (aus dem Lexikon) und Regeln (aus der Grammatik) dieselben Inhalte ausdrücken und dennoch psychologisch und neurologisch voneinander zu unterscheiden sind (Pinker 1998). Reguläre Verben werden mittels Regeln über die Grammatik gebildet, wohingegen irreguläre Verben im mentalen Lexikon gespeichert werden (u.a. Pinker & Prince 1989, Ullman et al. 1997, Pinker 1999). In der Literatur wird darauf verwiesen, dass die Klasse der regelmäßigen Verben offen ist und ständig erweitert wird (Pinker 1999). Verben dieser Klasse sind demnach in ihrem Auftreten vorhersehbar und die reguläre Flexion kann von den Sprechern einer Sprache problemlos auf neue Wörter angewendet werden (Pinker

1998 & 1999). Aufgrund dieser Eigenschaften der regulären Verben wird davon ausgegangen, dass sie durch eine mentale Regel gebildet werden. Die Vergangenheitsform eines regulären Verbs ist festgelegt durch die Flexionsmorphologie der jeweiligen Sprache. Für das Englische würde dies beispielsweise das Anhängen des Suffixes *-ed* an den Verbstamm bedeuten. Auf die Flexionsparadigmen der Sprachen, die in dieser Arbeit behandelt werden, wird in Kapitel 3 gesondert eingegangen.

Im Gegensatz dazu sind irreguläre Formen nicht vorhersehbar, Pinker (1999) bezeichnet sie sogar als „*chaotisch*“ und „*idiosynkratisch*“ (15). Außerdem stellen sie eine geschlossene Klasse dar, die nicht permanent durch neue Wörter erweitert wird. So umfasst beispielsweise das Englische ca. 180 irreguläre Verben (Marcus et al. 1992). Diese beiden Punkte – die Unvorhersehbarkeit und die fixe Anzahl – lassen darauf schließen, dass irreguläre Formen als lexikalische Einheiten im mentalen Lexikon gespeichert werden (Pinker 1998 & 1999). Pinker (1999) vermutet, dass ein irregulär flektiertes Verb mit dem Eintrag der Grundform dieses Verbes verbunden sei und als dessen Vergangenheitsform gespeichert werde.

Konkret würde die Verbflexion ausgehend vom Dual-Route Modell folgendermaßen aussehen: Wenn für ein Verb eine Vergangenheitsform aus dem Gedächtnis (also dem mentalen Lexikon) abgerufen werden kann, kommt es zum „*blocking effect*“ (Kiparsky 1982: 6; siehe auch Aronoff 1976, Pinker & Prince 1989): die Anwendung der Regel auf das Verb wird blockiert (*geschwommen* blockiert *schwimmt*). Kann keine irreguläre Form abgerufen werden, wird die Regel auf das Verb angewendet (Marcus et al. 1992, Ullman et al. 1997, Pinker 1998). Die Anwendung der Regel geschieht per Default (Pinker & Prince 1989, Marcus et al. 1992, Pinker 1999), das bedeutet, dass sie auf jedes Wort angewendet wird, für das kein spezifischer Eintrag im Lexikon existiert (Pinker 1999).

Die reguläre und die irreguläre Flexion spiegeln demnach zwei verschiedene mentale Systeme wider, die beide dasselbe zu tun versuchen: ein Ereignis oder einen Zustand in der Vergangenheit auszudrücken (vgl. Pinker 1999).

Da auf grammatische Regeln im konnektionistischen Ansatz weitestgehend verzichtet wird, soll an dieser Stelle noch kurz auf Vorteile solcher Regeln aus der Sicht der Vertreter des Dual-Route Modells eingegangen werden. Ein Vorteil besteht darin, dass eine Vielzahl an Formen durch *einen* kompakten Mechanismus verarbeitet werden

kann (Pinker 1999). Außerdem können durch die Regel neue, seltene und abstrakte Wörter einfach flektiert werden, ohne dass Sprecher einer Sprache diese Form zuvor im Gedächtnis abgespeichert haben müssen (Pinker 1999). Wie Pinker (1999) abschließend erwähnenswert festhält, arbeiten reguläre und irreguläre Formen trotz dieser Aufteilung auf zwei Systeme nicht isoliert voneinander: beide sind Teil des integrativen Systems Sprache.

Um die Argumentation der Vertreter dieses Ansatzes zu veranschaulichen, wird im Folgenden auf die Studie von Ullman und Kollegen (1997) eingegangen. Zur Belegung der Existenz zweier verschiedener Verarbeitungsmechanismen werden häufig Fälle von doppelten Dissoziationen herangezogen: wenn bei einer Person Fähigkeit A intakt und Fähigkeit B beeinträchtigt ist und bei einer anderen Person das Gegenteil der Fall ist, wird angenommen, dass diese beiden Fähigkeiten über verschiedene Mechanismen ablaufen, die unabhängig voneinander beeinträchtigt sein können. Auf diese Weise argumentieren Ullman und Kollegen (1997) in ihrer Untersuchung.

2.1.1.2 Studie Ullman et al. 1997

Ullman und Kollegen (1997) vertreten die Ansicht, dass dem mentalen Lexikon und der mentalen Grammatik zwei unterschiedliche Gedächtnissysteme zugrunde liegen. Zum einen das deklarative Gedächtnis, in welchem Informationen über Fakten und Ereignisse gespeichert werden, zum anderen das prozedurale Gedächtnis, welches dem Lernen und dem Verarbeiten von motorischen, perzeptuellen und kognitiven Fähigkeiten dient. Demzufolge werden Wörter, die in ihrer Art wie Fakten arbiträr sind, im deklarativen Gedächtnis gespeichert. Regeln hingegen sind vergleichbar mit Fähigkeiten, welche eine Koordination von Abläufen in Echtzeit voraussetzen und laufen daher über das prozedurale Gedächtnissystem ab. Demzufolge würde das mentale Lexikon dem deklarativen und die mentale Grammatik dem prozeduralen Gedächtnis unterliegen.

Ullman und Kollegen (1997) haben in ihrer Studie Patienten mit neurologischen Störungen wie Alzheimer, Chorea Huntington, Morbus Parkinson, anteriorer Aphasie (Broca Aphasie) und posteriorer Aphasie (Wernicke Aphasie) untersucht und auf ihre Leistungen bei der Flexion regulärer und irregulärer Verben getestet. Wenn irreguläre Formen tatsächlich gespeichert werden und das deklarative Gedächtnissystem die

Grundlage des Wortgedächtnisses bildet und reguläre Formen Produkte von Regeln sind und das prozedurale System dem Verarbeiten von Regeln zugrunde liegt, lässt sich nach Ullman und Kollegen (1997: 267f.) daraus folgende doppelte Dissoziation ableiten: Patienten mit einem beeinträchtigten Lexikon oder allgemein mit einem beeinträchtigten deklarativen Gedächtnis sollten beim Produzieren irregulärer Vergangenheitsformen schlechter sein als bei der regulärer. Sie sollten Überregularisierungen bilden, bei denen fälschlicherweise die Regel auf irreguläre Verben angewendet wird. Außerdem sollten sie in der Lage sein, die Regel auf neue Wörter bzw. Pseudoverben anzuwenden. Demgegenüber sollten Patienten mit einer Beeinträchtigung der Grammatik, oder allgemeiner, des prozeduralen Gedächtnisses, größere Probleme mit regulären als mit irregulären Formen haben. Sie sollten keine Überregularisierungen bilden und auch nicht in der Lage sein, Pseudoverben mittels der Regel zu flektieren.

Die Teilnehmer mussten Sätze wie „*Every day I dig a hole. Just like every day, yesterday I ___ a hole.*“ (Ullman et al. 1997: 268) laut vorlesen und die Lücke am Ende ausfüllen. Getestet wurden insgesamt 20 reguläre, 20 irreguläre und 20 Pseudoverben (Tab. 14 im Anhang zeigt die verwendeten Wörter). Dieses Testdesign wird auch im Großteil der nachfolgenden Studien zur Verbflexion, die in dieser Arbeit vorgestellt werden, angewendet und daher bei den Ausführungen zu den einzelnen Studien nicht mehr explizit erwähnt, außer es handelt sich um eine Abweichung oder eine gänzlich andere Methode.

Tab. 15 im Anhang zeigt, dass die fünf Alzheimerpatienten irreguläre Verben zu 60%, reguläre Formen zu 89% und Pseudowörter zu 84% korrekt flektierten. Der Teilnehmer mit posteriorer Aphasie produzierte korrekte Formen für 63% der irregulären Formen, 85% und 80% für reguläre und Pseudoverben. Der erste Teil der Dissoziation wäre damit erfüllt: Patienten mit einem beeinträchtigten temporalen oder parietalen Neocortex und mit einer allgemeinen Beeinträchtigung des deklarativen Gedächtnisses (bei Alzheimer) oder einer spezifischen Beeinträchtigung des lexikalischen Gedächtnisses (bei posteriorer Aphasie), zeigten größere Schwierigkeiten bei der Flexion irregulärer Verben als bei der von regulären Verben und produzierten Übergeneralisierungen (Ullman et al. 1997).

Vom Teilnehmer mit anteriorer Aphasie wurden 69% der irregulären, 20% der regulären und 5% der Pseudoverben korrekt flektiert. Diesem sehr ausdrucksstarken

Ergebnis folgen die etwas weniger eindeutigen Resultate der fünf Parkinsonpatienten: Diese bildeten fehlerfreie Formen bei 88% der irregulären, 83% der regulären und 65% der Pseudoverben (siehe Tab.14 Anhang). Hier lässt sich lediglich eine leichte Tendenz zugunsten der irregulären Verben feststellen. Dennoch kann festgehalten werden, dass bei Patienten mit einem beeinträchtigten frontalen/basal-ganglischen System und mit einer allgemeinen Beeinträchtigung von Abläufen (bei Parkinson) oder einer spezifischen Beeinträchtigung der Grammatik (bei anteriorer Aphasie) die reguläre Flexion größere Schwierigkeiten bereitet und keine Übergeneralisierungen produziert werden. Die Ergebnisse zeigen also eine doppelte Dissoziation, womit Ullman und Kollegen (1997) ihre Hypothese bestätigt sehen.

Ab Kapitel 5 werden die Ergebnisse dieser und anderer Studien detaillierter dargestellt und diskutiert, hier soll nur die Argumentation und Methodik veranschaulicht werden, die zum Beleg des Dual-Route Ansatzes herangezogen werden.

2.1.1.3 Kritikpunkte

Joanisse und Seidenberg (1999), die dieselben Verben aus der Studie von Ullman und Kollegen (1997) verwendet haben, um deren Ergebnisse mittels eines konnektionistischen Modells zu simulieren, merken an, dass die regulären und irregulären Verben bezüglich ihrer Frequenz und phonologischen Komplexität nicht genau abgeglichen wurden. So waren die regulären Verben weniger frequent und ihre Vergangenheitsformen zudem phonologisch komplexer, da sie mehr Konsonantencluster enthielten. In Kapitel 4.2 wird auf die Relevanz der Berücksichtigung solcher Faktoren eingegangen.

Als weiteren Kritikpunkt könnte man die relativ kleinen Teilnehmersamples aufführen, welche sich eventuell auf die Reliabilität auswirken können. Eine Generalisierung der beobachteten Leistungs- und Fehlermuster eines einzigen Patienten auf die gesamte Population, die diese Auffälligkeit zeigt, ist weder möglich noch vertretbar. Allerdings bestehen gerade bei Patienten mit neurologischen Störungen, die aufgrund einer Läsion des Gehirns entstanden sind, große Differenzen bezüglich Größe und genauer Lokalisation der Läsion, was eine Vergleichbarkeit erschwert. Zudem gibt es häufig Unterschiede bezüglich der demographischen Daten, so dass Untersuchungen mit größeren Teilnehmersamples unter Umständen einen verklärten Durchschnitt liefern,

dessen Aussagekraft fraglich ist. Gerade bei neurologischen Störungen besteht also die Einzelfallproblematik. Darauf wird im weiteren Verlauf der Arbeit noch detaillierter eingegangen.

2.1.2 Konnektionismus

Beim Konnektionismus handelt es sich um einen Ansatz, der seinen Ursprung in den Kognitionswissenschaften findet, genauer gesagt in den Disziplinen Kognitionspsychologie, Computerwissenschaft (künstliche Intelligenz) und Neurowissenschaft. Die Untersuchung der Informationsverarbeitung steht in seinem Interesse und mittels konnektionistischer Netzwerke sollen informationsverarbeitende Systeme konstruiert und simuliert werden (Pospeschill 2004). Somit können auch gewisse sprachliche Abläufe, wie beispielsweise der Erwerb bestimmter Aspekte der Grammatik (siehe z.B. Rumelhart & McClelland 1987), mittels konnektionistischer Netzwerke dargestellt werden.

Maßgeblich für die Entwicklung und Popularität konnektionistischer Modelle in der Sprachwissenschaft ist der Ansatz von Rumelhart und McClelland (1987), die mit ihrem *Parallel Distributed Processing* (PDP) Modell die Grundlagen für den Umgang mit konnektionistischen Netzwerken in der Linguistik gelegt haben. Daher werde ich im Folgenden primär auf den Aufbau bzw. die Struktur dieses Modells eingehen, da es sämtliche Elemente enthält, die auch die Basis in späteren, weiterführenden konnektionistischen Modellen darstellen. Die folgenden Ausführungen beziehen sich – wenn nicht anders gekennzeichnet – auf Rumelhart, Hinton und McClelland (1987: 46ff).

Bei PDP Modellen – sowie bei konnektionistischen Modellen im Allgemeinen – wird davon ausgegangen, dass die Informationsverarbeitung über das Zusammenspiel einer großen Anzahl einfacher Verarbeitungseinheiten geschieht (Rumelhart, Hinton et al. 1987). Diese Einheiten, die miteinander verbunden sind, versenden anregende und hemmende Signale an ihre benachbarten Einheiten (McClelland et al. 1987). Um dem Ganzen etwas von seiner Abstraktheit zu nehmen, ist grundsätzlich ein Vergleich zu neuronalen Abläufen im Gehirn möglich: die Verarbeitungseinheiten sind vergleichbar mit Neuronen, die Verbindungen zwischen den Einheiten mit Synapsen. Wie genau diese Entsprechung im menschlichen Gehirn aussieht, ob beispielsweise

eine Einheit als genau ein Neuron interpretiert werden kann, ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht geklärt und hängt stark vom Aufbau des jeweiligen Modells ab (vgl. Smolensky 1987).

Da diese einfachen Verarbeitungseinheiten die Grundlage für PDP Modelle darstellen, muss laut Rumelhart, Hinton und McClelland (1987) zunächst festgelegt werden, was sie repräsentieren. Das können zum einen Objekte wie Buchstaben, Wörter oder Konzepte sein. Andererseits kann es sich dabei auch um abstrakte Elemente handeln. Die Einheiten sind miteinander verbunden und interagieren, indem sie Signale an ihre Nachbarn schicken. Ihre Aufgabe besteht also darin, Inputs von benachbarten Einheiten zu empfangen, daraus einen Output zu generieren und diesen dann wiederum an benachbarte Einheiten weiterzugeben. Da viele Einheiten die Berechnung von Input und Output gleichzeitig durchführen, wird hierbei von einer *parallelen* Verarbeitung gesprochen. Es kann zwischen drei Arten von Verarbeitungseinheiten unterschieden werden: Input-, Output- und sogenannten versteckten Einheiten. Die Inputeinheiten erhalten ihre Inputs von externen Quellen, die nicht Teil des Netzwerks sind. Outputeinheiten senden Signale aus dem Netzwerk. Die Inputs und Outputs der versteckten Einheiten hingegen sind alle Teil des Netzwerks und für externe Systeme nicht sichtbar (Rumelhart, Hinton et al. 1987).

Die Einheiten können unterschiedliche Zustände der Aktivierung einnehmen (aktiviert oder nicht). Nur eine aktivierte Einheit hat Einfluss auf ihre Nachbarn. Das Outputsignal einer Einheit bildet deren momentanen Aktivitätszustand ab (Rumelhart, Hinton et al. 1987).

Eine äußerst wichtige Komponente von PDP Modellen ist das Konnektivitätsmuster, welches festlegt, was die einzelnen Einheiten repräsentieren (Rumelhart, Hinton et al. 1987). Wie genau die Verbindungen zwischen den Einheiten aussehen, sprich, das Muster, das sie darstellen, zeigt an, was das System weiß und legt fest, wie es auf irgendeinen arbiträren Input reagiert. Soll diese Reaktion und somit das Wissen des Modells verändert werden, muss das Konnektivitätsmuster zwischen den Einheiten spezifiziert werden. Prinzipiell kann dies auf drei Arten geschehen:

- Entwicklung neuer Verbindungen
- Verlust bestehender Verbindungen
- Modifizierung der Stärke bestehender Verbindungen

Am häufigsten wird die Stärke zwischen den Verbindungen variiert. Grundsätzlich geschieht das, indem die Verbindungen zwischen den Einheiten unterschiedlich gewichtet werden (und dadurch gestärkt oder geschwächt werden), wobei ein positives Gewicht für einen anregenden Input und ein negatives Gewicht für einen hemmenden Input steht. Zu der Gewichtung der Verbindungen werden die Hebbsche Lernregel von 1949 (siehe Hebb 1949) (oder Variationen davon) herangezogen (Rumelhart, Hinton et al. 1987: 53). Diese Lernregel modifiziert das Konnektivitätsmuster durch *Erfahrung*. Zusätzlich dazu benötigen die PDP Modelle noch zwei weitere Regeln: Eine Ausbreitungsregel für die Verbreitung der Aktivität im Netzwerk und eine Aktivierungsregel, die für die Produktion eines neuen Aktivierungszustands einer Einheit verantwortlich ist (Rumelhart, Hinton et al. 1987).

Was im Zusammenhang mit PDP Modellen außerdem berücksichtigt werden muss, ist die Darstellung der Umwelt, in welcher das Modell arbeitet und welche klar definiert werden sollte. In PDP Modellen wird die Umwelt als „*time-varying stochastic function over the space of input patterns*“ (Rumelhart, Hinton et al. 1987: 53) dargestellt und durch eine stabile Wahrscheinlichkeitsverteilung über das Set möglicher Inputmuster, unabhängig von vergangenen Inputs und vergangenen Antworten des Systems charakterisiert (Rumelhart, Hinton et al. 1987: 54).

Ein letzter wichtiger Punkt für den Aufbau konnektionistischer Netzwerke ist die Unterscheidung zwischen zwei Arten, wie die Inputinformation repräsentiert wird: Dies kann durch verteilte oder lokalistische Repräsentationen geschehen. Häufig beinhaltet ein Modell beide Repräsentationstypen (vgl. Hinton et al. 1987; Joanisse & Seidenberg 1999; Penke & Westermann 2006). Lokalistische Repräsentationen stellen prinzipiell die einfachere Verarbeitungsform dar, da hierbei je eine Verarbeitungseinheit pro zu repräsentierendem Element benutzt wird (Hinton et al. 1987). Es besteht also eine 1:1 Entsprechung zwischen der Einheit und dem Element. Wird ein Element durch ein Aktivitätsmuster repräsentiert, das über viele Einheiten im Netzwerk verteilt ist, und jede dieser Einheiten gleichzeitig bei der Repräsentation vieler verschiedener Elemente beteiligt ist, spricht man von verteilter Repräsentation (Hinton et al. 1987). Verschiedene Elemente beziehen sich auf verschiedene Aktivitätsmuster über dieselbe Gruppe von Verarbeitungseinheiten. Der Vorteil von verteilten Repräsentationen ist, dass sie eine Generalisierung bei neuen, noch nicht erlernten Situationen ermöglichen (Hinton et al. 1987). In konnektionistischen Modellen zur

Sprachverarbeitung beziehen sich verteilte Repräsentationen auf phonologische Ähnlichkeiten zwischen den zu repräsentierenden Elementen. Die Aktivierung eines Wortes bzw. einer phonologischen Form führt zur (teilweisen) Aktivierung ähnlich klingender Formen (Joanisse und Seidenberg 1999, Penke und Westermann 2006)

2.1.2.1 Reguläre und irreguläre Flexion beim Konnektionismus

Joanisse und Seidenberg (1999) weisen darauf hin, dass bei Modellen, die sich verteilten Repräsentationen bedienen, dieselben Lern- und Verarbeitungsprinzipien für alle (regulären und irregulären) Items verwendet werden. Der konnektionistische Ansatz trifft demnach keine Unterscheidung zwischen regelgeleiteten Formen und Ausnahmen. Es wird ein einziges System für die Generierung beider Formen benutzt, die sich kategorisch nicht unterscheiden und laut Joanisse und Seidenberg (1999) in zwei Punkten ihre Struktur teilen: Zum einen liege bei regulären und irregulären Verben ein systematischer Zusammenhang zwischen den Präsens- und den Vergangenheitsformen vor. Betrachtet man beispielsweise die beiden englischen Verben „*bake – baked*“ und „*take – took*“, werde ersichtlich, dass sowohl die reguläre als auch die irreguläre Vergangenheitsform den Onset und die Coda der Präsensform beibehalten. Zum anderen existieren Ähnlichkeiten zwischen beiden Vergangenheitsformen. Die unregelmäßigen Formen *crept* und *slept* haben die gleiche Endung wie *cropped*, *stepped* und viele andere regelmäßige Formen. Außerdem lassen sich in der Gruppe der irregulären Verben gewisse Unterregularitäten feststellen (z.B. *sing – sang*, *ring – rang* usw.) (Joanisse & Seidenberg 1999: 7593).

Im Gegensatz zum Dual-Route Ansatz wendet man sich bei konnektionistischen Netzwerken klar gegen den Gebrauch von grammatischen Regeln und das Vorhandensein eines separaten Systems für Ausnahmen (Joanisse & Seidenberg 1999).

Im Folgenden wird auf das Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) genauer eingegangen, mit dem die Leistung der Teilnehmer der Studie von Ullman und Kollegen (1997), die in 2.1.1.2 kurz präsentiert wurde, simuliert werden sollten, um diese von einem konnektionistischen Standpunkt aus zu interpretieren.

2.1.2.2 Modell von Joanisse und Seidenberg (1999)

Ziel des Modells von Joanisse und Seidenberg (1999) war es, zu demonstrieren, dass selektive Beeinträchtigungen der Verbflexion nicht zwangsläufig auf das Vorhandensein verschiedener Verarbeitungsmechanismen hindeuten, sondern dass dies auch durch ein einziges System und ohne die Notwendigkeit von Regeln erklärt werden könne. Zu diesem Zweck sollte das Netzwerk vier verschiedene Aufgaben erlernen: Sprechen, Hören, Wiederholen und Transformieren. Beim Transformieren ging es um die Generierung der Englischen *past tense*, weshalb im Folgenden der Fokus darauf gesetzt wird. Da die restlichen drei Aufgaben für diese Arbeit nicht relevant sind, wird darauf nicht genauer eingegangen.

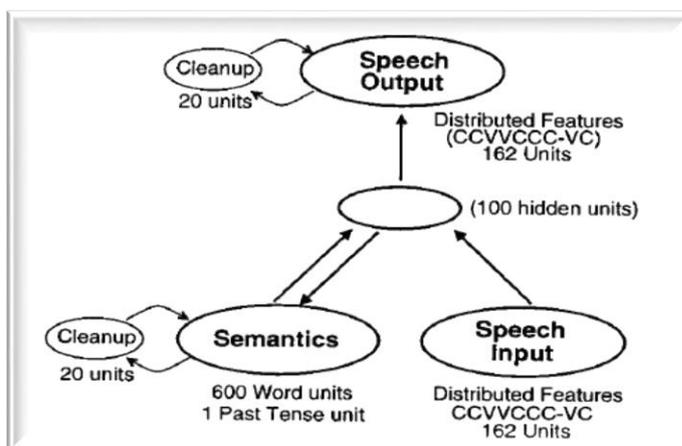


Abbildung 1: Aufbau des Modells von Joanisse und Seidenberg (1999: 7593)

Wie für konnektionistische Netzwerke typisch, bestand das Modell aus einer Input- und einer Output Schicht. Bei der Transformationsaufgabe war der Input die Phonologie eines Verbes und der Output die Phonologie der *past tense*. Zusätzlich enthielt das Modell noch eine Schicht mit Einheiten, die zuständig waren für die Kodierung der Semantik. Die semantische Information der *past tense* war ebenfalls Teil des Inputs (Joanisse und Seidenberg 1999). Außerdem wurden zwei Gruppen sogenannter *Cleanup* Einheiten eingeführt, die zum einen mit Einheiten der phonologischen Output Schicht und zum anderen mit Einheiten der Semantischicht verbunden waren. Sie ermöglichten es, nichtlineare phonologische Abhängigkeiten darzustellen und verwandelten die Berechnung des phonologischen Outputs in einen dynamischen Prozess, in welchem sich das Modell über mehrere Schritte zu einem Muster ordnete (Joanisse & Seidenberg 1999: 7593). Anders ausgedrückt, festigt sich das Aktivitätsmuster des Modells während diesem Prozess. Es wird also festgelegt, welche

Einheiten aktiviert werden und welche nicht, bzw. welche Verbindungen gestärkt und welche geschwächt werden. Genauer wird auf die Funktion bzw. die Tätigkeit der *Cleanup* Einheiten innerhalb des Netzwerks nicht eingegangen. Angaben dazu in weiteren Artikeln (u.a. McClelland & Rumelhart 1981, Hinton & Shallice 1991, Plaut & Shallice 1993) über konnektionistische Modelle, die auch *Cleanup* Einheiten enthalten, sind ebenfalls relativ vage. Laut Hinton und Shallice (1991: 80) können *Cleanup* Einheiten bestimmte Kombinationen aus Aktivitäten in den Einheiten bemerken und daraus ableiten, dass andere Einheiten auch aktiv sein sollten. Demnach können *Cleanup* Einheiten bestehende Aktivitätsmuster erkennen und optimieren.

Input- und Output Schicht im Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) bedienen sich verteilter Repräsentationen, die sich, wie zuvor bereits erläutert, phonologische Ähnlichkeiten zwischen den Wörtern zunutze machen. Die Semantischicht bestand aus lokalistischen Repräsentationen (Joanisse & Seidenberg 1999), was bedeutet, dass jedes Verb durch eine einzelne Einheit repräsentiert wurde. Joanisse und Seidenberg (1999: 7593) weisen darauf hin, dass durch diese Art von Repräsentation keine semantischen Ähnlichkeiten zwischen den Verben erfasst werden. Es besteht eine 1:1 Entsprechung zwischen der Einheit und dem zu repräsentierendem Element, wodurch es nicht zur Aktivierung weiterer Einheiten und somit zur Berücksichtigung semantischer Ähnlichkeiten kommt (siehe 2.1.2).

Wesentlich im Gegensatz zum Dual-Route Modell ist, dass hier dieselben Mechanismen für die Verarbeitung von regulären und irregulären Verben involviert sind. Joanisse und Seidenberg (1999) weisen jedoch darauf hin, dass Phonologie und Semantik nicht gleich wichtig seien bei der Produktion regelmäßiger, unregelmäßiger und neuer Verben. Ihrer Meinung nach sei die Phonologie entscheidend für die Generierung neuer Wörter bzw. Pseudowörter, da bei diesen eine Analogie zur Phonologie von bereits bekannten Wörtern hergestellt werden muss. Die Semantik auf der anderen Seite spiele bei der Flexion irregulärer Verben eine größere Rolle. Sie werde benötigt, um eine Verbindung herstellen zu können zwischen der Präsens- und der Vergangenheitsform, die rein von der Oberflächenstruktur nicht gegeben ist (z.B. *go – went*). Ist einem Sprecher bzw. einem Hörer die *past tense* Semantik der Form *went* nicht bekannt, sei es ihm nicht möglich, einen Zusammenhang zur Präsensform *go* und zur allgemeinen Verbbedeutung herzustellen (Joanisse & Seidenberg 1999: 7593).

Das Modell wurde trainiert, indem die Verbindungen der einzelnen Einheiten des Netzwerks unterschiedlich gewichtet wurden, bis die zu erlernenden Aufgaben akkurat durchgeführt wurden. Nachdem keine Steigerung der Leistung mehr zu erkennen war, wurde das Modell auf zwei Arten lädiert: Einerseits wurde ein phonologisches Defizit simuliert, indem zufällig Verbindungen zwischen Einheiten der phonologische Output Schicht und den *Cleanup* Einheiten entfernt wurden. Andererseits wurde ein semantisches Defizit simuliert, indem Verbindungen zwischen den Einheiten der Semantischicht und den *Cleanup* Einheiten entfernt wurden. Die Auswirkungen dieser Läsionen auf die Transformationsaufgabe wurden anschließend mit denselben Verben aus der Studie von Ullman et al. (1997) gemessen (Joanisse & Seidenberg 1999).

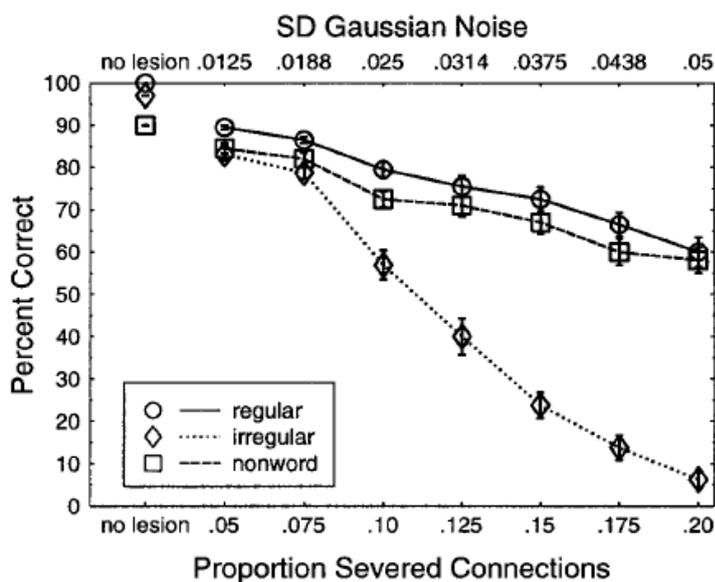


Abbildung 2: Auswirkungen semantischer Beeinträchtigung auf die Flexion (Joanisse & Seidenberg 1999: 7595)

Wie aus Abbildung 2 hervorgeht, führte die Beschädigung der Semantischicht zur Beeinträchtigung aller drei Verbtypen (regulär, irregulär, pseudo), am meisten wirkte sie sich jedoch auf die irregulären Verben aus.

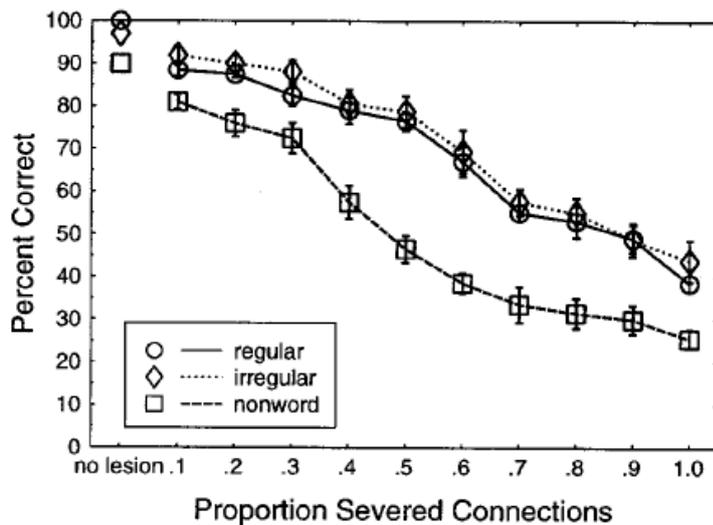


Abbildung 3: Auswirkungen phonologischer Beeinträchtigung auf die Flexion (Joanisse & Seidenberg 1999: 7594)

Eine Beschädigung der Phonologie wirkte sich ebenfalls auf alle drei Verbtypen aus, besonders betroffen waren jedoch die Pseudoverben, wie Abbildung 3 zeigt. Zumindest letzteres Muster ließ sich so in der Studie von Ullman und Kollegen (1997) nicht beobachten (siehe Kapitel 2.1.1.2). Da sich aber die Fehler, die von dem Modell nach der Läsion produziert wurden, mit dem Fehlermuster der Patienten von Ullman und Kollegen (1997) größtenteils überschneiden haben, wurde dies von Joanisse und Seidenberg (1999) so ausgelegt, dass eine doppelte Dissoziation nicht zwangsläufig auf das Vorhandensein zweier verschiedener und unabhängig voneinander funktionierender Verarbeitungsmechanismen zurückgeführt werden muss, sondern auch nachgebildet werden kann, indem einem System, das keine separaten Regel- und Ausnahmemechanismen besitzt, verschiedene Arten von Beschädigungen zugefügt werden (Joanisse & Seidenberg 1999).

2.1.2.3 Kritikpunkte

Es gibt jedoch einen großen Kritikpunkt an dem Modell von Joanisse und Seidenberg: Die viel betonte Gleichbehandlung regulärer und irregulärer Formen, die für konnektionistische Netzwerke angeblich charakteristisch ist, ist hier meines Erachtens nicht gegeben. Der Argumentation von Joanisse und Seidenberg (1999) nach, ist die Semantik besonders für die Produktion irregulärer Verben von Bedeutung, was sich auch bei der Lädierung der Semantiksicht zeigt, die sich vor allem auf die

unregelmäßigen Vergangenheitsformen auswirkt. Allein dieses Argument widerspricht meiner Ansicht nach der Aussage, dass ein und dieselben Mechanismen zur Verarbeitung beider Flexionsarten verwendet werden. Statt einer Aufteilung in Lexikon und Grammatik, wovon im Dual-Route Ansatz ausgegangen wird, werden hier die beiden Systeme Semantik und Phonologie verwendet, die unterschiedliche Rollen beim Flexionsprozess spielen. Wie im vorigen Kapitel bereits angesprochen, weisen Joanisse und Seidenberg (1999) zwar darauf hin, dass die Verwendung verteilter Repräsentationen in einem konnektionistischen Netzwerk dafür stehe, dass keine qualitative Unterscheidung zwischen regelmäßigen und unregelmäßigen Verben getroffen wird. In der Semantikschiicht ihres Modells verwenden sie jedoch ausschließlich lokalistische Repräsentationen. Die Verwendung dieser Art von Repräsentationen bedeutet, dass es eine 1:1 Entsprechung zwischen den Einheiten der Semantikschiicht und den irregulären Verben gibt, was im Grunde mit einem Lexikon vergleichbar ist. Auch Pinker (2001) geht auf diese Ungereimtheit ein und spricht statt einem separaten Semantikmodul sogar von einer „*extreme version of a lexicon of arbitrary entries*“ (S. 169).

Weiters sehe ich in dem Artikel von Joanisse und Seidenberg (1999) gewisse Probleme was die graphische Darstellung und die Interpretation der beiden Läsionssimulationen angeht. Während bei der Simulierung des phonologischen Defizits die Verbindungen zwischen der Output Schicht und den *Cleanup* Einheiten in 10 Prozent Schritten bis zu 100% entfernt wurden, wurden beim semantischen Defizit nur lediglich 20% der Verbindungen zwischen Semantikschiicht und *Cleanup* Einheiten entfernt (siehe Abb. 2 und 3). Zumindest wird auf die Auswirkungen eines semantischen Defizits nur bis zu diesem Prozentsatz eingegangen. Das führt zu einer schlechteren Vergleichbarkeit des phonologischen mit dem semantischen Defizit, da nicht hervorgeht, wie stark sich Läsionen in der Semantikschiicht auf Pseudowörter und reguläre Verben auswirken.

Was beim phonologischen Defizit zudem auffallend ist, ist die Tatsache, dass reguläre und irreguläre Verben beinahe gleichermaßen durch die Läsion beeinträchtigt sind. Ein solches Muster, bei dem die Produktion von Pseudowörtern selektiv stärker betroffen ist und reguläre und irreguläre Flexion eine nahezu identische Beeinträchtigung aufweisen, lässt sich bei den Teilnehmern der Studie von Ullman und Kollegen (1997) nicht feststellen (und auch sonst in keiner der hier vorgestellten Untersuchungen). Die

Simulation einer stärker beeinträchtigten regulären Flexion gegenüber einer besseren irregulären Flexion ist mit diesem Modell also nicht möglich.

3. FLEXIONSPARADIGMEN

Im Folgenden wird auf die Flexionsparadigmen der Sprachen, die in dieser Arbeit behandelt werden, eingegangen. Die von mir ausgewählten Studien zum Englischen befassen sich ausschließlich mit der Bildung des Präteritums, Studien zum Deutschen und Italienischen mit dem Partizip Perfekt und Studien zum Niederländischen mit der Bildung des Präteritums und des Partizip Perfekts.

3.1 Englische Verbflexion

Im Englischen wird bei der Verbflexion zwischen regulären und irregulären Formen unterschieden. Reguläre Verben werden durch das Suffix *-d* gebildet (phonologische Realisierung: [d], [t] oder [ed]) (Tyler et al. 2002a: 79). Irreguläre Verben, welche im Englischen mit einer Anzahl von ca. 160 (Tyler et al. 2002a: 79) bis 180 (Pinker & Prince 1989: 83*, Joanisse & Seidenberg 1999: 7592, Marcus et al. 1992: 1) eine sehr kleine Gruppe darstellen, erhalten kein spezifisches Suffix, sondern werden entweder durch eine Veränderung des Stammvokals und/oder des finalen Konsonanten, oder durch gar keine Veränderung gebildet (Tyler et al. 2002a: 79):

Flexionstyp	Affixe	Modifikation	Beispiel
Regulär	<i>-d</i>	nein	love – loved
Irregulär	-	meistens	hit – hit ring – rang make – made sleep - slept

Tabelle 1: Flexionsparadigma Englisch

3.2 Deutsche Verbflexion

Auch im Deutschen wird zwischen den zwei Flexionsformen regulär und irregulär unterschieden. Das Partizip wird meist durch das Präfix *ge-*, dem Verbstamm und einer der beiden Suffixe *-t* oder *-en* gebildet. Reguläre Partizipien erhalten die Endung *-t* bei

Beibehaltung des Wortstamms, irreguläre Partizipien erhalten – im Gegensatz zum Englischen, wo es kein irreguläres Suffix gibt – die Endung *-en* und der Stamm wird meist modifiziert (Penke & Westermann 2006). Penke und Westermann (2006) weisen darauf hin, dass weder ausgehend vom Stammvokal noch von der phonologischen Struktur der Stamms Rückschlüsse auf den Flexionstyp des Verbes gezogen werden können.

Flexionstyp	Affixe	Modifikation des Stamms	Beispiel
Regulär	<i>ge-</i> und <i>-t</i>	nein	mach - gemacht
Irregulär	<i>ge-</i> und <i>-en</i>	meistens	sing - gesungen

Tabelle 2: Flexionsparadigma Deutsch

3.3 Niederländische Verbflexion

Prinzipiell kann die Flexion des Präteritums im Niederländischen auf drei verschiedene Arten geschehen: durch das Suffix *-de/-te* (bei schwachen Verben), durch Vokalalternation (Ablaut) (bei starken Verben) oder durch komplexere Stammalternationen (bei unregelmäßigen Verben) (Booij 2002, Boonen & Harnes 2013). Der Einfachheit halber werden aber meist die starken Verben und die Ausnahmen zusammengefasst und eine Zweiteilung in reguläre und irreguläre Verben vorgenommen (Booij 2002):

Flexionstyp	Affixe	Modifikation des Stamms	Beispiel
Regulär	<i>-de/-te</i>	nein	won – wo nde kap - kap te
Irregulär	-	ja	nem – nam denk - dacht

Tabelle 3: Präteritum im Niederländischen

Das Partizip Perfekt wird im Niederländischen ähnlich wie im Deutschen gebildet, nämlich mittels dem Präfix *ge-*, dem Verbstamm und den Endungen *-t/-d*

(phonologische Realisierung [t]) oder *-en* (Penke & Westermann 2006). Reguläre Formen enden auf *-t* und werden ohne Modifikation des Stamms flektiert. Irreguläre Partizipien enden auf *-en* und beinhalten häufig eine Veränderung des Stammvokals (Penke & Westermann 2006).

Flexionstyp	Affixe	Modifikation des Stamms	Beispiel
Regulär	<i>ge-</i> und <i>-t/-d</i>	nein	open – geopend
Irregulär	<i>ge-</i> und <i>-en</i>	meistens	vind - gevonden

Tabelle 4: Partizip Perfekt im Niederländischen

3.4 Italienische Verbflexion

Anders als im Englischen, Deutschen und Niederländischen wird im Italienischen zwischen drei Konjugationen differenziert, die sich bezüglich des thematischen Vokals unterscheiden (u.a. Napoli & Vogel 1990, Colomobo et al. 2009, Walenski et al. 2009):

Konjugations- klasse/ thematischer Vokal	Regularität	Stamm- änderung	Suffix	Beispiel
Klasse I -a-	Hauptsächlich regulär	Nein	<i>/-t/</i>	amare -> amato
Klasse II -e-	Hauptsächlich irregulär	Ja	<i>/-t/, /-tt/, /-z/, /-st/ /-ss/</i>	discútere -> discusso
Klasse III -i-	Größtenteils regulär; div. irreguläre Formen	teilweise	<i>/-t/</i>	salire -> salito aprire -> aperto

Tabelle 5: Flexionsparadigma Italienisch

Klasse I stellt die größte Konjugationsklasse im Italienischen dar und besteht aus regulären Verben, deren Partizip Formen durch das regelmäßige Suffix *-t* und ohne Veränderung des Stamms gebildet werden (Colombo et al. 2006, Orsolini & Marslen-Wilson 1997). Wird das Lexikon durch neue Verben erweitert, werden diese fast immer der Klasse I zugeteilt (Orsolini & Marslen-Wilson 1997). Bei Konjugationsklasse II handelt es sich um die kleinste Gruppe, die irreguläre Verben enthält, welche durch das Anhängen eines Suffixes und eine Modifikation des Stamms gebildet werden. Die Modifikation kann sowohl den finalen Konsonanten als auch den Vokal vor dem Konsonanten betreffen. Außerdem kann es bei Verben dieser Klasse zur Veränderung oder Tilgung des thematischen Vokals kommen (vgl. Colombo et al. 2006). Verben der dritten Konjugationsklasse, mit dem thematischen Vokal *-i-*, werden größtenteils durch die Verknüpfung des Stammes mit dem Suffix *-t*, also regulär, gebildet. Allerdings gehören dieser Gruppe auch einige irreguläre Formen an, bei welchen der Stamm modifiziert wird und die wiederum Subregularitäten untergeordnet sind (u.a. Colombo et al. 2006 & 2009).

4. BESONDERHEITEN DER METHODIK BEI STUDIEN ZUR VERBFLEXION

Folgender Abschnitt beschäftigt sich mit der Methodologie bei Untersuchungen zur Verbflexion. Dazu wird zunächst darauf aufmerksam gemacht, dass bei dieser Untersuchung nicht nur Regularität und Irregularität eine Rolle spielen, sondern mehrere Faktoren einen Einfluss auf die Flexionsleistung haben können. Anschließend wird auf eine vielfach verwendete Methode bei Studien zur Verbflexion eingegangen, nämlich den Gebrauch von Pseudoverben.

4.1 Faktoren die bei Verbflexion zu berücksichtigen sind

Um aussagekräftige Ergebnisse zu erlangen, sollten Untersuchungen zur Flexionsmorphologie stets unter kontrollierten Bedingungen ablaufen. Faktoren, die vor allem für die Verbflexion zu beachten sind, sind unter anderem die Frequenz, die phonologische Komplexität, die Produktivität und die Konsistenz. Es ist von großer Wichtigkeit, dass die regulären und irregulären Verben in den jeweiligen Studien bezüglich dieser Faktoren abgeglichen und kontrolliert werden, da eventuelle Dissoziationen ansonsten nicht unbedingt auf eine Diskrepanz zwischen regulärer und irregulärer Flexion zurückzuführen, sondern durch die Einflüsse dieser verschiedenen Elemente bedingt sind. Im Folgenden sollen diese Faktoren kurz erläutert und ihre Relevanz bei Studien zur Verbflexion diskutiert werden. Nicht in allen Studien zur Beeinträchtigung der Verbflexion wird auf alle diese Elemente Rücksicht genommen, in der Regel lediglich auf eines. Da außerdem nicht alle Studien die getesteten Wortlisten aufführen, anhand derer man die folgenden Faktoren überprüfen könnte, lassen sich Unterschiede zwischen den einzelnen Untersuchungen zumindest teilweise auf unterschiedlich stark kontrollierte Testsituationen zurückführen.

4.1.1 Frequency Effect

Eine weitgehend geteilte Annahme ist, dass sich die Häufigkeit, mit der ein Verb in einer Sprache auftritt, auf die Fehlerfreiheit auswirkt, mit welcher es verarbeitet wird

(siehe Cohen-Shikora et al. 2013). Hochfrequente Wörter werden demnach schneller und mit größerer Richtigkeit erkannt und verarbeitet als niederfrequente Wörter (u.a. Schreuder & Baayen 1997, Ford et al. 2010, Vannest et al. 2011, Cohen-Shikora et al. 2013). Dabei wird bei komplexen Wörtern zusätzlich unterschieden zwischen Oberflächenfrequenz bzw. Wortfrequenz und Basisfrequenz bzw. Wurzelfrequenz (*root-frequency*): Die Wortfrequenz bezieht sich auf die Häufigkeit der kompletten komplexen Form, die Wurzelfrequenz (bei der Verbflexion) auf die Häufigkeit der Wurzel des Verbs (Vannest et al. 2011, Colombo & Burani 2002). Colombo und Burani (2002) konnten beobachten, dass sich sowohl die Wortfrequenz als auch die Wurzelfrequenz auf die Verarbeitung von Verben auswirken, die Wurzelfrequenz jedoch den größeren Effekt habe. Das Abgleichen der regulären und irregulären Verben bezüglich ihrer Frequenz ist also wesentlich. Bei Daten zur Frequenz jedoch negativ anzumerken, ist der Fakt, dass sie für gewöhnlich aus schriftlichen Korpora gewonnen werden, indem die Gesamtzahl der Wörter erhoben wird und das Vorkommen eines bestimmten Wortes dazu in Relation gesetzt wird (siehe Howes & Solomon 1951). Es ist aber durchaus anzunehmen, dass sich die Vorkommenshäufigkeit bestimmter Wörter in gesprochener und geschriebener Sprache unterscheidet.

4.1.2 Konsistenz

Der Terminus Konsistenz bezieht sich auf den Grad der Gemeinsamkeiten der Präsens- und Präteritums- bzw. Partizipienphonologie, die ein Verb mit anderen Verben teilt (u.a. Plaut et al. 1996, Cortese et al. 2006, Cohen-Shikora et al. 2013). Hierbei wird zwischen „Freunden“ und „Feinden“ unterschieden. Ein Freund ist ein Verb, das sowohl in seiner Präsens- als auch in seiner Vergangenheitsform dasselbe phonologische Muster aufweist wie das Zielverb (Cortese et al. 2006), z.B. *bind/find – bound/found*. Ein Feind reimt sich mit dem Zielverb zwar in der Präsensform, weist jedoch eine abweichende Vergangenheitsform auf (Cortese et al. 2006), z.B. *bind/blind – bound/blinded*. Konsistent ist ein Verb demnach, wenn es viele, bzw. frequente Freunde hat und inkonsistent, wenn es viele, bzw. frequente Feinde hat (Cortese et al. 2006, Cohen-Shikora et al. 2013). Es wird angenommen, dass konsistente Verben bei der Verarbeitung weniger Schwierigkeiten bereiten als inkonsistente (vgl. Cortese et

al. 2006, Cohen-Shikora et al. 2013). In einer Makrostudie, in der unauffällige Teilnehmer insgesamt knapp 2200 Englische *simple past* Formen produzierten und sowohl die Korrektheit als auch die Reaktionszeit berücksichtigt wurden, konnten Cohen-Shikora und Kollegen (2013) beobachten, dass konsistente Verben schneller gebildet wurden als inkonsistente.

4.1.3 Vorstellbarkeit

Ein weiterer Faktor, der sich auf die Verarbeitung von Verben auswirken kann, kommt aus dem Bereich der Semantik: die Vorstellbarkeit (*imageability*) (Plaut et al. 1996). Dieser Begriff steht dafür, in welchem Ausmaß man sich die Bedeutung eines Wortes vorstellen kann, also ein mentales Bild davon erstellen kann (Cohen-Shikora et al. 2013: 152f.; Prado & Ullman 2009). Laut Prado und Ullman (2009), führt eine hohe Vorstellbarkeit dazu, dass man sich das Wort leichter merken könne. Paivio (1979) schreibt, dass es viele Situationen gebe, in denen Prozesse zur Wortverarbeitung und zur Vorstellung miteinander interagieren (indem z.B. ein Wort ein mentales Bild hervorruft oder umgekehrt, ein Objekt einen Namen erhält). Seiner Ansicht nach können die beiden Prozesse bei verschiedenen Verarbeitungsprozessen entweder einen erleichternden, erschwerenden oder gar keinen Effekt aufeinander haben. Prado und Ullman (2009: 850) nehmen an, dass nur gespeicherte Formen (u.a. eingeprägte flektierte Formen) einen Vorstellbarkeitseffekt zeigen. Demnach sollten irreguläre Partizipien und Präterita mit hoher Vorstellbarkeit leichter abgerufen werden können als jene mit niedrigerer Vorstellbarkeit. Auf regulär flektierte Verbformen sollte dieser Faktor keinen Einfluss haben (Prado & Ullman 2009: 850). Tatsächlich konnten sie in ihrer Studie Vorstellbarkeitseffekte sowohl für reguläre als auch für irreguläre *Verbstämme* beobachten. Bei Präterita hingegen wurden nur mehr für irreguläre Verben Vorstellbarkeitseffekte festgestellt. In der Makrostudie von Cohen-Shikora und Kollegen (2013) zeigte sich, dass englische *past tense* Formen von Verben mit einer niedrigen Vorstellbarkeit langsamer produziert wurden als die von Verben mit hoher Vorstellbarkeit. Außerdem wurden Verben mit hoher Vorstellbarkeit häufiger korrekt flektiert. Diese Ergebnisse sprechen dafür, dass die Vorstellbarkeit durchaus ein Faktor ist, der sich auf die Verbflexion auswirken kann und deuten zudem auf die Wichtigkeit der Semantik bei diesem Prozess hin.

4.1.4 Phonologische Komplexität

Der Begriff der phonologischen Komplexität bezieht sich auf die Anzahl der Phoneme und Silben eines Wortes (Mueller et al. 2003). Vor allem relevant ist hierbei die Konsonant-Vokal Struktur eines Wortes (Bird et al. 2003, Oh et al. 2011) So stellt die reguläre *simple past* Form *blinked* mit ihrer Phonemsequenz CCVCCC (/bliŋkt/) eine komplexe Form dar, während die irreguläre *simple past* Form *thought* mit ihrer Phonemsequenz CVC leichter zu hören und auszusprechen ist (Bird et al. 2003: 505) (C steht für Konsonant, V für Vokal). Bird und Kollegen (2003) weisen darauf hin, dass sich ihre Definition von phonologischer Komplexität nicht auf die Art der Transformation von der Stamm- zur Vergangenheitsform beziehe, sondern lediglich auf die gesprochene Vergangenheitsform selbst. Verben mit hohen Konsonantenclustern gelten als komplexer als Verben mit niedrigen bzw. keinen Konsonantenclustern (Oh et al. 2011).

So wird gerade für das Englische argumentiert (Bird et al. 2003: 502; Tyler et al. 2002b: 1156), dass reguläre *past tense* Formen phonologisch komplexer seien als irreguläre Formen und dass dies der Grund für dissoziative Leistungen bei der Flexion beider Verbtypen sei, wie sie beispielsweise bei agrammatischen Broca Aphasikern in den Studien von Ullman und Kollegen (1997 & 2005) beobachtet wurden (Bird et al. 2003). Noch herrscht jedoch nach wie vor keine Einigkeit darüber, ob Testdesigns mit kontrollierter bzw. gleicher phonologischer Komplexität regulärer und irregulärer Verbformen diese Dissoziation reduzieren oder sogar gänzlich beseitigen können. Tyler und Kollegen (2002b: 1158) und Bird und Kollegen (2003) führten Tests durch, bei denen den Teilnehmern Wortpaare vorgespielt wurden (z.B. *played-play*, *played-played*) und sie entscheiden mussten, ob die gehörten Stimuli gleich oder nicht gleich waren. Tyler und Kollegen (2002b: 1158) verwendeten zusätzlich Paare aus Pseudoverben (z.B. *thrayed/thrayed*, *thrayed/thray*), Bird und Kollegen (2003: 514) Paare bestehend aus morphologisch nicht verwandten Wörtern (z.B. *tray/trayed*).

Während Tyler und Kollegen (2002b) in ihrer Studie trotz kontrollierter phonologischer Komplexität unterschiedliche Leistungen bei einer Aufgabe zur gleich/ungleich Entscheidung von Wortpaaren feststellen konnten, mit einer höheren Verarbeitungsdauer bei regulären Verben (z.B. *hug/hugged*) gegenüber morphologisch nicht verwandten Wortpaaren (z.B. *tray/trade*), berichten Bird und

Kollegen (2003) von gleichermaßen schlechten Leistungen bei solchen gleich/ungleich Entscheidungen.

4.1.5 Produktivität

Produktivität bezieht sich auf die relative Häufigkeit, mit der ein morphologischer Prozess zur Bildung von Formen, die nicht im Lexikon gespeichert sind, verwendet wird (Bauer 2005: 315). Ein morphologischer Prozess ist demnach produktiv, wenn er häufig angewendet wird und unproduktiv, wenn er selten bis gar nicht für die Bildung nicht gespeicherter und neuer Wörter zum Einsatz kommt (u.a. Bauer 2005, Dressler 2008). Produktive Regeln haben eine syntaktische Funktion, da sie neue Wörter bezüglich der Anzeige der syntaktischen Kategorie an das spezifische Muster der Zielsprache anpassen. Wenn eine Regel diese Funktion nicht erfüllen kann und somit nicht produktiv genug ist, greift entweder eine produktivere Regel ein, oder das neue Wort wird nicht flektiert. Letzteres ist jedoch nur bei Nomina und Adjektiven möglich, nicht bei Verben. Neue Verben werden also flektiert, indem sie einer produktiven Mikroklasse zugeteilt werden (Dressler 2003).

Laut Dressler (2003) ist Produktivität ein Hyperonym von Regularität. Weiters führt er auf, dass in den Verbsystemen des Englischen, Deutschen und Niederländischen nur eine produktive Mikroklasse von schwachen Verben existiere. Daraus lässt sich konkludieren, dass in diesen drei Sprachen Produktivität mit Regularität gleichzusetzen ist, da die einzig produktive Klasse die reguläre Flexion ist. Diese ist produktiv, da sie problemlos auf neue Verben angewendet werden kann (z.B. *ge-twitter-t*). Auch Jackendoff (1997: 115) schreibt über die Englische *past tense*, dass die reguläre Vergangenheit eine produktive Regel der freien Kombination sei und dass die zahlreichen Unterregularitäten der irregulären Formen semiproduktive Regeln darstellen. Im Italienischen wird, wie in Kapitel 3.4 erwähnt, zwischen drei Konjugationsklassen unterschieden. Klasse I ist produktiv, Klasse II unproduktiv und Klasse III noch produktiv (Orsolini & Marslen-Wilson 1997, Laudanna et al. 2004). Wenn in einer Studie zum Italienischen von einer Beeinträchtigung der irregulären Flexion gegenüber der regulären berichtet wird, kann das eventuell auch darauf zurückgeführt werden, dass vor allem irreguläre Verben mit unproduktiven Vergangenheitsformen verwendet wurden, welche dann eher durch

Überregularisierung oder die Verwendung einer produktiveren irregulären Vergangenheitsform gebildet wurden.

4.1.6 Fazit

Man kann festhalten, dass bei der Untersuchung der Verbflexion viele Faktoren zu berücksichtigen sind, die die Flexionsleistung beeinflussen können. Unterschiedliche Leistungen bzw. selektive Beeinträchtigungen bei den beiden Flexionstypen regulär und irregulär sind daher mit Vorsicht zu beurteilen und zu interpretieren, da unter Umständen nicht die Kategorie Regularität, sondern eine der eben aufgezählten Kriterien für die Dissoziation verantwortlich ist. Hier wurden lediglich jene Elemente, die bei der Verbflexion eine Rolle spielen können, erläutert, die meiner Ansicht nach besonders relevant sind, jedoch bei weitem nicht alle. So werden in der Literatur beispielsweise noch die Einflüsse von semantischer und phonologischer Transparenz (u.a. Schreuder & Baayen 1997, Vannest et al. 2011) auf die Verbverarbeitung erwähnt, ebenso wie versuchspersonenabhängige Einflüsse wie z.B. das Geschlecht (Prado & Ullman 2009). Ebenfalls erwähnenswert ist die phonologische Nachbarschaft. Zwei Wörter gelten als phonologische Nachbarn, wenn sie sich in einem Phonem voneinander unterscheiden (Yates 2009). Die Dichte der phonologischen Nachbarschaft hat unterschiedliche Auswirkungen auf Sprachverständnis und -produktion, jedoch besteht in der Literatur kein Konsens, ob es sich dabei um einen positiven oder negativen Effekt handelt (Laganaro et al. 2013). Während Cohen-Shikora und Kollegen (2013) beobachten konnten, dass Verben mit einer kargen phonologischen Nachbarschaft eher korrekt und schneller flektiert wurden als Verben mit vielen phonologischen Nachbarn, haben Laganaro und Kollegen (2013) sowohl erleichternde als auch hemmende Wirkungen der phonologischen Nachbarschaft auf die Sprachproduktion bei Aphasie festgestellt.

Wie zu Beginn des Kapitels bereits angesprochen, wird nicht allen Faktoren in jeder Studie Beachtung geschenkt. Tatsächlich liegt der Fokus bei Studien zur beeinträchtigten Verbflexion meist nur auf einem der erläuterten Kriterien. Die Frequenz wird von allen Faktoren am häufigsten mit in das Testdesign einbezogen, die Produktivität hingegen findet nur selten Erwähnung. Dabei stellt sie einen wichtigen Faktor dar, dem größere Aufmerksamkeit bei Studien zur Verbflexion zuteilwerden

sollte, vor allem bei flexionsreicheren Sprachen wie dem Italienischen. Korecky-Kröll und Kollegen (2012) nahmen in einer Studie die Unterscheidung zwischen tatsächlichen, potenziellen und illegalen Wortformen in einer Sprache vor, was wiederum eng mit Produktivität verbunden ist. Sie beziehen sich dabei zwar auf die Pluralbildung von Nomina, jedoch könnte diese Distinktion auch für die Untersuchung der Verbflexion von Bedeutung sein und vor allem bei einer Fehleranalyse bei Studien zur (beeinträchtigten) Verbflexion zu aufschlussreichen Ergebnissen führen. Ob eine Patientengruppe hauptsächlich potenzielle Formen oder hauptsächlich illegale Formen produziert, könnte Rückschlüsse auf das zugrundeliegende Defizit zulassen.

Zusammenfassend geht aus diesem Kapitel hervor, dass es sich bei der Verbflexion um einen komplexen Vorgang handelt, der dem Einfluss vielerlei Faktoren ausgesetzt ist, auch wenn die genauen Auswirkungen der einzelnen Elemente teilweise nach wie vor nicht eindeutig belegt sind. Da die einzelnen Studien bezüglich ihrer Ergebnisse zum Teil sehr deutlich differieren, kann angenommen werden, dass dies zumindest teilweise auf eine Nicht-Berücksichtigung der eben erläuterten Faktoren zurückzuführen ist.

4.2 Umgang mit Pseudoverben

In Studien zur Verbflexion werden häufig Pseudoverben mit in das Testverfahren einbezogen (u.a. bei Ullman et al. 1997, Penke & Westermann 2006, Colombo et al. 2009, Thomas et al. 2001, Clahsen & Almazan 1998). Das Lexikon erweitert sich ständig, es entstehen neue Wörter oder Wörter aus anderen Sprachen werden übernommen und an die Zielsprache angepasst. Neue Verben werden infolgedessen in der Regel regulär flektiert. Mit Pseudoverben soll dieses Phänomen überprüft werden, nämlich ob die Teilnehmer in der Lage sind, die reguläre Flexion produktiv auf unbekannte Wörter anzuwenden. Wenn davon ausgegangen wird, dass die reguläre und die irreguläre Verbflexion unterschiedlichen Mechanismen zugrunde liegen, würde ein schlechtes Abschneiden bei der Flexion von Pseudoverben darauf schließen lassen, dass der reguläre Prozess beeinträchtigt ist. In einigen Studien werden auch irreguläre Pseudoverben verwendet, die sich mit existierenden irregulären Formen reimen. Hiermit soll überprüft werden, ob die Teilnehmer eine Analogie zu

bestehenden Verben herstellen können, was wiederum Aufschluss über den Ablauf der irregulären Flexion geben soll.

Die Verwendung von Pseudoverben ist allerdings kritisch zu betrachten, was mehreren Punkten zugrunde liegt. Zum einen dem fragwürdigen Umgang mit Pseudoverben in den einzelnen Studien: so gehen nur die wenigsten Autoren (hier Ullman et al. 1997 und Thomas et al. 2001) explizit darauf ein, wie ihre Pseudoverben aussehen, was für eine aussagekräftige Interpretation der Daten jedoch von großer Wichtigkeit wäre. Wie aus Kapitel 4.1 hervorgegangen ist, existiert eine Vielzahl an Faktoren, die die Flexionsleistung beeinflussen kann. Es ist anzunehmen, dass sich die Oberflächenstruktur der Pseudoverben – besonders was die phonologische Komplexität, die (phonologische) Ähnlichkeit zu existierenden Verben und damit einhergehend die Konsistenz dieser existierenden Verben betrifft – auf den Erfolg des Flektierens auswirkt. Dieser Kritikpunkt geht direkt in den nächsten über, da durch den intransparenten Umgang mit Pseudoverben kaum eine Vergleichbarkeit der Daten aus unterschiedlichen Studien möglich ist. Betrachtet man beispielsweise die Ergebnisse von Walenski und Kollegen (2009) und Colombo und Kollegen (2009) (Kapitel 5.1), so differieren die Leistungen bei den Pseudoverben sowohl was die Alzheimerpatienten als auch die Kontrollpersonen angeht, in einem sehr starken Ausmaß (Kontrollgruppe: 91% vs. 8%). Die Daten der Kontrollpersonen zu existierenden Verben sind hingegen nahezu identisch.

Besonders zu bemängeln ist die Verwendung von „irregulären“ Pseudoverben, welche analog zu existierenden irregulären Verben irregulär flektiert werden sollen. Diese Aufgabe bereitet auch unauffälligen Kontrollpersonen große Schwierigkeiten und sie schneiden teilweise sogar schlechter ab als Teilnehmer mit Auffälligkeiten (z.B. bei Colombo et al. 2009). Das bedeutet, dass die Aussagekraft von Pseudoverben sehr gering ist, da man ausgehend von Schwierigkeiten bei deren Flexion nicht auf Defizite bei der Flexion existierender Verben schließen kann. In diesem Zusammenhang fällt zusätzlich negativ auf, dass auf solche Unstimmigkeiten in den Studien zumeist nicht weiter eingegangen wird. Da in der Studie von Colombo und Kollegen (2009) die Kontrollgruppe bei den Pseudoverben insgesamt besser abschnitt als die Alzheimerpatienten (mit durchschnittlich 86% gegenüber durchschnittlich 67,5%), was dem erwarteten Ergebnis entsprach, wurden Differenzen bei Pseudoverben zu den

verschiedenen Konjugationsklassen zwischen den beiden Teilnehmergruppen nicht weiter erläutert.

5. NEUROLOGISCHE UND GENETISCHE STÖRUNGEN MIT DEFIZITÄRER VERBFLEXION

Im folgenden Abschnitt werden die Alzheimer Krankheit, die Broca Aphasie bzw. der Agrammatismus und das Williams-Beuren-Syndrom bezüglich ihrer für die Linguistik relevanten Merkmale vorgestellt. In diesem Zusammenhang werden diverse Studien zur Verbflexion bei diesen Störungsbildern präsentiert. Gerade neurologische Störungen, die zu sprachlichen Beeinträchtigungen führen, sind für die Psycho- und Patholinguistik von besonderem Interesse, da man sich mit ihnen die Möglichkeit erhofft, Rückschlüsse auf den Zusammenhang von Gehirnstrukturen mit sprachlichen Fähigkeiten ziehen zu können. Auch für die Diskussion der linguistischen Modelle wäre ein solcher Zusammenhang von Nutzen, da sich dadurch Konklusionen über die Existenz eines oder mehrerer Verarbeitungssysteme ermöglichen. So berichtet Friederici (2011), dass syntaktische Informationen vom Broca Areal und dem anterioren und posterioren Anteil des superioren Gyrus temporalis verarbeitet werden. Demgegenüber seien der mittlere und der superiore Temporallappen, sowie der inferiore Frontalgyrus für semantische Abläufe verantwortlich. Die Alzheimer Krankheit, infolge derer es zu einer Beeinträchtigung des Temporallappens kommt (Ballard et al. 2011, Walenski et al. 2009) und die Broca Aphasie, die häufig bedingt ist durch Läsionen des Broca Areals sowie des Gyrus temporalis (Ullman et al. 1997), scheinen daher also besonders geeignet, um die reguläre und irreguläre Verbflexion zu untersuchen. Auch das WBS birgt mit der postulierten Diskrepanz zwischen regulärer und irregulärer Flexion das Potenzial, Schlüsse über diesen linguistischen Prozess zuzulassen.

5.1 Alzheimer Krankheit

In Folge der Alzheimer Krankheit (AK) kommt es zu einer Degeneration der intellektuellen Funktionen, wobei diese mit Fortschreiten der Krankheit zunimmt (u.a. Colombo et al. 2009, Fyndanis et al. 2013). AK kann nach wie vor erst post mortem durch eine Autopsie des Gehirns eindeutig diagnostiziert werden (Ballard et al. 2011; Castellani et al. 2010). In der Literatur wird daher häufig von wahrscheinlicher Alzheimer gesprochen (*probable Alzheimer's disease – pAD*) (Fyndanis et al. 2013,

Walenski et al. 2009). Um die Diagnose wahrscheinliche Alzheimer treffen zu können, orientiert man sich an vorgegebenen Kriterien, auch solchen zu kognitiven und verhaltensspezifischen Beeinträchtigungen. Zwei Punkte, die dabei unter anderem genannt werden, sind amnestische Störungen, welche zu Schwierigkeiten beim Lernen und Abrufen kürzlich erlernter Information führen und beeinträchtigte sprachliche Funktionen, v.a. Wortfindungsstörungen (McKhann et al. 2011). Es existiert jedoch eine Vielzahl an Kriterien, die für eine Diagnose nicht alle erfüllt sein müssen. Die Diagnose AK bedeutet demnach also nicht zwangsläufig eine sprachliche Beeinträchtigung, was bei der Interpretation der nachfolgenden Studien immer im Hinterkopf behalten werden sollte. Eine sprachliche Fähigkeit, die von der fortschreitenden intellektuellen Degeneration besonders betroffen ist, ist die irreguläre Verbflexion (Colombo et al. 2009). Was diese spezielle sprachliche Beeinträchtigung angeht, herrscht relativer Konsens in der Literatur. So konnte schon in mehreren Studien ein Defizit der Flexion irregulärer Verben gegenüber einer relativ intakten regulären Flexion beobachtet werden (u.a. Ullman et al. 1997, Walenski et al. 2009, Colombo et al. 2009). Ullman und Kollegen (1997) weisen darauf hin, dass nicht bei allen AK Patienten eine Dissoziation zwischen regulärer und irregulärer Verbflexion vorliege, sondern nur bei jenen Patienten mit einem schweren Gedächtnisdefizit, welches sich in Wortfindungsstörungen äußert. Wortfindungsstörungen wiederum können als Beeinträchtigung lexikalischer Prozesse gewertet werden. Des Weiteren wird überwiegend die Meinung vertreten, dass eine Beeinträchtigung semantisch-lexikalischer Prozesse verantwortlich ist für die Schwierigkeiten mit der irregulären Flexion (Colombo et al. 2009, Walenski et al. 2009). Hier enden jedoch die Übereinstimmungen zwischen den einzelnen Studien, bzw. interpretieren die Autoren ihre Ergebnisse auf unterschiedliche Weise und bringen jeweils andere Ansichtsweisen mit in die Debatte um die Verbflexion ein. Im Folgenden wird genauer auf diese Studien eingegangen.

5.1.1 Studien zur Verbflexion bei Alzheimer

5.1.1.1 Ullman et al. 1997

Ullman und Kollegen (1997) testeten 24 Patienten mit möglicher Alzheimer auf ihre Leistungen bei der regulären und irregulären Verbflexion. Sie erwarteten eine

Dissoziation zwischen den Flexionstypen, mit besseren Ergebnissen bei regulären Verben und Pseudoverben als bei irregulären Verben. Wie bereits erwähnt gingen sie jedoch nicht davon aus, dass diese Dissoziation bei allen Patienten gleichermaßen ausgeprägt ist, sondern nur bei Patienten mit schwer eingeschränkter Gedächtnisleistung auftritt. Daher untersuchten sie zunächst die komplette Patientengruppe in Bezug auf einen Zusammenhang zwischen Wortfindungsschwierigkeiten und Problemen bei der irregulären Flexion und konzentrierten sich anschließend gesondert auf die Patienten mit den stärksten Wortfindungsschwierigkeiten.

Bei der ersten Untersuchung konnte ein Zusammenhang zwischen Problemen, sich Wörter zu merken und Schwierigkeiten bei der Flexion irregulärer Verben festgestellt werden (Ullman et al. 1997). Für die zweite Untersuchung wurden fünf Patienten mit den größten Wortgedächtnisschwierigkeiten ausgewählt. Wie erwartet, produzierten sie weniger korrekte irreguläre als reguläre Formen. Es konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen Verbtyp (regulär/irregulär) und Gruppe (Alzheimer/Kontrolle) festgestellt werden. Die AK Patienten flektierten Pseudoverben, die keine Gedächtnisleistung voraussetzen, da es sich dabei um unbekannte Wörter handelt und deren Vergangenheitsformen nicht aus dem Gedächtnis abgerufen werden können, zu 84% korrekt und somit häufiger korrekt als irreguläre Verben (60%), die laut Ullman und Kollegen (1997) einen hohen Gedächtnisaufwand darstellen. Reguläre Verben wurden zu 89% korrekt flektiert. Außerdem produzierten die AK Patienten mehr Überregularisierungen als die Kontrollgruppe (27% AK gegenüber 1% Kontrolle) (siehe Tab. 15 Anhang) (Ullman et al. 1997).

5.1.1.2 Cortese et al. 2006

Im Gegensatz zu den anderen Studien, die in dieser Arbeit behandelt werden, betrachteten Cortese und Kollegen (2006) die Verbflexion nicht nur in Bezug auf die Unterscheidung regulär – irregulär, sondern auch bezüglich der Konsistenz der Verben (siehe Kapitel 4.1.2). In ihrer Studie wird eine vierfache Differenzierung vorgenommen, die sowohl Regularität als auch Konsistenz beinhaltet. Nach dieser Differenzierung gibt es reguläre konsistente Verben (z.B. *match* mit vielen Freunden und nur einem Feind, *catch*), reguläre inkonsistente Verben (z.B. *ding* mit vielen Feinden wie *sing*, *ring*,

sting), irreguläre konsistente Verben (z.B. *creep* mit vielen Freunden wie *keep*, *weep*, *sleep*) und irreguläre inkonsistente Verben (z.B. *spit* mit vielen Feinden wie *fit*, *knit*, *hit*) (Cortese et al. 2006: 857). Sie bemängeln an bisherigen Studien nicht nur, dass die Konsistenz außen vor gelassen wurde, sondern auch, dass häufig Regularität mit Konsistenz und Irregularität mit Inkonsistenz gleichgesetzt wurden. Auch wenn reguläre Verben tendenziell eher konsistent sind, konnte bei den in ihrer Studie verwendeten Verben kein signifikanter Zusammenhang zwischen Regularität und Konsistenz festgestellt werden (Cortese et al. 2006).

Insgesamt nahmen 143 ältere Erwachsene an der Studie teil: 67 gesunde Erwachsene mit einem durchschnittlichen Alter von 77;3 Jahren, 70 Personen mit sehr leichter oder leichter AK (77;6 Jahre) und sechs Personen mit semantischer Demenz (SD) (66;8 Jahre). Getestet wurden die Flexionsleistungen der Teilnehmer mit 34 Verben aus den vier Kategorien (Cortese et al. 2006).

<i>Participant group</i>	<i>n</i>	<i>Regular</i>		<i>Irregular</i>	
		<i>Consistent</i>	<i>Inconsistent</i>	<i>Consistent</i>	<i>Inconsistent</i>
Healthy old	67	1.0 (.00)	.96 (.01)	.88 (.02)	.86 (.01)
DAT	70	.95 (.02)	.86 (.02)	.81 (.02)	.77 (.02)
SD	6	.80 (.08)	.48 (.14)	.39 (.15)	.46 (.06)

Note: Standard errors are in parentheses. DAT = dementia of the Alzheimer's type. SD = semantic dementia.

Abbildung 4: Ergebnisse von Cortese und Kollegen (2006: 869)

Wie aus Abbildung 4 hervorgeht, schnitten die unauffälligen Erwachsenen besser ab als die Teilnehmer der AK und SD Gruppen. Alle drei Gruppen zeigten bei regulären Verben eine größere Fehlerfreiheit als bei irregulären, gleichermaßen wurden konsistente Verben häufiger korrekt flektiert als inkonsistente (außer in der SD Gruppe, wo sich diesbezüglich bei den irregulären Verben ein gegenteiliges Bild zeigte). Auch die Frequenz der Feinde wirkte sich signifikant auf die Leistungen aller Teilnehmergruppen aus: Verben mit hochfrequenten Feinden wurden weniger akkurat flektiert als solche mit niederfrequenten Feinden (Cortese et al. 2006).

Die AK Teilnehmer produzierten allgemein weniger korrekte Antworten als die Kontrollgruppe. Reguläre Verben wurden von ihnen insgesamt besser flektiert als irreguläre, jedoch war das Verhältnis zwischen den beiden Verbtypen dasselbe wie bei

den gesunden Erwachsenen. Diese Beobachtung interpretieren Cortese und Kollegen (2006) so, dass AK Patienten bei irregulären Verben zwar unter Umständen Assoziationen mit alternativen Vergangenheitsformen herstellen, sich die Fehlerrate aber nur dann erhöht, wenn das irreguläre Verb hochfrequente Feinde hat, es sich also um ein inkonsistentes irreguläres Verb handelt. Bei konsistenten Verben erzielten die AK Teilnehmer bessere Leistungen als bei inkonsistenten Verben. Die Konsistenz wirkte sich auf die Leistungen der AK Teilnehmer stärker aus als auf die der Kontrollpersonen. Dieser erhöhte Effekt der Konsistenz lässt laut Cortese und Kollegen (2006) vermuten, dass AK Patienten Schwierigkeiten dabei haben, sich für die angemessene Antwort zu entscheiden, wenn mehrere phonologisch ähnliche Alternativen zur Auswahl stehen, wie es bei inkonsistenten Verben der Fall ist. Teilnehmer mit AK produzierten mehr Überregularisierungen als die Gruppe gesunder Erwachsener. Analogiefehler (Irregularisierungsfehler) waren bei allen Gruppen recht gering (Cortese et al. 2006).

5.1.1.3 Walenski et al. 2009

Walenski und Kollegen (2009) haben italienischsprachige Personen mit AK im Frühstadium bezüglich ihrer Leistungen der Flexion von Präsens und Partizip Perfekt Formen getestet. Teilnehmer waren 12 AK Patienten mit durchschnittlich 76,7 Jahren und 12 gesunde Erwachsene im Alter von durchschnittlich 73,4 Jahren. Es wurden vier Verbtypen untersucht: echte Reguläre (Klasse I reguläre Verben ohne Modifikation des Stamms), echte Irreguläre (Klasse II und III irreguläre Verben mit Modifikation des Stamms), Pseudoverben der Klasse I und Pseudoverben der Klasse II. Die regulären und irregulären Verben wurden bezüglich ihrer Lemma Frequenz, der Frequenz der Infinitivform und ihrer Partizipform abgeglichen. Die erwartete Antwort für Pseudoverben der Klasse I war eine Regularisierung, für Pseudoverben der Klasse II eine Irregularisierung. Die Testsätze wurden schriftlich präsentiert.

	Klasse I (regulär)	Klasse II + III (irregulär)	Pseudo Klasse I	Pseudo Klasse II
Alzheimer	99,7%	95,3%	94,3%	70,3%
Kontrolle	100%	99,4%	99,5%	91,7%

Tabelle 6: Ergebnisse von Walenski und Kollegen (2009)

Die AK Teilnehmer zeigten ein relatives Defizit für echte irreguläre Verben und Pseudoverben der Klasse II, sowohl bei der Partizip Perfekt als auch bei der Präsensproduktion. Im Folgenden wird nur auf die Ergebnisse der Partizip Perfekt Produktion eingegangen. Die AK Teilnehmer schnitten bei der Produktion der existierenden Verben allgemein etwas schlechter ab als die Kontrollgruppe, wie Tabelle 6 zeigt. Irreguläre Verben wurden signifikant weniger korrekt flektiert als reguläre Verben ($p = 0.02$) (Walenski et al 2009: 1248). Dieses Muster konnte für die Kontrollgruppe nicht festgestellt werden. Im Vergleich zur Kontrollgruppe produzierten die AK Teilnehmer bei den irregulären Verben signifikant weniger korrekte Antworten ($p = 0.02$). Für die regulären Verben gab es keinen signifikanten Unterschied ($p = 0.34$) zwischen den Kontrollteilnehmern und den AK Teilnehmern (Walenski et al. 2009: 1248).

Pseudoverben der Klasse I wurden häufiger gemäß der Erwartung flektiert als Pseudoverben der Klasse II. Dieses Muster zeigte sich auch bei der Kontrollgruppe. Die AK Teilnehmer produzierten signifikant weniger Irregularisierungen als die Kontrollgruppe ($p = 0.05$) und schnitten auch bei der Regularisierung der Klasse I Pseudoverben schlechter ab, jedoch nicht signifikant ($p = 0.38$) (Walenski et al. 2009: 1250).

Bei den irregulären Verben produzierten die AK Teilnehmer mehr Irregularisierungsfehler als die Kontrollgruppe. Unter Irregularisierungsfehler verstehen Walenski und Kollegen (2009) solche Formen, die eine Modifikation des Stammes beinhalten, die ähnlich zu existierenden irregulären Formen, aber für das betreffende Verb nicht korrekt ist. Sowohl bei den regulären Verben als auch bei den Klasse I Pseudoverben wurden keine Übergeneralisierungen der irregulären Flexion produziert.

Aus der Studie von Walenski und Kollegen (2009) kann festgehalten werden, dass die Flexion des Partizip Perfekts irregulärer existierender Verben und Pseudoverben der Klasse II bei italienischsprachigen AK Patienten beeinträchtigt ist, woraus eine sprachübergreifende Beeinträchtigung der irregulären Flexion bei Alzheimer oder allgemeiner mit einer Beeinträchtigung des Temporallappens abgeleitet werden kann.

5.1.1.4 Colombo et al. 2009

Eine weitere Studie mit italienischsprachigen AK Patienten ist die von Colombo und Kollegen (2009). Sie untersuchten 20 Personen mit leichter bis mäßiger AK (78;4 Jahre) und zehn gesunde Erwachsene (73;8 Jahre). Der Schweregrad der Alzheimer wurde mittels der *Mini Mental State Examination (MMSE)* nach Folstein und Kollegen (1975) ermittelt (Colombo et al. 2009: 1072). Anders als bei Walenski und Kollegen (2009) wurden hier die pseudoregulären Verben der Klasse III als eigenständige Kategorie miteinbezogen. Insgesamt wurden also 78 niederfrequente Verben getestet (18 Klasse I, 32 Klasse II und 28 Klasse III Verben). Zusätzlich dazu 66 Pseudoverben, je 22 Verben pro Konjugationsklasse. Im Gegensatz zu den bisherigen Studien wurde hier besondere Aufmerksamkeit auf die Form des Verbs im Inputsatz („*Everyday I dig a hole*“) gelegt und ob sich diese unterschiedlich auf die Leistungen der Teilnehmer auswirkt. Daher wurde das Inputverb mal im Infinitiv („*Oggi io devo chiedere. Ieri ho...*“ *Heute muss ich fragen. Gestern habe ich...*) und mal in der 1. Person Singular („*Oggi io chiedo. Ieri ho...*“ *Heute frage ich. Gestern habe ich...*) (Colombo et al. 2009: 1072) präsentiert, da diese beiden Formen im Italienischen unterschiedlich viel Informationen über die Konjugationsklasse des Verbs beinhalten:

Inputform	Information über Konjugationsklasse	Verarbeitung
Infinitiv	Thematischer Vokal vorhanden	Identifikation der Flexionsklasse möglich - > hohe Vorhersagbarkeit
1.Ps.Sg.Präsens	Thematischer Vokal nicht vorhanden -> keine phonologische Information über die Klasse. Ambig in allen drei Konjugationsklassen	Korrekte Form muss aus dem Gedächtnis abgerufen werden

Tabelle 7: Information der Inputform über die Konjugationsklasse (nach Colombo et al. 2009: 1071)

Da eine Präsentation in schriftlicher Form bei den AK Patienten für Verwirrung sorgte, wurden die Testsätze vorgelesen. Insgesamt gaben die AK Patienten 83,4% korrekte Antworten, die Kontrollgruppe 100% (Colombo et al. 2009: 1073). Zur genaueren Auswertung wurden die AK Teilnehmer in zwei Gruppen eingeteilt (leichte und mäßige AK). Anschließend wurde berechnet, ob und welche Zusammenhänge zwischen der

Gruppe (leichte/mäßige AK), der Art des Inputs (Infinitiv/Präsens) und des Verbtyps (regulär/pseudoregulär/irregulär) bestehen.

Die Form des Inputs hatte eine leichte Auswirkung auf die Leistung der AK Patienten: bei der Infinitivbedingung schnitten sie geringfügig besser ab. Der Effekt des Verbtyps war signifikant ($p < .001$) (Colombo et al 2009: 1073). Bei regulären Verben wurden mehr korrekte Formen produziert (96%) als bei den pseudoregulären (90%) und irregulären Verben (59%). Der Leistungsunterschied zwischen allen drei Kategorien war signifikant (regulär vs. pseudoregulär $p < .001$; pseudoregulär vs. irregulär $p < .001$; regulär vs. irregulär $p < .001$) (Colombo et al. 2009: 1073). Auf die Leistungen der Kontrollgruppe wirkten sich die Konjugationsklassen nicht unterschiedlich aus. Eine genauere Analyse der Fehler zeigte einen qualitativen Unterschied der Fehlermuster bei den beiden Inputformen:

	Infinitivbedingung	Präsensbedingung
Regularisierung	7%	39,6%
Pseudo-Regularisierung	66%	44,3%
Irregularisierung	26%	16%

Tabelle 8: Fehlerverteilung bei unterschiedlicher Inputbedingung (Colombo et al. 2009: 1074)

Die in Tabelle 8 dargestellten Ergebnisse werden später noch genauer diskutiert.

Da bei der Aufgabe zur Flexion von Pseudoverben kein Unterschied zwischen den Teilnehmern mit leichter und mit mittlerer AK bestand, wurden die beiden Gruppen wieder zusammengeführt und der Kontrollgruppe gegenübergestellt. Es konnte ein signifikanter Unterschied ($p < .001$) zwischen den Leistungen der beiden Gruppen registriert werden, wobei die AK Teilnehmer eine Fehlerrate von .33 und die Kontrollteilnehmer eine Fehlerrate von .14 aufwiesen (Colombo et al. 2009: 1075). Aus einer genaueren Betrachtung der Infinitivbedingung ging hervor, dass reguläre Pseudoverben häufiger korrekt flektiert wurden als irreguläre und pseudo-reguläre. Die AK Teilnehmer zeigten das gleiche Muster wie die Kontrollgruppe, produzierten jedoch mehr Fehler und schnitten signifikant schlechter ab. Dies weist laut Colombo und Kollegen (2009) darauf hin, dass die AK zu einem Verlust der Information über die Art der korrekten morpho-phonologischen Transformationen führe, bzw. zu einem Verlust der Information, wie diese Transformationen angewendet werden sollen.

Abschließend fassen Colombo und Kollegen (2009) zusammen, dass die Kontrollgruppe bei der Partizip Perfekt Flexion existierender Verben keine Fehler machte, die AK Teilnehmer hingegen einen zunehmenden Verlust der Fähigkeit zeigten, auf lexikalische Formen aus dem Gedächtnis zuzugreifen. Die Auswahl der richtigen Verbform war beeinflusst durch die Art des Inputs und erfolgte weniger fehlerfrei, wenn der Input ambige Information über die Konjugationsklasse beinhaltete (flektierte Präsensform). Die Verbflexion im Italienischen stellt ein Kontinuum von regulären Verben über pseudo-reguläre Verben zu irregulären Verben dar, ebenso nahmen die Schwierigkeiten der AK Patienten bei der Flexion vom einen Ende (reguläre Verben) zum anderen Ende (irreguläre Verben) des Kontinuums zu.

Die Ergebnisse dieser Studie gleichen sich zum Teil mit Daten, die aus Untersuchungen mit englischsprachigen Patienten hervorgehen (u.a. Cortese et al. 2006, Ullman et al. 1997). Betrachtet man die Verteilung der korrekten Antworten, so lässt sich auch für die italienischen AK Patienten ein Defizit bei den irregulären Verben gegenüber einer relativ intakten regulären und pseudo-regulären Flexion registrieren. Colombo und Kollegen (2009) sprechen von einer Tendenz, das Default Suffix anzuwenden, jedoch nicht so ausgeprägt wie bei englischen Personen mit AK. Ein Aspekt, der hier besondere Aufmerksamkeit erhalten hat, war die Art des Inputs und die Annahme, dass diese einen Einfluss auf die Wahl des Flexionstyps habe. Bezüglich der Verteilung der korrekt flektierten Formen ließ sich nur ein marginaler Unterschied verzeichnen. Unterzog man jedoch dem Fehlermuster eine genauere Betrachtung, wurden qualitative Differenzen sichtbar. Während es bei einer eindeutigen Präsentation des Inputs durch die Infinitivform nur zu einem geringen Anteil zu Überregularisierungen kam, wurden bei der ambigen Bedingung mit dem Input als Präsensform hauptsächlich Pseudo-Regularisierungen und Überregularisierungen produziert. Colombo und Kollegen (2009) schließen daraus, dass Überregularisierungen nicht zwangsläufig für die Anwendung einer symbolischen Regel stehen, sondern lediglich für eine einfachere Strategie, Verben zu flektieren, über deren Konjugationsklasse keine weiteren Angaben vorhanden sind. Diese Argumentation ist meiner Meinung nach jedoch nicht ganz schlüssig. Für die Tatsache, dass bei der Infinitivbedingung weniger Überregularisierungen produziert wurden, lässt sich eine andere Erklärung finden. Durch das Vorhandensein des thematischen Vokals ist eine Identifikation der Konjugationsklasse möglich. Daher ist es nicht weiter überraschend, dass es eher zu Irregularisierungen kommt (Bildung einer falschen

irregulären Form irregulärer Verben) als zu Überregularisierungen, da die Identifikation eines Verbes als Klasse II Verb zu einer Blockierung der regelmäßigen Flexion führt (ausgehend vom Dual-Route Modell). Bei der Präsensbedingung ist nicht ersichtlich, welcher Klasse das Verb angehört. Dass es hier zu deutlich mehr Überregularisierungen kommt, kann als Indiz gewertet werden, dass die reguläre Flexion dann zur Anwendung kommt, wenn der Input ambig und eine Identifikation der Konjugationsklasse nicht möglich ist.

5.1.2 Zugrundeliegendes Defizit

Um zu zeigen, wie komplex das Phänomen der regulären und irregulären Verbflexion ist, sollen bei den einzelnen Störungsbildern auch die möglichen zugrunde liegenden Defizite, die zu den Schwierigkeiten bei der Flexion führen, diskutiert werden. Bei der AK herrscht diesbezüglich eine recht einheitliche Meinung. So wird allgemein ein lexikalisch-semantisches Defizit angenommen (Colombo et al. 2009, Walenski et al. 2009). Laut Colombo und Kollegen (2009) kommt es bei Personen mit AK zum Verlust semantisch-lexikalischer Informationen, was zu einer beeinträchtigten Leistung bei der irregulären Verbflexion führt, da aufgrund dessen das Abrufen der korrekten Form aus dem Gedächtnis nicht mehr (vollständig) möglich ist. Außerdem postulieren sie, dass es zu einem teilweisen Verlust der morpho-phonologischen Information kommen könne. Walenski und Kollegen (2009) sagen, dass ihre Beobachtungen weder durch Faktoren wie Frequenz, orthographische und phonologische Länge oder Vorstellbarkeit erklärt werden können. Die Verarbeitung irregulärer Verben sei ihrer Meinung nach lexikalisch basiert. Cortese und Kollegen (2006) bringen noch eine andere Überlegung mit ein. So lässt das beobachtete Leistungsmuster ihres Erachtens nach entweder auf ein lexikalisch-semantisches Defizit oder auf ein Aufmerksamkeitsdefizit schließen. Da in ihrer Studien jedoch qualitativ unterschiedliche Leistungen zwischen den AK und SD Teilnehmern festgestellt werden konnten und der semantischen Demenz – wie der Name schon sagt – ein semantisches Defizit zugrunde liegt, wird für ein Defizit des Aufmerksamkeitskontrollsystems bei AK Patienten argumentiert. Dieses Kontrollsystem komme zum Einsatz, wenn eine korrekte Form aus mehreren Alternativen ausgewählt werden soll. Soll beispielsweise für das Verb *spit* die *past*

tense gebildet werden, kann es der Fall sein, dass verschiedene Vergangenheitsformen verfügbar sind. Zum einen die korrekte Form, die über das Lexikon aktiviert wird (*spat*), zum anderen eine Form, die über das Regelsystem aktiviert wird (*spitted*) und zudem noch eine Kombination aus beiden Formen (*spatted*) (Cortese et al. 2006: 859). Das Aufmerksamkeitskontrollsystem habe die Aufgabe, aus dieser Gruppe von Alternativen die angemessene Form auszuwählen und die anderen Formen zu hemmen. Eine Beeinträchtigung dieses Systems führe folglich dazu, dass vor allem Verben mit frequenten Feinden falsch flektiert werden, wie es bei den AK Teilnehmern in dieser Studie der Fall war. Daraus lässt sich nach Cortese und Kollegen (2006) ableiten, dass man sich bei der Betrachtung der Leistung von AK Patienten im Frühstadium nicht einfach auf ein reines semantisches Defizit versteifen sollte, sondern ebenfalls die Wichtigkeit der Aufmerksamkeit bei der Auswahl von angemessenen Verbformen in Betracht ziehen sollte.

5.1.3 Zusammenfassung und Diskussion

Vergleicht man die vier Studien, zeigt sich zwar ein Trend zu einer selektiven Beeinträchtigung der irregulären Flexion, v.a. bei den Daten von Ullman und Kollegen (1997) und Colombo und Kollegen (2009). Bei Walenski und Kollegen (2009) brachten die AK Teilnehmer bei beiden Flexionstypen bis zu über 95% korrekte Antworten. Der Unterschied zwischen regulärer und irregulärer Flexion war zwar signifikant, von einem *Defizit* kann bei einer solchen Leistung jedoch nicht gesprochen werden. Bei Cortese und Kollegen (2006) konnte eine größere Differenz mit durchschnittlich 90,5% korrekten Antworten bei regulären und 79% bei irregulären Verben beobachtet werden. Allerdings ist die Leistungsdifferenz bei den Kontrollteilnehmern verhältnismäßig dieselbe, nur dass die AK Teilnehmer allgemein mehr Fehler produzierten. Auffällig ist, dass die Kontrollgruppe bei Cortese und Kollegen (2006) irreguläre Verben im Schnitt zu nur 88% korrekt flektierten und somit schlechter abschneiden als AK Patienten in anderen Studien. Die differierenden Leistungen der AK Teilnehmer, die von 59%-95% bei irregulären Verben schwanken, rühren wahrscheinlich daher, dass, wie zu Beginn erwähnt, nicht bei allen Personen mit AK sprachliche Schwierigkeiten im Allgemeinen und Probleme bei der Verbflexion im Speziellen auftreten.

Anhand des Dual-Route Modells können die beobachteten Leistungen und Fehlermuster der AK Teilnehmer gut eruiert werden. Das postulierte lexikalisch-semantische Defizit (Walenski et al. 2009, Colombo et al. 2009) sollte sich in weniger korrekt flektierten irregulären Verben gegenüber relativ intakten regulären Verben zeigen. Dies stimmt prinzipiell mit den tatsächlichen Ergebnissen aller vier Studien überein, da bei allen ein signifikanter Unterschied zwischen regulärer und irregulärer Flexion beobachtet werden konnte. Colombo und Kollegen (2009) sind jedoch der Meinung, dass ihre Ergebnisse nicht gänzlich mit dem Dual-Route Modell vereinbar seien. Das Kontinuum der Regularität, welches im Italienischen vorliegt, kann von diesem Ansatz ihrer Ansicht nach nicht erfasst werden und die graduelle Verschlechterung der Leistung bei zunehmender Irregularität der Verben kann mit den zwei separaten Systemen mentales Lexikon und mentale Grammatik nicht hinlänglich erklärt werden. Bezüglich der Pseudoverben ist eine ähnliche Dissoziation zwischen regulär und irregulär zu erwarten, was übereinstimmt mit den Ergebnissen der Studien von Walenski und Kollegen (2009) und Colombo und Kollegen (2009), in welchen die AK Teilnehmer reguläre Pseudoverben häufiger korrekt flektierten als irreguläre. Die selektive Beeinträchtigung der irregulären Flexion neben einer intakten regulären Flexion sollte dem Dual-Route Ansatz nach zu einer Produktion von Überregularisierungen führen. Dies lässt sich mit den Daten von Ullman und Kollegen (1997) bestätigen. Irreguläre Verben wurden von den Teilnehmern zu 27% fälschlicherweise regelmäßig flektiert. Auch bei Cortese und Kollegen (2006) kam es zu Überregularisierungen, wobei auch hier wieder ein Konsistenzeffekt zu beobachten war: inkonsistente irreguläre Verben wurden häufiger regulär flektiert als konsistente irreguläre Verben. Die Kontrollgruppe produzierte deutlich weniger Überregularisierungen. Colombo und Kollegen berichten jedoch, dass die Teilnehmer ihrer Studie kaum Überregularisierungen produzierten (Infinitivbedingung echte Verben 7% Überregularisierungen) was sie als Beleg gegen den Dual-Route Ansatz sehen. In den anderen drei Bedingungen (echte Verben Präsens, Pseudoverben Präsens und Pseudoverben Infinitiv) wurden die Verben allerdings am häufigsten durch eine Überregularisierung falsch flektiert. Auch die Alzheimerpatienten in der Studie von Walenski und Kollegen (2009) produzierten nicht mehr Überregularisierungen als die Kontrollgruppe. Ihrer Meinung nach stehe dies aber nicht in Widerspruch mit dem Dual-Route Ansatz und kann folgendermaßen erklärt werden: die Identifikation eines Verbes als Klasse II genüge noch nicht, um dieses

Verb korrekt irregulär flektieren zu können, da der Stamm auf diverse Arten modifiziert werden kann und mehrere Suffixe zur Auswahl stehen. Jedoch löse die Erwartung, dass es sich um eine irreguläre Form handelt, eine lexikalische Suche nach einer gespeicherten Form aus. Aufgrund des beeinträchtigten lexikalischen Gedächtnisses bei AK Patienten könne das zu einem lexikalischen Fehler führen, was wiederum verstärkt die Anwendung der grammatischen Regel blockieren würde. Es würde demnach eher zu Irregularisierungsfehlern kommen, also zur Produktion irregulärer Formen mit einer falschen Modifikation des Stamms und/oder einer falschen Endung. Dieser Argumentation nach ließe sich auch die geringe Anzahl der Überregularisierungen bei Colombo und Kollegen (2009) erklären. Die wenigen Überregularisierungen in diesen beiden Studien können eventuell auch durch das komplexe Flexionsparadigma des Italienischen begründet werden (Walenski et al. 2009).

Ausgehend von einem semantisch-lexikalischen Defizit postuliert das konnektionistische Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) eine Beeinträchtigung der irregulären Flexion, wobei es infolgedessen auch zu einer Verschlechterung der regulären Flexion kommt. Die stärkere Beeinträchtigung bei irregulären Formen lässt sich mit allen vier Studien bestätigen. Dass auch reguläre Verben betroffen sind, geht aus den tatsächlich erhobenen Daten nicht hervor. So produzierten die Alzheimerpatienten in der Studie von Walenski und Kollegen (2009) die regulären Verben zu fast 100% korrekt. Auch bei Colombo und Kollegen (2009) flektierten die AK Teilnehmer die regulären Verben zu über 95% korrekt und 53 der 70 AK Patienten von Cortese und Kollegen (2006) gaben 100% korrekte Antworten bei regulären konsistenten Verben. Ausgehend von dem konnektionistischen Modell beruht die Flexion der Pseudoverben auf der Phonologie, nicht auf der Semantik, weswegen die Intaktheit aller Pseudoverben erwartet wird. Mit den Daten der Studie von Ullman und Kollegen (1997) lässt sich das insofern bestätigen, als dass die Flexion der Pseudoverben mit 84% relativ intakt ist. Allerdings wurden in dieser Studie nur solche Pseudoverben verwendet, die regulär flektiert werden sollten. Mit den Ergebnissen der Studien von Walenski und Kollegen (2009) und Colombo und Kollegen (2009) stimmt diese Erwartung nicht überein. So konnte ein selektives Defizit bei den Klasse II Pseudoverben beobachtet werden (Walenski 2009), bzw. eine graduelle Verschlechterung der Flexionsleistung bei zunehmender Irregularität der Pseudoverben (Colombo et al. 2009).

Das Kontinuum der Regularität, welches Colombo und Kollegen (2009) mit dem Dual-Route Ansatz für nicht kompatibel halten, sehen sie im Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) bestätigt: Das Modell besteht aus zahlreichen Einheiten, die miteinander verbunden sind. Diese Verbindungen sind unterschiedlich stark. Auf das Italienische angewendet, würde das bedeuten, dass die einzelnen Konjugationsklassen unterschiedlich starke Verbindungen zwischen der Input- und Outputphonologie der Verben ausbilden. Reguläre Verben (Klasse I) teilen demnach die stärksten Verbindungen, Verben der Klasse III weniger starke und irreguläre Verben (Klasse II) die schwächsten.

Laut Cortese und Kollegen (2006) sind die Konsistenzeffekte vereinbar mit dem Modell von Joanisse und Seidenberg (1999), allerdings weisen sie darauf hin, dass das Leistungsmuster, welches von diesem Modell vorausgesagt wird, eher den Teilnehmern mit semantischer Demenz entspreche als den AK Teilnehmern. Wie zuvor erwähnt, unterscheiden sich die Leistungen der AK Teilnehmer qualitativ von denen der SD Teilnehmer. Genauer gehen Cortese und Kollegen (2006) jedoch nicht auf das konnektionistische Modell in Bezug auf die AK Teilnehmer ein (Cortese et al. 2006).

5.2 Broca Aphasie und Agrammatismus

Bei Aphasien handelt es sich allgemein um „*linguistische Beeinträchtigungen der verschiedenen Komponenten des Sprachsystems (Phonologie, Syntax und Semantik)*“ (Friederici 1984: 37; siehe auch Poeck 1994), wobei diese Beeinträchtigungen in der Regel sowohl die Produktion als auch das Verstehen gesprochener und geschriebener Sprache betreffen (Poeck 1994, Friederici 1984, Goodglass 1993). Der Umgang mit Sprache ist bei Personen mit Aphasie aufgrund einer erworbenen Läsion der Hirnsubstanz – verursacht durch Hirngefäßerkrankungen (Schlaganfall), Schädelhirntraumen, Hirntumoren oder Infektionen – gestört (Friederici 1984, Goodglass 1993). Die vielen Ursachen, die zu einer Schädigung des Gehirns führen können, leiten dazu, dass Personen mit Aphasie eine äußerst heterogene Patientengruppe darstellen, die sich vom jungen Erwachsenenalter bis hin zum hohen Alter erstreckt (vgl. Goodglass 1993).

Es kann zwischen mehreren klinischen Formen von Aphasie unterschieden werden. In dieser Arbeit soll die Broca Aphasie näher betrachtet werden. Für diese Form der Aphasie ist die Produktion kurzer und syntaktisch verarmter Sätze charakteristisch (Friederici 1984, Poeck 1994, Menn & Obler 1990). In der Literatur wird auch das Auftreten artikulatorischer Schwierigkeiten erwähnt (u.a. Poeck 1994, Friederici 1984, Ullman et al. 1997), wobei reine Artikulationsstörungen (Dysarthrien) von Aphasien abzugrenzen sind (Friederici 1984: 38). Charakteristisch ist die Sprachanstrengung bei Personen mit Broca Aphasie (Friederici 1984, Goodglass 1993, Poeck 1994). Laut Friederici (1984) sind lexikalische und semantische Störungen eher selten zu beobachten, allerdings verweist sie auf eine allgemeine Einschränkung des Wortschatzes. Als häufiges Symptom der Broca Aphasie gilt der Agrammatismus (vgl. Penke 1998, Goodglass 1993), welcher von Goodglass (1993) wie folgt beschrieben wird:

„The prototypical form of agrammatism entails both omissions of grammatical functors and a breakdown of sentence structure into groupings that rarely exceed three or four syntactically related words.“
(106)

Während Inhaltswörter beim Agrammatismus weitgehend intakt sind, liegen die Schwierigkeiten vor allem bei der Verwendung von Funktionswörtern. So kommt es neben der Auslassung von Artikeln und Pronomina häufig – und für diese Arbeit von besonderem Interesse – zur Weglassung von gebundenen grammatischen Morphemen wie Affixen und Flexionsendungen (Friederici 1984, Goodglass 1993, Ullman et al. 1997 & 2005). Zudem führt Goodglass (1993: 256) den Verlust des Wissens syntaktischer Regeln und Abläufe auf. Wie sich der Agrammatismus tatsächlich äußert, ist von Sprache zu Sprache verschieden, und selbst innerhalb einer Sprache kann diese Abweichung von Patient zu Patient differieren (Goodglass 1993). Clahsen und Ali (2009) betonen, dass eine Charakterisierung des Agrammatismus als globales morpho-syntaktisches Defizit oder als allgemeiner Verlust grammatischer Morpheme zu vereinfachend und nicht zulänglich sei. Außerdem seien nicht alle grammatischen Morpheme gleichermaßen betroffen: Vor allem beeinträchtigt ist die Tempusmarkierung, sowohl auf der Ebene der Produktion, als auch auf der Ebene des Verständnisses (siehe u.a. Clahsen & Ali 2009, Friedmann & Grodzinsky 1997, Faroqi-Shah & Thompson 2003, Wenzlaff & Clahsen 2004; Bastiaanse et al. 2011).

Goodglass (1993) macht darauf aufmerksam, dass die unterschiedliche Ausprägung der Beeinträchtigungen bei den einzelnen Patienten die Formulierung einer haltbaren Definition des Agrammatismus zu einer äußerst schwierigen Aufgabe mache. Die Schwierigkeit dieser Aufgabe geht aus den von mir behandelten Studien deutlich hervor und so weisen auch Clahsen und Ali (2009) darauf hin, dass bei agrammatischen Broca Patienten zwar besonders die Tempusmarkierung für Schwierigkeiten Sorge, man von einer genauen Charakterisierung dieser Beeinträchtigung jedoch noch weit entfernt sei und in der Forschung nach wie vor kein Konsens herrsche. Diese Kontroverse besteht auch innerhalb des sehr abgegrenzten Bereichs der regulären und irregulären Verbflexion in Bezug auf die Vergangenheit. So gehen die Meinungen hinsichtlich der Schwierigkeiten mit der Verbflexion deutlich auseinander: es wird von einem selektiven Defizit der regulären Flexion berichtet (u.a. Ullman et al. 1997 & 2005), genauso wie vom gegenteiligen Muster (u.a. Penke et al. 1999, Penke und Westermann 2006) und schließlich davon, dass beide Flexionstypen gleichermaßen betroffen sind (u.a. Faroqi-Shah und Thompson 2003, Bastiaanse et al. 2004). Daher ist eine genaue Auseinandersetzung mit Studien zur Broca Aphasie für diese Arbeit von großer Relevanz, da die einzelnen Autoren mit ihren differierenden Ansichtspunkten interessante Beiträge zur Debatte um die Verbflexion liefern. Wichtig zu erwähnen ist, dass es sich beim Großteil der Teilnehmer der nachfolgenden Studien um diagnostizierte Broca Aphasiker handelt, aber nicht bei allen. Jedoch weisen alle das Charakteristikum des Agrammatismus auf.

5.2.1 Studien zur Verbflexion bei Agrammatismus

5.2.1.1 Beeinträchtigung der regulären Flexion

Ullman und Kollegen (1997) untersuchten in ihrer Studie einen 59 jährigen agrammatischen Aphasiker, wobei sie ein deutliches selektives Defizit der regulären Verbflexion beobachten konnten. Irreguläre Verben wurden zu 69% korrekt produziert, reguläre Verben zu 20% und Pseudoverben lediglich zu 5%. Es bestanden signifikante Leistungsunterschiede zwischen den irregulären und regulären Verben ($p = .001$) und den irregulären Verben und Pseudoverben ($p < .001$) (Ullman et al. 1997: 273) (siehe Tab. 15 Anhang).

Zusätzlich wurden fünf weitere Aphasie Patienten mit größeren Läsionen getestet, indem Sie eine Wortliste mit 17 regulären und 17 irregulären *past tense* Formen laut vorlesen mussten. Beim Agrammatismus ist das Lautlesen häufig gleichermaßen betroffen wie die Spontansprache (Friederici 1984: 39, Poeck 1994). Tatsächlich zeigten die Teilnehmer ein ähnliches Muster: irreguläre Verben wurden zu 52% korrekt vorgelesen, reguläre lediglich zu 20% (Ullman et al. 1997: 273).

In einer weiteren Studie konnten Ullman und Kollegen (2005) bei agrammatischen Aphasikern eine größere Beeinträchtigung beim Flektieren, Lesen und Beurteilen regulärer Formen als bei irregulären Formen feststellen.

Auch Tyler und Kollegen (2002a & b) und Bird und Kollegen (2003) konnten Schwierigkeiten bei der regulären Flexion gegenüber der irregulären Flexion bei agrammatischen Patienten beobachten. Bei einem Priming Test stellten Tyler und Kollegen (2002a) fest, dass die agrammatischen Broca Aphasiker keinen *priming effect* bei regulären Verben zeigten, wohl aber bei irregulären. In einer weiteren Studie (2002b) wurde die Reaktionszeit gemessen, die dieselben Teilnehmer brauchten, um eine gleich/ungleich Entscheidung (siehe 4.1.4) bei verschiedenen Wortpaaren zu treffen. Folgende Tabelle veranschaulicht das Testdesign:

	Regulär	Irregulär	Pseudoregulär	Single feature difference	Single phoneme difference
Existierende Verben	<i>played - play</i>	<i>sank - sink</i>	<i>grade - grey port - peach</i>		
Pseudo-verben	<i>thrayed - thray</i>	<i>hort - heach</i>		<i>gat - gad</i>	<i>snike - sny</i>

Tabelle 9: Aufbau und Beispielverben gleich/ungleich Entscheidung von Tyler et al. (2002b: 1158)

Die Reaktionszeiten bei der Entscheidung waren bei den existierenden regulären Verben mit durchschnittlich 1420 ms signifikant länger als bei den existierenden pseudoregulären Verben ($p < .01$) und den regulären Pseudoverben ($p < 0.25$) allen anderen Testbedingungen (Tyler et al. 2002b: 1161).

Bird und Kollegen (2003) weisen darauf hin, dass die Diskrepanz zwischen regulären und irregulären Verben in ihrer Studie nicht mehr festzustellen war, wenn die phonologische Komplexität der Verben kontrolliert wurde, irreguläre und reguläre Verben phonologisch somit gleich komplex waren.

5.2.1.2 Beeinträchtigung der irregulären Flexion

Bei der Auswertung von Spontansprachdaten und elizitierten Daten von fünf deutschsprachigen agrammatischen Aphasikern kam Penke (1998) zu dem Schluss, dass diese Aphasiker bei der Flexion regulärer Partizipien keine Schwierigkeiten zeigten und Überregularisierungen produzierten. Allerdings wurden auch die irregulären Verben mit durchschnittlich 90% sehr häufig korrekt gebildet.

Penke und Kollegen (1999) untersuchten elf deutschsprachige agrammatische Broca Aphasiker auf ihre Leistungen bei der Flexion des Partizip Perfekts. Es wurden je 39 reguläre und irreguläre Verben miteinbezogen, die sich sowohl in der Frequenz des Partizips als auch in der Frequenz ihres Ablautmusters unterschieden, sowie fünf Pseudoverben.

In einer späteren Studie griffen Penke und Westermann (2006) diese Ergebnisse noch einmal auf und erweiterten sie um die Daten zweier zusätzlicher Broca Aphasiker. Zusätzlich wurden 12 niederländische Broca Aphasiker untersucht. Im Folgenden werden die zusammengefassten Daten präsentiert.

	Regulär inkorrekt	Irregulär inkorrekt	%Überregularisierung aller Fehler	Pseudo- verben
13 dt. Broca Aphasiker	8,8%	33%	81%	66% -t 7% -n
12 nl. Broca Aphasiker	5%	20,7%	98,8%	Keine Angabe

Tabelle 10: Ergebnisse Penke und Westermann 2006

Von den deutschen Teilnehmern zeigte keiner ein selektives Defizit der regulären Flexion, wohingegen bei zehn der 13 Teilnehmer selektive Probleme mit der irregulären Flexion beobachtet werden konnten. Bei drei Broca Aphasikern konnte

keine signifikante Differenz zwischen regulären und irregulären Partizipien festgestellt werden (Penke & Westermann 2006). Aus den Daten der Überregularisierungen und Pseudoverben geht hervor, dass die getesteten Broca Aphasiker in der Lage waren, das reguläre Flexionsmuster produktiv anzuwenden. Lediglich ein Teilnehmer verwendete das reguläre Suffix nicht, sondern benutzte das irreguläre *-en* Suffix und andere Formen, um die Pseudoverben zu flektieren (Penke et al. 1999, Penke & Westermann 2006). Penke und Kollegen (1999) und Penke und Westermann (2006) konnten *frequency effects* für irreguläre Verben feststellen: niederfrequente irreguläre Partizipien wurden signifikant schlechter flektiert als frequente irreguläre ($p < .003$). Bei den regulären Partizipien ließ sich kein signifikanter Unterschied bezüglich der Frequenz beobachten ($p = .351$) (Penke & Westermann 2006: 567).

Mit vier Teilnehmern wurden die Aufgaben 13-16 Monate nach der ersten Erhebung erneut durchgeführt. Dabei konnten die ursprünglichen Ergebnisse bestätigt werden: Wieder ließ sich ein schlechteres Abschneiden bei der irregulären Flexion bei einer relativ unbeeinträchtigten regulären Flexion feststellen, auch der *frequency effect* wurde erneut beobachtet (Penke & Westermann 2006).

Bei den niederländischen Teilnehmern ließ sich ein ähnliches Muster feststellen: Bei keinem Teilnehmer wurde ein selektives Defizit der regulären Flexion beobachtet, bei sieben der zwölf Teilnehmer jedoch das umgekehrte Muster (Penke & Westermann 2006).

Cholin und Kollegen (2007) berichten von dem interessanten Fall eines deutsch-englischen bilingualen Broca Aphasikers. Interessant vor allem daher, da die Flexionsparadigmen im Deutschen und Englischen unterschiedlich komplex sind. Insgesamt wurden 95 reguläre und irreguläre Wortpaare zur englischen *simple past* und 97 zum englischen Partizip Perfekt, und je 201 reguläre und irreguläre Verben zum deutschen Partizip Perfekt überprüft.

	Regulär korrekt	Irregulär korrekt	Überregularisierungen
Englisch	72%	22%	55%
Deutsch	72%	34%	Keine Angabe

Tabelle 11: Ergebnisse Cholin und Kollegen 2007

Für das Deutsche konnte eine signifikante Verschlechterung ($p < .001$) der Leistung bei irregulären Verben *ohne* Modifikation des Stammes und irregulären Verben *mit* Modifikation festgestellt werden (jeweils 59% und 17% korrekt). Korrekte Suffixe wurden bei 83% der regulären, 67% der irregulären ohne und 46% der irregulären Verben mit Modifikation des Stammes angehängt (Cholin et al. 2007: 62). Laut Cholin und Kollegen (2007) zeigen die Ergebnisse, dass der Aphasiker weniger korrekte Antworten bei jenen Verben produzierte, die eine besondere Gedächtnisleistung erforderten. Das Muster bei den deutschen Verben ließe sich demnach so erklären, dass irreguläre Verben mit einer Modifikation des Stamms abhängiger vom Gedächtnis sind und deswegen die größten Schwierigkeiten bereiten (Cholin et al. 2007).

Kok und Kollegen (2007) untersuchten in einer Studie einen ebenfalls vielfach diskutierten Punkt, nämlich ob die Tempusmarkierung (Präteritum) bei agrammatischen Aphasikern stärker beeinträchtigt ist als die Subjekt-Verb-Kongruenz. Dabei gingen sie auch kurz auf die Rolle der Regularität ein. Einen direkten Vergleich zwischen regulären und irregulären Verben führten sie zwar nicht durch, dennoch sind die Ergebnisse erwähnenswert und liefern auch für den Schwerpunkt dieser Arbeit wertvolle Überlegungen.

Getestet wurden neun niederländische agrammatische Broca Aphasiker mit drei Aufgabenblöcken, welche an Komplexität zunahmen: Lautes Vorlesen, Flektieren und das Ordnen und Flektieren einzelner Konstituenten eines Satzes. Die Fehlermuster waren für beide Verbtypen ähnlich, jedoch war die Leistungsdifferenz zwischen Tempus und Kongruenz bei den irregulären Verben deutlicher. Die Daten der beiden Flexionsaufgaben legten dar, dass die Tempusmarkierung bei den irregulären Verben signifikant ($p < .05$) mehr Schwierigkeiten bereitete als die Kongruenz, jedoch nicht bei den regulären Verben ($p > .05$). Außerdem wirkte sich die Komplexität der Aufgabe signifikant auf die irregulären Verben aus ($p < .05$), nicht auf die regulären ($p > .1$) (Kok et al. 2007: 280). Die Leistungsdifferenz zwischen der Präteritum- und der Kongruenzflexion zeigte sich bei den irregulären Verben also deutlicher. Allerdings produzierten die Teilnehmer bei den regulären Verben allgemein mehr Fehler. Auf die Signifikanz der Unterschiede zwischen regulären und irregulären Verben wird in dieser Studie jedoch nicht eingegangen. Es wird lediglich erwähnt, dass relativ hochfrequente irreguläre Verben verwendet wurden, weshalb keine starken Behauptungen bezüglich der Rolle der Regularität aufgestellt werden sollten (Kok et al. 2007: 281).

5.2.1.3 Kein selektives Defizit zwischen regulärer und irregulärer Flexion

Faroqi-Shah und Thompson (2003) haben die Leistungen von sieben englischsprachigen agrammatischen Broca Aphasikern mit einer Multiple-Choice Satzvervollständigungsaufgabe getestet, bei welcher ihnen jeweils drei Antwortoptionen angeboten wurden, z.B. „Yesterday she (*speak/spoke/speaking*) at the meeting“ (9). Die Sätze wurden schriftlich präsentiert und vorgelesen, die Teilnehmer sollten die Sätze mit der ausgewählten Form vorlesen oder auf die Form zeigen. Die regulären Vergangenheitsformen wurden zu 50% korrekt flektiert, die irregulären zu 56%. Der Unterschied war laut Faroqi-Shah und Thompson (2003: 9) nicht signifikant ($p = .97$) und es konnte kein selektives Defizit einer der beiden Flexionsarten festgestellt werden.

Auch Bastiaanse und Kollegen (2004) konnten bei einer Studie mit drei niederländischen Broca Aphasikern keine Leistungsdifferenz zwischen der Flexion regulärer und irregulärer Partizipien feststellen, beide Formen seien demnach gleichermaßen betroffen. Wenzlaff und Clahsen (2004) sowie Clahsen und Ali (2009) konnten gleichermaßen kein selektives Defizit beobachten. In einer weiteren Studie von Faroqi-Shah und Thompson (2007: 138) schnitten die agrammatischen Teilnehmer bei der regulären Flexion marginal schlechter ab als bei der irregulären. Der Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant ($p > .05$).

5.2.1.4 Beide Beeinträchtigungen repräsentativ für Broca Aphasie

Von einem anderen Ausgangspunkt gingen Fix und Thompson (2006) an die Untersuchung der Verbflexion heran. Sie kritisieren, dass die Annahme, irreguläre Formen würden im Lexikon gespeichert, nicht vereinbar ist mit den Regularitäten, die unter den irregulären Formen herrschen und verweisen darauf, dass im Englischen die meisten irregulären Verben eine phonologische Ähnlichkeit zu ihrem Stamm und oft auch zu regulär flektierten Formen aufweisen (so enden beispielsweise viele Englische *past tense* Formen auch mit einem *-d* oder *-t* Affix: *kept, left, made*). Daraus lasse sich ihrer Meinung nach die Behauptung ableiten, dass alle irregulären Verben durch Affigierung und Modifikation des Stammes gebildet werden, anstatt komplett im mentalen Lexikon gespeichert zu werden. Demnach würden sich für die englische *past*

tense Variationen in folgenden zwei Punkten ergeben: das Affix wird phonologisch realisiert oder nicht (Null-Affix) und es kommt zu einer Modifikation des Stammes oder nicht (Fix & Thompson 2006).

Fix und Thompson (2006) stellten ausgehend davon die Hypothese auf, dass *past tense* Formen mit offener Affigierung (also reguläre und offen affigierte irreguläre Verben) agrammatischen Aphasikern mehr Probleme bereiten als Formen mit einer Null-Affigierung. Zur Überprüfung ihrer Hypothese untersuchten sie sieben englischsprachige agrammatische Broca Aphasiker und testeten deren Leistungen mit 21 regulären Verben, 19 offen affigierten irregulären und 20 null-affigierten irregulären Verben mittels der üblichen Satzvervollständigungsaufgabe.

Das Ergebnis zeigte kein einheitliches Muster und es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Verbtypen festgestellt werden ($p = .651$) (Fix & Thompson 2006: 166). Einige Teilnehmer waren besser bei der Produktion regulärer Verben als bei den beiden irregulären Verbtypen, anderen bereiteten die beiden irregulären Formen weniger Schwierigkeiten als die regulären. Die erhobenen Daten sprechen dafür, dass die agrammatische Produktion von irregulären Formen nicht abhängig ist von ihrer morphologischen Struktur und sind somit eher vereinbar mit der Ansicht, dass alle irregulären Verben ähnlich verarbeitet werden. Das inkonsistente Muster, das aus dieser Studie hervorgeht, reflektiert eindrucksvoll den Forschungsstand zur Verbflexion beim Agrammatismus. Fix und Thompson (2006) schließen daraus, dass beide Beeinträchtigungsmuster repräsentativ seien für agrammatische Aphasie Patienten.

5.2.2 Zugrundeliegendes Defizit

Im Gegensatz zu Alzheimer zeigt sich bei der Frage nach dem zugrundeliegenden Defizit beim Agrammatismus kein sehr klares Bild und die Meinungen der Autoren gehen deutlich auseinander. Dass die morphologische Komplexität eine Rolle bei der Beeinträchtigung der Verbflexion spielt, wird vielfach angezweifelt (u.a. De Bleser et al. 1996; Faroqi-Shah und Thompson 2007; Fix und Thompson 2006; Clahsen und Ali 2009). So sagen Clahsen und Ali (2009), dass *„agrammatism cannot simply be characterized as a global morphosyntactic deficit or a general loss of grammatical morphemes in production and comprehension“*(473). De Bleser und Kollegen (1996)

teilen diese Meinung: „*Agrammatism does not simply wipe out the ability to deal with morphology*“ (S.184). Zugriff auf das morphologische Vokabular ist agrammatischen Patienten durchaus möglich. Stattdessen scheint vielmehr der Kontext eine Rolle zu spielen (De Bleser et al. 1996, Faroqi-Shah & Thompson 2007). Die Verbmorphologie scheint besonders beeinträchtigt, wenn es um die Tempusmarkierung geht und nicht um morphologisch komplexe Verben (Faroqi-Shah & Thompson 2007). Faroqi-Shah und Thompson (2003) schließen ausgehend von ihren Daten darauf, dass agrammatische Sprecher Schwierigkeiten haben, das passende Tempus zu spezifizieren. Dazu komme ein Defizit, mit phonologisch komplexen Wörtern umzugehen. Zusammen führe dies ihrer Meinung nach zu einer beeinträchtigten Verbflexion. Dass die Regularität der Verben eine besondere Rolle bei der Beeinträchtigung spielt, sehen Faroqi-Shah und Thompson (2003) aufgrund sprachvergleichender Unterschiede eher nicht bestätigt, da bei Sprachen, in denen auch die irregulären Verben durch die Verwendung von Affixen flektiert werden, diese Formen stärker betroffen sind.

Von einem phonologischen Defizit sprechen auch Joanisse und Seidenberg (1999) und Bird und Kollegen (2003). Regulär flektierte Verben sind im Englischen phonologisch komplexer als irreguläre Verben, da sie aufgrund der Affigierung um eine Silbe verlängert werden. Wie bereits erläutert, haben Joanisse und Seidenberg (1999) in ihrer Studie durch die Simulation verschiedener Läsionen eines konnektionistischen Modells versucht, die Ergebnisse von Ullman und Kollegen (1997) nachzustellen. Jedoch konnten sie damit nicht die beobachtete selektive Beeinträchtigung der regulären Flexion darstellen. Ein phonologisches Defizit führte zu einer Beeinträchtigung der Flexion von Pseudoverben, wohingegen sich die Leistungen bei regulären und irregulären Verben bei zunehmender Läsion des Modells gleichermaßen verschlechterten (Joanisse & Seidenberg 1999). Bird und Kollegen (2003) sprechen von einem zentralen phonologischen Defizit, das weder an den Sprachoutput noch an die morphologische Verarbeitung gebunden sei. Die Dissoziation zwischen regulärer und irregulärer Flexion konnte in ihrer Studie reduziert und zum Teil sogar eliminiert werden, wenn irreguläre und reguläre Verben die gleiche phonologische Komplexität aufwiesen. Bei der Beurteilung, ob sich ein Wortpaar gleich oder verschieden anhört, schnitten die agrammatischen Teilnehmer bei Wortpaaren mit regulärer *past tense* (z.B. *pay/paid*) genauso schlecht ab wie bei morphologisch nicht-verwandten Wörtern (z.B. *chess/chest*) (Bird et al. 2003: 515). Daher kommen

sie zu dem Schluss, dass der schlechten Leistung bei der regulären Verbflexion ein phonologisches Defizit zugrunde liege. Allerdings schnitten die Teilnehmer beim Vorlesen regulär flektierter Verben auch nach Abstimmung der phonologischen Komplexität signifikant schlechter ab als bei irregulär flektierten Verben.

Tyler und Kollegen (2002a) berichten, dass die agrammatischen Teilnehmer ihrer Studie bei syntaktischen Tests keine Defizite aufzeigten, weshalb sie primär eine phonologische Beeinträchtigung statt einer syntaktischen postulieren. In einer weiteren Untersuchung (2002b) gehen sie aufgrund ihrer Daten davon aus, dass zusätzlich zur Phonologie auch die Morphologie eine Rolle bei der beeinträchtigten Verbflexion spiele und nehmen ein morpho-phonologisches Defizit an. Im Gegensatz zu Bird und Kollegen (2003) lassen die Ergebnisse ihrer Studie darauf schließen, dass die phonologische Diskriminierung zwischen einer regulären *past tense* Form und ihrer Stammform anders ist als die Diskriminierung zwischen Wörtern mit ähnlicher Phonologie, die jedoch morphologisch nicht verwandt sind, da die Reaktionszeiten, welche die Patienten für eine gleich/ungleich Entscheidung brauchten, bei regulären *past tense* Verben höher waren als bei „pseduo-regulären“ Wortpaaren wie *fund/fun*.

Auf den Aspekt der phonologischen Komplexität gehen auch Penke und Westermann (2006) ein. Während im Englischen reguläre Verben eine größere phonologische Komplexität aufweisen, sei es bei flexionsreicheren Sprachen, bei denen auch die irregulären Formen ein Suffix erhalten, umgekehrt. So weisen z.B. im Deutschen und im Niederländischen ihrer Meinung nach irreguläre Partizipien aufgrund der zusätzlichen Silbe eine größere phonologische Komplexität auf als reguläre, die lediglich um ein Phonem erweitert werden (Penke & Westermann 2006: 569). Wie in Kapitel 4.1. jedoch erwähnt, ist bei der phonologischen Komplexität vor allem die Konsonant-Vokal Struktur relevant (siehe Bird et al. 2003, Oh et al. 2011), welche auch im Deutschen und Niederländischen bei regulären Partizipien komplexer ist (irreguläre Partizipien enden auf -VC, reguläre häufig auf CC). Penke und Westermann (2006) geben jedoch an, dass die von ihnen postulierte höhere phonologische Komplexität deutscher und niederländischer irregulärer Partizipien zwar eventuell eine Erklärung dafür liefern könne, warum im Deutschen und Niederländischen eher ein selektives Defizit bei der irregulären Flexion beobachtet werden kann. Die großen Unterschiede bezüglich der Leistungsmuster von englischen Broca Patienten auf der einen und deutschen und niederländischen Broca Patienten auf der anderen Seite können damit

jedoch nicht erklärt werden. Stattdessen gehen sie von sprachspezifischen Unterschieden als Ursache für die unterschiedlichen Beeinträchtigungen aus. Englisch ist eine analytische Sprache mit einem sehr reduzierten Flexionssystem. Agrammatische Sprecher neigen daher laut Penke und Westermann (2006) dazu, Flexionsendungen eher auszulassen. Agrammatische Sprecher von synthetischeren Sprachen wie beispielsweise Deutsch, produzieren ihrer Meinung nach eher (falsche) Flexionsendungen, da diese sowohl bei regulären als auch bei irregulären Verben obligatorisch sind.

Gegen ein phonologisches Defizit sprechen sich Ullman und Kollegen (2005) aus. Die Analyse des Leistungsmusters eines agrammatischen Aphasikers in ihrer Studie widerspricht der Annahme, dass ein Defizit bei der regulären Flexion auf artikulatorische oder phonologische Komplexität zurückzuführen sei. So produzierte der Teilnehmer keine phonologischen Vereinfachungsfehler bei irregulären Verben, wie beispielsweise *keep* – *kep*. Auch die Produktion unmarkierter irregulärer Formen könne dadurch ihrer Meinung nach nicht erklärt werden. Allerdings antwortete der Patient bei der Satzvervollständigungsaufgabe lediglich zweimal mit unmarkierten irregulären Formen, eine davon ist *keep*. Dass gerade dieses Verb nicht markiert wird, lässt sich jedoch sehr wohl anhand der phonologischen Komplexität erklären, da dessen *past tense*, *kept*, phonologisch ähnlich komplex wie reguläre *past tense* Formen. Um einen Einfluss der phonologischen Komplexität vollends auszuschließen, haben Ullman und Kollegen (2005: 203) eine weitere Analyse der regulären Verben durchgeführt und dabei sämtliche Verben, deren Stamm mit einem Stopp endet, ausgeschlossen, da diese als artikulatorisch aufwendig beurteilt wurden (z.B. *chopped*, *tugged*). Von den verbleibenden zehn regulären Verben wurden nur drei richtig flektiert. Phonologische Komplexität scheint demnach also keine Rolle zu spielen. Außerdem wurde mit neun agrammatischen Patienten ein Test durchgeführt, in welchem sie reguläre und irreguläre *past tense* Formen vorlesen mussten. Hierbei war die Zahl der Konsonanten bei den irregulären Verben höher als bei den regulären. Ein schlechteres Abschneiden bei den regulären Formen könne daher nicht durch phonologische Ursachen begründet werden. Tatsächlich zeigten sieben Teilnehmer bessere Leistungen beim Lesen irregulärer Verben. Bei zweien ließ sich kein signifikanter Unterschied feststellen (bei beiden $p = .718$), lediglich eine leichte Tendenz zugunsten der regulären Verben (29% korrekt vs. 24% korrekt bei irregulären) (Ullman et al. 2005: 211).

Der aktuelle Forschungsstand zu der Frage, ob ein phonologisches Defizit bei agrammatischen Aphasikern vorliegt oder nicht, ist noch zu widersprüchlich, um ein eindeutiges Fazit ziehen zu können. Die Simulation eines phonologischen Defizits innerhalb eines konnektionistischen Netzwerks (Joanisse & Seidenberg 1999) führte zu einem anderen Muster, als bei diversen Studien mit Broca Aphasikern beobachtet werden konnte (u.a. Ullman et al. 1997 & 2005, Tyler et al. 2002a & b) und verursachte kein selektives reguläres Defizit. Dies lässt mich, zusammen mit den Daten von Ullman und Kollegen (2005), bei denen selbst unter Kontrolle der phonologischen Komplexität eine Dissoziation zwischen regulärer und irregulärer Flexion festgestellt werden konnte, eher dazu tendieren, nicht von einem phonologischen Defizit auszugehen. Zumindest nicht von einem reinen phonologischen Defizit. Bei Broca Aphasikern ist oftmals auch die Artikulation betroffen (Friederici 1984, Goodglass 1993, Ullman et al. 1997). Größere Probleme bei phonologisch komplexen Strukturen, die u.a. laut Bird und Kollegen (2003) schwieriger zu artikulieren sind (siehe 4.1.4), sind daher nicht überraschend. Doch wie lassen sich die Ergebnisse der Studien erklären, in denen keine Dissoziation zwischen den beiden Flexionstypen festgestellt werden konnte? Eine Studie von Oh und Kollegen (2011) bringt etwas Klarheit in die Debatte um den Einfluss der phonologischen Komplexität bei der Verbverarbeitung. Bei 19 unauffälligen englischsprachigen Teilnehmern wurde die Hirnaktivität bei der Flexion der *simple past* von regulären und irregulären Verben untersucht, die jeweils abgestimmt waren auf den Grad ihrer phonologischen Komplexität. Es wurde zwischen niedriger, mittlerer und hoher phonologischer Komplexität (PK) unterschieden, ausgehend von der Konsonant-Verb Struktur der Verben. Als Verben mit einer hohen PK galten alle *simple past* Formen, die ein drei-Konsonanten Cluster aufwiesen (z.B. *sprayed* oder *struck* mit der Struktur CCCVC). Mittlere PK Verben beinhalteten ein zwei-Konsonanten Cluster (z.B. *played* oder *bled* CCVC). Verben mit niedriger PK enthielten keine Konsonanten Cluster (z.B. *tied* oder *ran* CVC). Oh und Kollegen (2011) konnten sowohl einen Effekt der phonologischen Komplexität als auch der Regularität feststellen. Drei Gehirnregionen waren bei phonologisch komplexen Verben aktiviert. Doch trotz der Kontrolle der PK gab es unterschiedliche Gehirnaktivitäten bei der regulären und der irregulären Flexion. So zeigte sich bei der regulären Flexion unter anderem die Aktivierung des Broca Areals. Die Ergebnisse dieser Studie unterstützen also die Annahme, dass reguläre und irreguläre Verben auch unter Kontrolle ihrer phonologischen Komplexität unterschiedlich verarbeitet

werden. Die beobachtete Aktivierung des Broca Areals bei der regulären Flexion könnte als Erklärung für das im Englischen mehrfach festgestellte Leistungsmuster mit einem selektiven Defizit der regulären Flexion bei Broca Aphasikern (wie u.a. bei Ullman et al. 1997 & 2005; Tyler et al. 2002a & b) herangezogen werden.

5.2.3 Zusammenfassung und Diskussion

Zusammengefasst entsteht aus den vorgestellten Studien ein sehr unklares Bild bezüglich der Verbflexion bei agrammatischen Aphasikern. Während Ullman und Kollegen (1997 & 2005), Bird und Kollegen (2003) und Tyler und Kollegen (2002a&b) von einer Beeinträchtigung der regulären Flexion sprechen (ausschließlich englischsprachige Teilnehmer), lässt sich in den Studien von Penke (1998), Penke und Kollegen (1999), Penke und Westermann (2006) und Cholin und Kollegen (2007) ein gegenteiliges Muster mit einer stärker betroffenen irregulären Flexion beobachten. Dass kein selektives Defizit zwischen den beiden Flexionstypen vorliegt, geht aus den Untersuchungen von Faroqi-Shah und Thompson (2003 und 2007), Bastiaanse und Kollegen (2004), Wenzlaff und Clahsen (2004) und Clahsen und Ali (2009) hervor. Zu guter Letzt argumentieren Fix und Thompson (2006), dass sowohl eine Beeinträchtigung der regulären Flexion als auch eine Beeinträchtigung der irregulären Flexion gleichermaßen repräsentativ für agrammatische Sprecher sei.

Ein Faktor, der bei der Untersuchung agrammatischer Sprache erschwerend hinzukommt und zumindest teilweise als Erklärung für dieses widersprüchliche Muster herangezogen werden kann, ist der der Einzelfallproblematik. Wie bereits erwähnt kann eine Aphasie aufgrund diverser Schädigungen der Hirnsubstanz auftreten, wobei die Größe und Lokalisation der Läsion mit Sicherheit eine Rolle spielt bei der genauen Auswirkung und von Patient zu Patient variiert. Daher besteht eine schwere Vergleichbarkeit der Patienten und Gruppenstudien mit mehreren Aphasikern können einen Durchschnitt bringen, der aufgrund der interindividuellen Merkmale der einzelnen Studienteilnehmer kein repräsentatives Bild darstellt.

In den von mir vorgestellten Studien wurden Personen mit Agrammatismus mit einem Alter von 22 bis 84 Jahren untersucht. Der Zeitpunkt der Untersuchung lag zwischen einem und 32 Jahren nach der Läsion. Beim Großteil der Teilnehmer resultierte die Aphasie von einem linkshemisphärischen Schlaganfall. Andere – jedoch wesentlich

seltener – Ursachen waren Aneurysmen und ein Tumor (immer linkshemisphärisch), teilweise wurden keine Angaben zu Alter, Art der Läsion und Zeitraum zwischen Läsion und Untersuchung gemacht. Es handelt sich also um ein sehr heterogenes Patientensample. Aufgrund der großen Variationen, die sich bezüglich der Ursache der Aphasie, der Größe und Lokalisation der Hirnschädigung und der demographischen Merkmale der Patienten wie Alter, Geschlecht, Art und Dauer der Schulbildung usw. ergeben können, stellt sich die Frage, inwiefern Personen mit Broca Aphasie, bzw. agrammatische Sprecher, sich eignen, um die Verbflexion zu untersuchen, mit dem Ziel, etwas über deren Ablauf zu ergründen. Eine Diskussion der linguistischen Modelle zur Verbflexion anhand der erhobenen Daten ist aufgrund des unklaren Bildes, das sie liefern, schwierig. Bei manchen Patienten kommt es wegen der Gehirnläsion zu einer Beeinträchtigung lexikalisch-semantischer Komponenten, was sich durch eine defizitäre irreguläre Flexion äußert, bei anderen ist die Phonologie stärker betroffen, was zu schlechteren Leistungen bei der regulären Flexion führt (zumindest laut Joanisse und Seidenberg 1999). Bei wieder anderen Patienten sind aufgrund der Läsion eventuell mehrere sprachliche Komponenten betroffen, was zu einer generellen Beeinträchtigung der Verbflexion führt. Sicher spielen auch sprachspezifische Unterschiede eine Rolle. So ist auffällig, dass nur bei englischsprachigen Aphasikern von einem Defizit der regulären Flexion berichtet wird. Infolge des Agrammatismus kann es zur Auslassung von Flexionsendungen kommen. Im Englischen erhalten aber nur die regulären Verben ein Suffix, sodass bei einem Vorhandensein dieser Beeinträchtigung nur die regulären Verben betroffen sind. Die Daten von Cholin und Kollegen (2007) sprechen für eine Unterscheidung zwischen gedächtnisbasierenden und regelgeleiteten Abläufen und somit für den Dual-Route Ansatz. Die Fälle, in denen ein selektives Defizit der Verbflexion (sei es nun ein reguläres oder irreguläres Defizit) beobachtet werden kann, passen gut in das Erklärungsmuster des Dual-Route Modells, da solche Dissoziationen demnach für das Vorhandensein zweier Verarbeitungsmechanismen sprechen und entweder von einer semantisch-lexikalischen Beeinträchtigung (bei einem irregulären Defizit) oder einer – grob gesagt – syntaktischen Beeinträchtigung (bei einem regulären Defizit) ausgehen. Jedoch bereiten Daten, die nicht auf ein selektives Defizit sondern auf eine allgemeine Beeinträchtigung der Verbflexion hinweisen, diesem Ansatz gewisse Schwierigkeiten. Zwar könnten sie durch die Annahme einer ausgedehnteren Beeinträchtigung erklärt werden, die sowohl das lexikalische als auch das syntaktische System betrifft,

allerdings wird durch eine Störung, welche die reguläre und irreguläre Flexion gleichermaßen betrifft, eventuell die Verarbeitung der Flexion über zwei separate Systeme in Frage gestellt.

Bei dem Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) ergibt sich ein ähnliches Bild. Eine Beeinträchtigung der irregulären Flexion werde demnach durch ein semantisches Defizit, eine Beeinträchtigung der regulären Flexion durch ein phonologisches Defizit erklärt. Eine Beeinträchtigung beider Flexionstypen könne für Störungen sowohl in der Semantik als auch in der Phonologie sprechen. Allerdings sprechen die Ergebnisse von Tyler und Kollegen (2002b) gegen die alleinige Rolle der Phonologie bei der regulären Flexion, da selbst unter Berücksichtigung der phonologischen Komplexität längere Reaktionszeiten für gleich/ungleich Entscheidungen bei regulären Verben gemessen wurden.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Daten keine wirkliche Erklärung liefern und in der Literatur äußerst widersprüchliche Argumentationen geführt werden, was abschließend durch folgendes Beispiel verdeutlicht werden soll: Während Ullman und Kollegen (1997) ihre Ergebnisse als Beleg dafür sehen, dass das Broca Areal eine Rolle bei der Verarbeitung regulärer Verben spielt, sehen Penke und Westermann (2006) die Daten ihrer Studie als Widerlegung dieser Interpretation. Allerdings weisen sie darauf hin, dass sie keine Informationen über die genaue Lokalisation der Gehirnläsion ihrer Teilnehmer haben. Zwar ist eine Schädigung des Broca Areals bei der Broca Aphasie üblich, es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass kein Teilnehmer von Penke und Westermann (2006) eine Läsion des Broca Areals aufweist. Teilweise werden also Schlussfolgerungen gezogen, für die keine eindeutige Evidenz besteht. Dieser Umstand soll abschließend hervorheben, dass ein Vergleich mehrerer Studien mit einem uneinheitlichen Patientensample mit Schwierigkeiten verbunden ist und es zudem fraglich ist, wie sinnvoll ein solcher Vergleich angesichts der fragwürdigen Aussagekraft ist.

5.3 Williams-Beuren-Syndrom

Beim Williams-Beuren-Syndrom (WBS) handelt es sich um eine „*Entwicklungsstörung mit Wachstumsrückstand, geistiger Behinderung, auffallendem Gesichtsausdruck und bestimmten Herzfehlern*“ (Neuhäuser 2004: 315). Erstmals charakterisiert wurde es

1961 von Williams und Kollegen und ein Jahr später von Beuren und Kollegen (1962). Williams und Beuren berichten beide von einer auffälligen Ähnlichkeit der Gesichter und einer geistigen Retardierung der betroffenen Kinder (Williams et al. 1961, Beuren et al. 1962). Als Ursache wird laut Grzeschik (2004: 39) bei 95% der betroffenen Personen eine Deletion im Bereich des Chromosoms 7q11.23 angenommen (siehe auch Neuhäuser 2004). Bezüglich der Häufigkeit des Auftretens variieren die Angaben in der Literatur: während Neuhäuser (2004: 315) eine Häufigkeit von 1:7500 bis 1:15.000 nennt, geben Bellugi und Kollegen (2000: 7) an, dass es bei einer von 25.000 Geburten zu dieser Erkrankung komme. Das WBS stellt also eine relativ seltene genetische Erkrankung dar (Karmiloff-Smith et al. 1995). Der durchschnittliche IQ liegt bei 55, mit einer Streuung von 40 bis 80 bzw. 90 (Bellugi et al. 2000: 9, Neuhäuser 2004: 316).

Das WBS ist für die Linguistik von speziellem Interesse, da in der Literatur vielfach von einer Diskrepanz zwischen sprachlichen und nicht-sprachlichen Fähigkeiten berichtet wird: kognitive Beeinträchtigungen stehen relativ intakten sprachlichen Fähigkeiten gegenüber (u.a. Bellugi et al. 2008, Clahsen & Almazan 1998 & 2001, Bartke & Siegmüller 2004, Neuhäuser 2004, Schaner-Wolles 2000). So können Beeinträchtigungen *„in der Problemlösung, der Planung und im Zahlenbegriff“* beobachtet werden (Schaner-Wolles 2000: 665; Karmiloff-Smith 1995), ebenso wie eine defizitäre räumlich-visuelle Kognition (Karmiloff-Smith et al. 1995, Schaner-Wolles 2000, Riby & Porter 2010). Demgegenüber wird die Sprache beim WBS als *„relatively preserved ability“* (Karmiloff-Smith et al. 1995: 202) bezeichnet und *„die gute Artikulation und Flüssigkeit, die grammatische Komplexität [und] der ungewöhnlich reiche Wortschatz [...]“* erwähnt (Schaner-Wolles 2000: 665). Karmiloff-Smith (2007) weist jedoch darauf hin, dass die vielfach postulierten Diskrepanzen zwischen kognitiven und sprachlichen Leistungen mit Vorsicht zu genießen seien und die sprachlichen Fähigkeiten von Personen mit WBS unter ihrem chronologischen Alter liegen. Dies wird auch deutlich durch divergierende Leistungsmuster innerhalb ihrer Sprache: bestimmte Aspekte der Sprache sind unterschiedlich beeinträchtigt (Schaner-Wolles 2000). So scheint es eine Diskrepanz zwischen grammatischen und lexikalischen Vorgängen zu geben, wobei die lexikalischen (trotz des für das WBS typischen umfangreichen Wortschatzes) größere Schwierigkeiten bereiten (Schaner-Wolles 2000). Im Bereich der Flexionsmorphologie (bezüglich Tempus- und Pluralmarkierung) kann eine Dissoziation zwischen regulären Formen und irregulären

Formen beobachtet werden: während Kinder mit WBS bei der regulären Flexion ähnlich gute Leistungen bringen wie unauffällige Kinder, lassen sich bei der irregulären Flexion deutliche Schwierigkeiten beobachten (Clahsen & Almazan 1998 und 2001, Schaner-Wolles 2000, Penke & Krause 2004). Sowohl aufgrund der Dissoziation zwischen sprachlichen und nicht-sprachlichen Fähigkeiten, als auch innerhalb der sprachlichen Fähigkeiten, wird das Leistungsprofil des WBS häufig zur Diskussion der Modularität der Sprache (u.a. Clahsen & Almazan 1998 und 2001, Thomas et al. 2001, Penke & Krause 2004) und der Frage, ob der Spracherwerb domänenspezifisch oder domänengenerell abläuft (siehe z.B. Schaner-Wolles 2004), herangezogen. Vor allem ersteres macht eine Auseinandersetzung mit dem WBS in dieser Arbeit sinnvoll.

In der Literatur werden die Schwierigkeiten bei der Flexion irregulärer Verben unterschiedlich interpretiert. Clahsen und Almazan (1998), Clahsen und Kollegen (2004) und Penke und Krause (2004) sehen diese Probleme als selektives Defizit der irregulären Flexion und aufgrund der intakten regulären Flexion gleichzeitig als Beweis für die Existenz eines Regelsystems und eines lexikalischen Systems. Demgegenüber erklären Thomas und Kollegen (2001) diesen Umstand damit, dass die sprachliche Entwicklung von Kindern mit WBS allgemein verlangsamt abläuft und nicht als Beleg für das Vorhandensein zweier verschiedener Mechanismen, die jeweils separat für die reguläre und die irreguläre Flexion verantwortlich sind, herangezogen werden kann. Außerdem führen sie in ihrer Studie auf, dass eine solche Diskrepanz zwischen regulärer und irregulärer Flexion bei Berücksichtigung des verbalen mentalen Alters nicht länger festzustellen ist. Im Folgenden wird genauer auf die einzelnen Studien eingegangen.

5.3.1 Studien zur Verbflexion beim WBS

5.3.1.1 Clahsen und Almazan 1998

Clahsen und Almazan (1998) haben in ihrer Studie vier englischsprachige Kinder mit WBS untersucht. Ihr chronologisches Alter lag zwischen 11;2 und 15;4 Jahren, ihr mentales Alter zwischen 5;4 und 7;6. Ihrem mentalen Alter entsprechend wurden die Kinder in zwei Gruppen aufgeteilt: WS-5 und WS-7. 14 irreguläre Verben, 16 reguläre Verben, 14 Pseudoverben die sich mit existierenden Irregulären reimten und 12 sich

nicht reimende Pseudoverben wurden anhand des bekannten Designs getestet. Es gab zwei Kontrollgruppen mit jeweils zehn unauffällig entwickelten Kindern. Diese wurden entsprechend ihrem chronologischen Alter in zwei Gruppen aufgeteilt: Control-5 mit einer Altersspanne von 5;4 bis 5;7 und Control-7 im Alter von 7;1 bis 7;6 Jahren (Clahsen & Almazan 1998).

	WBS 5	WBS 7	CTR-5	CTR-7
Reguläre	90,6%	90,6%	89,4%	95,6%
Irreguläre	14,2%	57,2%	79,2%	88,5%
Pseudo nicht reimend	83,4%	100%	91,6%	94,2%
Pseudo reimend	3,6%	7,1%	67,9%	75,0%

Tabelle 12: Ergebnisse Clahsen und Almazan 1998: 186

Bei den regulären Verben lagen die WBS Kinder im Leistungsspektrum der unauffälligen Kinder und sogar über dem der Control-5 Gruppe. Bei den irregulären Verben hingegen schnitten sie signifikant schlechter ab ($p < 0.01$ CTR-5 vs. WBS 5 und $p = 0.01$ CTR-7 vs. WBS 7) (Clahsen & Almazan 1998). Es konnte ein signifikanter Zusammenhang ($p < 0.01$) zwischen Teilnehmergruppe und Verbtyp (regulär/irregulär) festgestellt werden (Clahsen & Almazan 1998: 185).

Das gleiche Muster manifestierte sich bei den Pseudoverben. Die WBS Gruppe produzierte einen hohen Anteil an Regularisierungen bei den Pseudoverben, die sich nicht mit existierenden irregulären Verben reimten und für die infolgedessen die reguläre Flexion als angebracht galt. Die WS-7 Kinder erreichten sogar ein Ergebnis von 100% und lagen damit über den beiden Kontrollgruppen. Die sich reimenden Pseudoverben, bei denen eine Analogie zu existierenden irregulären Verben hergestellt werden sollte (siehe 4.2), bereiteten den Kindern mit WBS jedoch Schwierigkeiten und sie erzielten signifikant schlechtere Ergebnisse als die Kontrollgruppe ($p < 0.01$). Es konnte erneut ein signifikanter Zusammenhang ($p < 0.01$) zwischen der Teilnehmergruppe und dem Verbtyp festgestellt werden (Clahsen & Almazan 1998: 186).

Die WBS Teilnehmer produzierten signifikant mehr Überregularisierung als die Kontrollgruppen, sowohl bei den existierenden irregulären Verben, als auch bei den „irregulären“ Pseudoverben ($p < 0.01$ CTR-5 vs. WBS 5 und $p = 0.01$ CTR-7 und WBS 7). In beiden Fällen wurde von den unauffälligen Kindern die irreguläre Flexion bevorzugt (Clahsen & Almazan 1998: 187).

Zusammenfassend lässt sich aus der Untersuchung von Clahsen und Almazan (1998) eine deutliche Dissoziation zwischen der regulären und irregulären Flexion festhalten, welche sich in einer selektiven Beeinträchtigung des irregulären Flexionssystems manifestiert.

5.3.1.2 Clahsen et al. 2004

Clahsen und Kollegen haben 2004 eine weitere Studie mit demselben Testdesign durchgeführt, in welcher sie sowohl die Daten der vier WBS Kinder aus der eben aufgeführten Untersuchung herangezogen, als auch die von fünf weiteren neu erhoben haben. Dabei wurde derselbe Trend wie bei der Untersuchung von 1998 beobachtet: bei den regulären Verben schnitten die WBS Kinder nicht signifikant schlechter ab als die unauffälligen Kinder (durchschnittlich 81,4% WBS vs. 88,2% Kontrolle). Teilt man die WBS Kinder bezüglich der zwei Altersgruppen auf, fällt im Gegensatz zur Studie von 1998 allerdings eine deutliche Differenz zwischen den Fünf- und Siebenjährigen auf. Die Leistungen der WS-5 Gruppe lagen eindeutig unter denen der beiden Kontrollgruppen und sie produzierten mit 29,7% die meisten nicht markierten Formen. Die WS-7 Gruppe hingegen schnitt bei den regulären Verben besser ab als die CTR-7. Abgesehen davon deckten sich die Ergebnisse (bezüglich der irregulären Verben und der Pseudoverben) mit der vorherigen Studie (Clahsen et al. 2004).

5.3.1.3 Thomas et al. 2001

Thomas und Kollegen (2001) zogen neben einem selektiven Defizit der irregulären Flexion auch die Möglichkeit in Betracht, dass die Schwierigkeiten der WBS Kinder bei irregulären Formen durch eine allgemeine verspätete sprachliche Entwicklung zu erklären seien. Vergleicht man die Teilnehmer bezüglich dem Level ihrer sprachlichen

Fähigkeiten, sollten sich demnach keine Unterschiede zwischen WBS und unauffälligen Kindern beobachten lassen.

Um dies zu überprüfen, wurden mit 21 Kindern und Erwachsenen mit WBS, 30 unauffälligen Kindern (wurden bezüglich ihres Alters in drei Gruppen aufgeteilt: Sechs-, Acht- und Zehnjährige) und 16 unauffälligen Erwachsenen zwei Tests durchgeführt. Das Design der ersten Aufgabe war gleich dem der anderen Studien, es wurden dieselben Verben verwendet wie von Clahsen und Almazan (1998), welche bezüglich Frequenz und Vertrautheit abgeglichen wurden (Tabelle 16 Anhang). Die Testsätze der zweiten Aufgabe waren genau so aufgebaut, nur mit dem Unterschied, dass den Teilnehmern als Hinweis zusätzlich das erste Phonem der Vergangenheitsform präsentiert wurde. Es gab insgesamt 53 Durchgänge nach folgendem Muster: „*The bull sometimes kicks. Yesterday, it k___*“ (Thomas et al. 2001: 151). Die Teilnehmer mussten hierbei jeweils das vom Untersucher angefangene Wort vervollständigen. Drei der Teilnehmer mit WBS konnten die Aufgaben nicht durchführen.

Thomas und Kollegen (2001) haben die Ergebnisse der einzelnen Teilaufgaben unter Berücksichtigung des chronologischen und des verbalen mentalen Alters dargestellt und interpretiert. Von dieser Aufteilung erwarteten sie sich, Schlüsse über das Verhältnis der Flexionsleistung bei zunehmenden Alter ziehen zu können und ob die Schwierigkeiten mit der irregulären Flexion bei den Teilnehmern mit WBS größer sind, als ihr sprachlicher Entwicklungsstand es vermuten lassen würde. Im Folgenden wird hauptsächlich auf die Ergebnisse des mentalen verbalen Alters eingegangen.

Tabelle 17 im Anhang zeigt die zusammengefassten Ergebnisse. Die Gruppe der WBS Teilnehmer zeigte allgemein eine bessere Leistung bei der regulären Flexion als bei der irregulären Flexion (76,7% vs. 52%). Sie produzierten Überregularisierungen, sowohl bei den existierenden irregulären Verben (18,3%) als auch bei den irregulären Pseudoverben (40,1%). Nicht reimende Pseudoverben wurden zu 57,4% mit dem regulären *-ed* Suffix gebildet. Allerdings ließen sich sowohl bei der Flexion von existierenden Wörtern als auch bei der von Pseudoverben große interindividuelle Unterschiede innerhalb der Gruppe feststellen. Thomas und Kollegen (2001) betonen infolgedessen die Wichtigkeit eines möglichst großen Samples an Teilnehmern, um die kognitive Architektur des WBS adäquat charakterisieren zu können.

Es konnte ein Zusammenhang zwischen korrekten Antworten und zunehmendem Alter ermittelt werden ($p < .001$). Der Unterschied zwischen den beiden Teilnehmergruppen

war signifikant (bzgl. des chronologischen ($p < .001$) und verbalen mentalen ($p = .01$) Alters), die Leistungen der WBS Gruppe lagen unter denen der Kontrollgruppe. Allerdings konnte ausgehend vom verbalen mentalen Alter kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Teilnehmergruppe und dem Verbtyp (regulär/irregulär) festgestellt werden ($p = .39$). Das heißt, dass die Diskrepanz zwischen regulärer und irregulärer Flexion bei der WBS Gruppe verhältnismäßig dieselbe war wie bei der Kontrollgruppe. Hinweise für ein spezifisches Defizit der irregulären Flexion konnten demnach nicht festgestellt werden (Thomas et al. 2001: 159f.).

Bezüglich der Verteilung von Überregularisierungen und der Wiederholung der unmarkierten Form zeigten die WBS Gruppe und die CTR-6 Gruppe ähnliche Fehlermuster. Insgesamt lagen die WBS Teilnehmer unter ihrem verbalen mentalen Alter, da ihre Gruppe auch Kinder und Erwachsene mit einem höheren mentalen Alter als sechs Jahre beinhaltete (durchschnittliches verbales mentales Alter 7;11 mit einer Streuung von 5;0 bis 16;5).

Beide Arten von Pseudoverben wurden von allen Teilnehmergruppen am häufigsten regulär flektiert. Bei den sich nicht reimenden Pseudoverben produzierten die WBS Teilnehmer insgesamt weniger Überregularisierungen als die Kontrollgruppen, sowohl ausgehend vom chronologischen als auch vom verbalen mentalen Alter, was in Kontrast zu den Ergebnissen von Clahsen und Almazan (1998), Clahsen und Kollegen (2004) und Penke und Krause (2004) steht. Außerdem produzierte die WBS Gruppe mehr unmarkierte Formen. Bei den sich reimenden Pseudoverben schnitten die WBS Teilnehmer schlechter dabei ab, das irreguläre Flexionsmuster auszuweiten als die Kontrollteilnehmer, wobei auch die Kontrollgruppen nur sehr wenig Irregularisierungen produzierten (siehe Tabelle 16 Anhang). Die WBS Gruppe produzierte auch hier weniger Überregularisierungen als die Kontrollgruppen, was von Thomas und Kollegen (2001) als Beeinträchtigung bezeichnet wird. Allerdings ist diese Interpretation der Daten meines Erachtens nicht ganz nachvollziehbar, da sich die Pseudoverben mit irregulären Verben reimten und daher analog dazu irregulär und nicht regulär flektiert werden sollten (siehe Kapitel 4.2). In der Liste mit den verwendeten Wortformen (Tab.15 Anhang) sind die erwarteten irregulären Formen der sich reimenden Pseudoverben enthalten. Bei Berücksichtigung des mentalen Alters ist dieser Unterschied zur Kontrollgruppe nicht mehr signifikant ($p = .578$), was Thomas und Kollegen (2001: 163) als Evidenz für eine verspätete sprachliche Entwicklung werten.

Des Weiteren gehen sie davon aus, dass die WBS Teilnehmer ein zusätzliches Defizit haben, das die Generalisierung der regulären Flexion auf Pseudoverben betrifft, da sie bei der Regularisierung von Pseudoverben schlechter waren als bei der Flexion existierender Verben. Die WBS Gruppe produzierte bei den Pseudoverben weniger Irregularisierungen als die Kontrollgruppen. Für das chronologische Alter war der Unterschied signifikant ($p < .001$), bezüglich des verbalen mentalen Alters nicht mehr ($p = .190$). Berücksichtigt man also das Level der sprachlichen Fähigkeiten der Teilnehmer mit WBS, lässt sich keine signifikant größere Beeinträchtigung der irregulären Flexion bei Pseudoverben feststellen (Thomas et al. 2001: 164). Diese Formulierung ist meiner Ansicht nach etwas irreführend. Was Thomas und Kollegen (2001) damit ausdrücken wollen ist, dass die Flexion irregulärer Pseudoverben zwar schlechter war als die der regulären, aber verhältnismäßig gleich zur Kontrollgruppe. Betrachtet man die Daten in Tabelle 17 (Anhang), entsteht eher das Bild, dass auch die unauffälligen Kinder Probleme bei der Irregularisierung von Pseudoverben haben, wodurch die Problematik der Verwendung und Interpretation solcher Verben erneut deutlich wird.

Thomas und Kollegen (2001) konnten abschließend interessante *frequency effects* und Vorstellbarkeitseffekte beobachten. Die Kontrollgruppen zeigten signifikante *frequency effects* für irreguläre Verben bei Aufgabe 2 (erstes Phonem des Zielverbs vorgegeben). Beim WBS konnten bei beiden Aufgaben keine *frequency effects* für irreguläre Verben, wohl aber für reguläre Verben festgestellt werden. Dabei handelt es sich um ein äußerst ungewöhnliches Muster. Die Vorstellbarkeit hatte keine Auswirkungen auf die Leistungen der Kontrollgruppen, jedoch auf die Flexion der irregulären Verben bei den WBS Teilnehmern: irreguläre Formen mit einer hohen Vorstellbarkeit wurden häufiger korrekt flektiert als Formen mit niedriger Vorstellbarkeit. Letztere wurden häufig überregularisiert. Thomas und Kollegen (2001) schließen daraus, dass die Semantik beim WBS eine Rolle dabei spielt, die Überregularisierung von irregulären Verben zu verhindern.

Abschließend ist jedoch die Darstellung der Daten negativ anzumerken. So werden in der Haupttabelle (Tab. 17 Anhang) sämtliche WBS Teilnehmer in einer Gruppe zusammengefasst, was eine Altersspanne von 43;2 Jahren für das chronologische und 11;5 Jahren für das verbale mentale Alter bedeutet. Dadurch ist anzunehmen, dass die Tabelle einen äußerst verzerrten Durchschnitt liefert. In weiteren Diagrammen, in

welchen die einzelnen Teilnehmer bezüglich ihres verbalen mentalen Alters verglichen werden, gibt es Altersgruppen von unauffälligen Teilnehmern, denen keine WBS Teilnehmer gegenüberstehen und umgekehrt, Gruppen mit WBS Teilnehmern denen keine alterskonforme Kontrollgruppe gegenübersteht.

5.3.1.4 Penke und Krause 2004

In der Studie von Penke und Krause (2004) wurden fünf deutschsprachige Personen mit WBS bezüglich ihrer Leistungen bei der Verbflexion untersucht. Das chronologische Alter der WBS Teilnehmer lag zwischen 15;1 und 18;10, das mentale Alter zwischen 6;5 und 9;7. Es wurden 23 reguläre (14 frequente, neun unfrequente) und 26 irreguläre Verben (12 frequente, 14, unfrequente) getestet (Tab. 18 im Anhang zeigt die verwendeten Verben). Für die Auswertung wurden die WBS Teilnehmer in drei Altersgruppen aufgeteilt. Zudem gab es vier Gruppen unauffälliger Kinder, die dem mentalen Alter der WBS Teilnehmer entsprachen und eine Kontrollgruppe, die deren chronologischem Alter entsprach.

	WBS mentales Alter			Kontrolle mentales Alter			Kontrolle chronol. Alter
	I	II	III	I	II	III	
Altersgruppe & durchschn. Alter	6;6	7;9	9;7	6;5	8;1	9;6	15;9
Regulär % korrekt	97,8	97,8	100	95,5	99,1	100	99,3
Irregulär % korrekt	69,2	75	76,9	67,2	69	82,3	95,5

Tabelle 13: Ergebnisse Penke und Krause 2004

Tabelle 13 zeigt deutlich, dass die Leistungen der Teilnehmer mit WBS bei der Flexion regulärer Partizipien auf dem gleichen Level lagen wie die der Kontrollgruppen. Dass sie mit Personen mit demselben chronologischen Alter gleichauf waren, lässt darauf schließen, dass die reguläre Flexion intakt ist. Weniger korrekt flektierte Formen produzierten die WBS Gruppen hingegen bei irregulären Partizipien. Es bestand ein signifikanter Leistungsunterschied zwischen den beiden Partiziptypen ($p < .05$).

Dasselbe Muster zeigte sich allerdings auch bei den Kontrollgruppen mit gleichem mentalem Alter: Sie produzierten ebenfalls weniger korrekte irreguläre als reguläre Formen (Penke & Krause 2004: 252).

	% errors affecting infrequent irregular participles		% errors affecting frequent irregular participles	
	WS subjects	Mental-age matched controls	WS subjects	Mental-age matched controls
Group I	68.8	80.5	31.2	19.5
Group II	69.2	87.5	30.8	12.5
Group III	66.7	91.3	33.3	8.7

Abbildung 5: frequency effects bei irregulären Verben (Penke & Krause 2004: 253)

Abb. 5 lässt erkennen, dass sich die Frequenz der irregulären Verben unterschiedlich auf die Leistungen der WBS Gruppen auf der einen und der Kontrollgruppen mit gleichem mentalem Alter auf der anderen Seite auswirkte. Während die Kontrollgruppe gewöhnliche *frequency effects* zeigte (indem frequente irreguläre Verben eher korrekt flektiert wurden als niederfrequente), und sich ihre Fehlerrate mit zunehmendem Alter verringerte, produzierten die WBS Teilnehmer auch bei den frequenten irregulären Verben verhältnismäßig viele Fehler und zeigten dabei mit zunehmendem Alter keine Verbesserung, sondern blieben auf einem konstanten Level (Penke und Krause 2004).

Auch Penke und Krause (2004) testeten die Flexionsleistungen der Teilnehmer mit Pseudoverben. Der Test war als Brettspiel aufgebaut und die Teilnehmern erhielten Aufgaben wie „*Fupp die Segel. Wenn du damit fertig bist, rufst Du dem Dinosaurier zu: fertiggefuppt.*“ (255). Insgesamt wurden damit 14 Pseudoverben getestet, drei die sich mit irregulären Verben reimten, drei die sich mit regulären Verben reimten, eins das sich mit gemischten Verben reimte und sieben, die sich mit keinem existierenden Verb reimten. Diese Aufgabe wurde nur noch mit vier Personen mit WBS durchgeführt.

Results for:	Ending	WS subjects (groups I–III)	Control children (age 6–8)*
1 All test items	-t	87.5%	88.1%
2	-n	1.8%	2.4%
3 Non-rhyming novel verbs	-t	82.1%	87.1%
4	-n	3.6%	0.8%
5 Novel verbs rhyming with irregular verbs	-t	91.7%	96%
6	-n	0%	0%

*Data from Helga Weyerts (see Weyerts 1997).
Values missing from 100% are due to the production of forms with neither of the endings *-t*
or *-n*.

Abbildung 6: Ergebnisse Pseudoverben (Penke & Krause 2004: 255)

Aus Abbildung 6 geht eine ähnliche Leistung der WBS und der Kontrollgruppe bei der Flexion von Pseudoverben hervor. Beide wandten das reguläre Suffix produktiv an, wohingegen die irreguläre Flexion kaum übergeneralisiert wurde. Beide Gruppen differenzierten nicht zwischen den sich reimenden und den sich nicht reimenden Pseudoverben, stattdessen wurde generell die reguläre Flexion verwendet. (Penke und Krause 2004).

Penke und Krause (2004) konnten bei den WBS Teilnehmern ihrer Studie also eine Dissoziation zwischen einer intakten regulären und einer beeinträchtigten irregulären Flexion feststellen.

5.3.2 Zugrundeliegendes Defizit

Clahsen und Almazan (1998) und Clahsen und Kollegen (2004) gehen davon aus, dass den beobachteten Schwierigkeiten der WBS Kinder mit der Verbflexion eine lexikalische Beeinträchtigung zugrunde liegt, genauer gesagt eine Beeinträchtigung des Zugriffs auf lexikalische Information. Was den Zugriff auf das mentale Lexikon betrifft, nehmen sie folgende Differenzierung vor: Ihrer Meinung nach werden irreguläre Formen wie z.B. *kept* im Langzeitgedächtnis als *Subnode* des entsprechenden grundlegenden lexikalischen Eintrags *keep* gespeichert (Clahsen et al. 2004). Personen mit WBS sind demnach in der Lage, auf grundlegende lexikalische Einträge zuzugreifen, wohingegen ihnen die Informationen der *Subnodes* nicht immer verfügbar sind (Clahsen & Almazan 1998). Die Teilnehmer mit WBS zeigten im

Gegensatz zu den Kindern der Kontrollgruppen eine Schwäche darin, die irreguläre Flexion auf Pseudoverben auszuweiten (WBS zu durchschnittlich 5,35%, Kontrollkinder zu durchschnittlich 71,45%). Auch das schreiben Clahsen und Almazan (1998) dem beeinträchtigten Zugriff auf die *Subnodes* zu. Die Teilnehmer mit WBS konnten demnach bei den Pseudoverben keine phonologische Analogie zu existierenden irregulären Verben herstellen, weil sie keinen Zugriff auf die phonologischen Informationen der *Subnodes* hatten.

Thomas und Kollegen (2001) hingegen nehmen kein lexikalisches Defizit an. Sie gehen stattdessen davon aus, dass die sprachliche Entwicklung beim WBS sowohl verspätet als auch qualitativ anders als die unauffällige Entwicklung ablaufe. Verspätet, da sie allgemein schlechtere Leistungen als die Kontrollgruppen brachten, aber das Verhältnis zwischen regulärer und irregulärer Flexion vergleichbar war. Qualitativ anders, da die Daten ihrer Untersuchung Unterschiede bezüglich der Generalisierung und der Auswirkung der Frequenz und der Vorstellbarkeit auf die Leistungen der WBS und der Kontrollgruppen zeigten. Ihrer Meinung nach komme es beim WBS zu einer Sprachentwicklung, die atypische Bahnen einschlägt. Infolgedessen komme es entweder zu einer Differenz zwischen semantischen und phonologischen Informationen, wobei mehr auf phonologische als auf semantische Informationen vertraut wird, oder zur Entwicklung einer atypischen Phonologie und einer schwächeren Semantik.

Auf die Frage, ob dem beobachteten Leistungsmuster der WBS Teilnehmer ein selektives Defizit der irregulären Flexion zugrunde liegt, oder ob dies eine Folge einer allgemeinen verspäteten sprachlichen Entwicklung sei, argumentieren Penke und Krause (2004) wie folgt: Die Kinder der Kontrollgruppen mit gleichem mentalem Alter zeigten ähnliche Leistungen wie die WBS Gruppe, nämlich eine intakte reguläre Flexion und schlechtere Ergebnisse bei der irregulären Flexion. Auch die Studie von Thomas et al. (2001) weist dieses Muster auf. Penke und Krause (2004) interpretieren es jedoch anders und machen auf einen grundlegenden Unterschied zwischen den beiden Teilnehmergruppen aufmerksam. Bei den unauffälligen Kindern zeigte sich ein *frequency effect* bei den irregulären Partizipien. Als Erklärung für das schlechte Abschneiden der Kontrollgruppe führen Penke und Krause (2004) auf, dass relativ viele niederfrequente irreguläre Verben getestet wurden, welche von den Kindern erst noch erworben werden müssen. Auch bei der WBS Gruppe konnte ein *frequency effect*

beobachtet werden, jedoch nicht so ausgeprägt. Außerdem war ihre Fehlerquote bei frequenten irregulären Verben höher als bei den Kontrollteilnehmern und blieb auch mit zunehmendem Alter auf demselben Level. Diese gleichbleibende Beeinträchtigung der frequenten irregulären Partizipien bei der WBS Gruppe lässt laut Penke und Krause (2004) auf eine Beeinträchtigung der irregulären Flexion schließen. Eine allgemeine verspätete Entwicklung des Flexionssystems, wie sie von Thomas und Kollegen (2001) dargelegt wird, erkläre ihrer Meinung nach weder die Intaktheit der regulären Flexion noch das spezielle Fehlermuster bei den frequenten irregulären Verben. Penke und Krause (2004) schlussfolgern aus ihren Daten, dass beim WBS ein Defizit bestehe, auf irreguläre Formen im mentalen Lexikon zuzugreifen und dass das Sprachsystem zusätzlich von anderen Defiziten betroffen sei, was jedoch noch weiterer linguistischer Untersuchung bedarf.

5.3.3 Zusammenfassung und Diskussion

Zusammenfassend lässt sich aus diesen Studien festhalten, dass beim WBS eine Dissoziation zwischen regulärer und irregulärer Flexion festgestellt werden kann, wobei die irregulären Verben größere Schwierigkeiten bereiten. Diese Dissoziation ist in den einzelnen Untersuchungen unterschiedlich ausgeprägt. So konnte bei Clahsen und Almazan (1998), Clahsen und Kollegen (2004) und Penke und Krause (2004) eine signifikante selektive Beeinträchtigung des irregulären Flexionssystems beobachtet werden. Bei Clahsen und Almazan (1998) und Clahsen und Kollegen (2004) lagen die Leistungen der WBS Teilnehmer bei den irregulären Verben unter ihrem mentalen Alter.

Bei allen Studien zeigte sich allerdings, dass auch die unauffälligen Kinder besser bei der Flexion regulärer Verben abschnitten. Die WBS Teilnehmer mit einem mentalen Alter von 6;5 bis 8;3 Jahren bei Penke und Krause (2004) flektierten sogar mehr irreguläre Verben korrekt als die beiden entsprechenden Kontrollgruppen. Auch Thomas und Kollegen (2001) berichten, dass die Unterschiede zwischen WBS und Kontrollgruppen ausgehend vom verbalen mentalen Alter nicht länger signifikant seien und die Leistungsdifferenzen zwischen regulär und irregulär bei WBS und unauffälligen Personen verhältnismäßig gleich verteilt seien. Es stellt sich also die Frage, ob schlechtere Leistungen bei der irregulären Flexion syndromspezifisch sind,

oder auch für den unauffälligen Spracherwerb typisch. In allen Studien waren die WBS Teilnehmer nicht in der Lage, das irreguläre Flexionsmuster auf „irreguläre“ Pseudoverben auszuweiten. Das galt allerdings auch für die Kontrollgruppen (außer bei Clahsen & Almazan 1998 und Clahsen und Kollegen 2004).

Bei Clahsen und Almazan (1998), Clahsen und Kollegen (2004) und Penke und Krause (2004) kam es zu Überregularisierungen, sowohl bei existierenden irregulären Verben, als auch bei beiden Arten von Pseudoverben. Thomas und Kollegen (2001) hingegen sprechen von einem Defizit beim WBS zu Übergeneralisieren.

Die reguläre Flexion hingegen scheint beim WBS intakt. So lagen die Leistungen der WBS Teilnehmer bei Clahsen und Almazan (1998) und Clahsen und Kollegen (2004) teilweise über denen der Kontrollgruppe und waren bei Penke und Krause (2004) sogar vergleichbar mit Kontrollpersonen mit gleichem chronologischem Alter. Ein anderes Bild zeigte sich jedoch bei Thomas und Kollegen (2001), wo die korrekten Antworten bei der regulären Verbflexion beim WBS mit durchschnittlich 76,7% unter den Leistungen der WBS Teilnehmer der anderen Studien lagen. Dies lässt sich jedoch eventuell darauf zurückführen, dass Thomas und Kollegen (2001) die WBS Teilnehmer aller Altersstufen in einer einzigen Gruppe zusammenfassten und es, wie sie selbst betonen, große individuelle Unterschiede bezüglich der Flexionsleistungen gab. Der Durchschnitt kann hier eventuell ein verzerrtes Bild wiedergeben.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass Clahsen und Almazan (1998), Clahsen und Kollegen (2004) und Penke und Krause (2004) ein selektives Defizit der irregulären Flexion beim WBS festgestellt haben, wohingegen Thomas und Kollegen (2001) akzentuieren, dass es sich hierbei um kein selektives Defizit handle, da unauffällige Personen mit gleichem verbalem mentalem Alter eine ähnliche Leistungsdiskrepanz zwischen regulärer und irregulärer Flexion zeigten und dass das allgemein schlechtere Abschneiden der WBS Teilnehmer auf eine sowohl verspätete als auch qualitativ andersartige sprachliche Entwicklung zurückzuführen sei.

Abschließend sollen die Ergebnisse der Studien noch anhand der verschiedenen Modelle zur Verbflexion diskutiert werden. Das Dual-Route Modell bietet einen guten Erklärungsansatz für die Daten von Clahsen und Almazan (1998), Clahsen und Kollegen (2004) und Penke und Krause (2004). Das von ihnen angenommene lexikalische Defizit führt dem Modell nach zu einer beeinträchtigten irregulären Flexion, wie sie in den drei Studien beobachtet werden konnte. Aufgrund dieses Defizits kommt

es nicht zur Blockierung der Regel, da auf den Inhalt der *Subnodes* nicht zugegriffen werden kann (Clahsen & Almazan 1998). Daher besteht die Erwartung der Produktion vieler Überregularisierungen, was ebenfalls aus diesen Studien hervorgeht. Der berechnende Mechanismus hingegen ist von dem lexikalischen Defizit nicht betroffen, was sich in den Daten durch die intakte reguläre Flexion zeigt. Was das Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) anbelangt, werden schlechte Leistungen bei der irregulären Flexion durch beeinträchtigte semantische Repräsentationen verursacht. Ein gestörter Zugriff auf lexikalische Information ist immer auch mit der Semantik verbunden, da bei einer irregulär flektierten Form deren semantische Information zur Identifikation als Vergangenheitsform notwendig ist. Allerdings führt ein semantisches Defizit in diesem Modell auch zu verschlechterten Leistungen bei der Flexion regulärer Verben und Pseudoverben, was in den Studien nicht beobachtet werden konnte.

Die Daten von Thomas und Kollegen (2001) stellen eine Herausforderung für die Modelle dar, vor allem aufgrund der ungewöhnlichen *frequency effects*, die für das WBS beobachtet werden konnten. *Frequency effects* für reguläre Verben sind mit dem Dual-Route Modell nicht zu vereinbaren, da diese per Default über den berechnenden Mechanismus verarbeitet werden und dadurch nicht durch die Häufigkeit einer Wortform beeinflusst sind. Auch Thomas und Kollegen (2001) weisen darauf hin, dass aktuell noch kein Modell dieses besondere Muster erklären könne. Wie erwähnt, nehmen sie ein geschwächtes semantisches System beim WBS an. Die schlechteren Leistungen bei den irregulären Verben könnten demnach durch das Dual-Route Modell erklärt werden, da die Semantik beim Abrufen lexikalischer Information eine Rolle spielt.

Ausgehend vom Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) spielt die Semantik bei der Verarbeitung irregulärer Verben eine wichtige Rolle. Eine semantische Schwäche, wie sie von Thomas und Kollegen (2001) angenommen wird, erklärt demnach die beeinträchtigte irreguläre Verbflexion. Eine Beeinträchtigung der semantischen Repräsentationen in dem Modell führt außerdem zu einer leichten Verschlechterung der Produktion von regulären Verben und Pseudoverben (wie in Abschnitt 2.1.2.2 erklärt), allerdings vor allem bezüglich der Pseudoverben bei weitem nicht so ausgeprägt wie bei den untersuchten WBS Teilnehmern von Thomas und Kollegen (2001). Dieses Muster kann jedoch auch durch das Modell erklärt werden: Demnach ist die Phonologie zuständig für die Verarbeitung neuer Verben und Pseudoverben.

Das von Thomas und Kollegen (2001) postulierte Defizit, die reguläre Flexion zu generieren, spricht dafür, dass auch die Phonologie beim WBS defizitär ist und lässt darauf schließen, von den in ihrer Studie vorgeschlagenen Alternativen bezüglich der Beeinträchtigung beim WBS eher zu jener zu tendieren, die von einer atypischen Phonologie und einer schwachen Semantik ausgeht.

Hsu und Karmiloff-Smith (2008: 197) verweisen auf den wichtigen Punkt, dass die Gehirnentwicklung bei Kindern mit WBS (oder allgemein bei atypisch entwickelten Kindern) nicht als die Entwicklung eines normalen Gehirns mit intakten und nicht intakten Teilen gesehen werden sollte, sondern einem andersartigen Ablauf zugrunde liege. Somit sei es ihrer Meinung nach schwierig, von Defiziten oder beeinträchtigten und verschonten sprachlichen Modulen zu sprechen, wenn der Spracherwerb möglicherweise durch eine andersartige Entwicklung gekennzeichnet ist und es sich nicht um die Beeinträchtigung eines fertigen Systems wie bei Erwachsenen handelt. Hsu und Karmiloff-Smith (2008) halten abschließend fest, dass sprachliche Entwicklung, ob sie nun typisch oder atypisch sei, „*not a state, but a dynamic process of change over time*“ (197) darstelle. Diese Bezeichnung beschreibt meines Erachtens nach nicht nur die erstsprachliche Entwicklung, sondern trifft auch auf die Sprache bei neurologischen Störungen zu und stellt einen Zusammenhang zwischen den drei hier behandelten Beeinträchtigungen her. So kommt es auch bei Alzheimer zu einer Veränderung der Sprache, wobei hier eher eine zunehmende Verschlechterung der sprachlichen Fähigkeiten zu erwarten ist. Auch infolge einer Aphasie kommt es nicht zu einem Stillstand des Systems Sprache, sondern es ist aufgrund der Plastizität des Gehirns von einer Veränderung auszugehen, im Idealfall von einer Verbesserung.

Im Folgenden werden die relevantesten Punkte des Forschungsstandes zu den drei Störungsbildern zusammengefasst, die Vereinbarkeit und Brauchbarkeit der linguistischen Modelle diskutiert und eine alternative Erklärungsmöglichkeit vorgestellt.

6. ALLGEMEINE DISKUSSION

Fasst man die Ergebnisse der Studien zu den drei Störungsbildern Alzheimer Krankheit, Broca Aphasie und Williams-Beuren-Syndrom zusammen, so entsteht ein sehr undeutliches Bild, sowohl was die Beeinträchtigungen der Verbflexion bei den einzelnen Störungen betrifft, als auch die Vereinbarkeit der linguistischen Modelle mit den empirischen Daten.

Ein Grund dafür kann sein, dass die Verbflexion einen sprachlichen Prozess darstellt, der von sehr vielen anderen Faktoren beeinflusst wird, wie u.a. in Kapitel 4.1 erläutert wurde. Das erschwert eine Überprüfung dieses Ablaufs deutlich und um aussagekräftige Ergebnisse erhalten zu können, muss vorausgesetzt werden, dass diese Faktoren berücksichtigt und kontrolliert werden. Das bedeutet allerdings einen äußerst hohen methodologischen Aufwand, da sämtliche Verben bezüglich ihrer Frequenz, morphologischen und phonologischen Komplexität, Produktivität, Vorstellbarkeit usw., idealerweise abgeglichen werden müssten. Bei Studien mit auffälligen Teilnehmern, zumindest bei jenen, die in dieser Arbeit behandelt wurden, wird nicht auf all diese Elemente eingegangen. Die inkonsistent kontrollierte Testsituation könnte zumindest teilweise die widersprüchlichen und variierenden Ergebnisse, wie sie v.a. aus Studien zum Agrammatismus hervorgehen, erklären.

Auch sprachspezifische Unterschiede spielen bei der Erklärung des uneinheitlichen Bildes sicher eine Rolle. So ist beispielsweise auffällig, dass von den in dieser Arbeit behandelten Studien nur bei englischsprachigen Broca Aphasikern ein selektives Defizit der regulären Flexion beobachtet werden konnte (siehe Ullman et al. 1997, Ullman et al. 2005, Bird et al. 2003, Tyler et al. 2002a & b). Demgegenüber wurde lediglich von einem englischen Broca Aphasiker berichtet, bei dem der umgekehrte Fall, nämlich ein selektives Defizit der irregulären Flexion, festgestellt werden konnte (siehe Cholin et al. 2007).

Bei der AK herrscht noch weitgehend Einigkeit darüber, dass eine Beeinträchtigung der irregulären Verbflexion vorliegt, wobei die Differenz zur regulären Flexion häufig sehr gering ist bzw. die Leistungen bei irregulären Verben teilweise bei über 95% liegen und somit nicht unbedingt von einem selektiven *Defizit* gesprochen werden kann. Auch bezüglich des zugrundeliegenden Defizits wird mit einer angenommenen

semantisch-lexikalischen Beeinträchtigung eine recht einheitliche Meinung vertreten. Lediglich Cortese und Kollegen (2006) gehen von einer Störung des Aufmerksamkeitskontrollsystems aus. Die beobachteten Leistungsmuster sind mit dem Dual-Route Ansatz ausgehend von einem semantisch-lexikalischen Defizit gut zu erklären. Probleme bereitet jedoch das Kontinuum der Regularität wie es im Italienischen vorzufinden ist und welches sich auch bei den Leistungen der AK Teilnehmer bei Colombo und Kollegen (2009) zeigte. Ausgehend vom Dual-Route Modell sollten Verben der Konjugationsklasse II und III gleichermaßen Schwierigkeiten bereiten, da beide nicht die reguläre Default-Klasse darstellen. Das Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) hingegen kann dieses Kontinuum und die damit einhergehende abnehmende Leistung der AK Teilnehmer erfassen, indem davon ausgegangen wird, dass die Verbindungen zwischen der Präsens- und der Vergangenheitsform der einzelnen Verben unterschiedlich stark sein können.

Die Daten zum Agrammatismus liefern ein sehr unklares Bild, sowohl bezüglich der Beeinträchtigung der Verbflexion als auch deren Ursache. Da bezüglich des zugrundeliegenden Defizits kein Konsens herrscht, wird die Argumentation für oder gegen die beiden linguistischen Modelle erschwert. Selektive Defizite der Verbflexion lassen sich von beiden Ansätzen relativ gut erfassen, eine gleichmäßig ausgeprägte Störung beider Flexionstypen stellt für das Dual-Route Modell größere Erklärungsschwierigkeiten dar als für das Modell von Joanisse und Seidenberg (1999), aus dem Grund, da dadurch die Existenz zweier separater Mechanismen in Frage gestellt wird und das Modell von Joanisse und Seidenberg durch die Ausbildung unterschiedlich starker Verbindungen flexibler darauf reagieren kann.

Beim WBS wird einerseits eine selektive Beeinträchtigung der irregulären Flexion postuliert (Clahsen & Ali 1998, Clahsen et al. 2004, Penke & Krause 2004), andererseits besteht laut Thomas und Kollegen (2001) auch bei unauffälligen Kindern eine Differenz zwischen regulären und irregulären Verben, wobei irreguläre Verben länger Schwierigkeiten bereiten. Folglich nehmen sie sowohl eine verspätete, als auch eine andersartige sprachliche Entwicklung bei Kindern mit WBS an, wohingegen sich die andere Autorengruppe für ein lexikalisches Defizit ausspricht, neben dem laut Penke und Krause (2004) noch weitere sprachliche Defizite bestehen. Die Daten von Clahsen und Almazan (1998), Clahsen und Kollegen (2004) und Penke und Krause (2004) lassen sich mit dem Dual-Route Modell unter der Annahme eines lexikalischen

Defizits gut erklären, die Ergebnisse von Thomas und Kollegen (2001) hingegen bereiten aufgrund der ungewöhnlichen *frequency effects* Probleme. Ebenso verhält es sich mit dem Modell von Joanisse und Seidenberg (1999).

An dieser Stelle wird ein flexibleres linguistisches Modell präsentiert, nämlich das Race Modell. Es handelt sich dabei um eine Art Dual-Route Modell (Schreuder & Baayen 1995: 151), allerdings mit einigen wichtigen Unterschieden zum klassischen Ansatz (siehe Kapitel 2.1.1). Wie beim klassischen Dual-Route Ansatz wird auch hier zwischen zwei Routen unterschieden: einer direkten, über die auf das vollständige Wort zugegriffen wird und einer analytischen, die den Zugang zu Wortstämmen und Affixen benutzt. Beide Vorgänge laufen jedoch gleichzeitig ab (Baayen 1992, Frauenfelder & Schreuder 1992) und die Route, die das Zielwort als erstes darstellt, gewinnt das Rennen (Frauenfelder & Schreuder 1992). Im Gegensatz zum traditionellen Ansatz besteht zwischen den beiden Routen eine starke Interaktion (Schreuder & Baayen 1995). Auch hinsichtlich der Vorhersagbarkeit, welche Route die Verarbeitung letztendlich übernimmt, unterscheiden sich die beiden Modelle. Beim klassischen Dual-Route Modell blockiert das Vorhandensein einer Wortform im Lexikon die Anwendung der Regel, während beim Race Modell unterschiedliche Faktoren eine Rolle spielen, u.a. die Token Frequenz und die phonologische und semantische Transparenz des Wortes (Baayen 1992, Frauenfelder & Schreuder 1992, Schreuder & Baayen 1995). Ein weiterer wichtiger Unterscheidungspunkt der beiden Ansätze ist, dass beim Race Modell davon ausgegangen wird, dass von morphologisch komplexen Wörtern sowohl die vollständige Form als auch die einzelnen morphologischen Bestandteile vorhanden sind und sie daher theoretisch über beide Routen verarbeitet werden können (Frauenfelder & Schreuder 1992, Schreuder & Baayen 1995, Baayen et al. 1997). Die strikte Annahme des Dual-Route Modells, dass reguläre Wortformen nicht im Lexikon gespeichert, sondern ausschließlich über die Anwendung grammatischer Regeln gebildet werden, trifft auf diesen Ansatz also nicht zu. Dieses Postulat der Speicherung von frequenten regulären Formen stellt meiner Meinung nach den Hauptunterschied zum Dual-Route Ansatz und die für diese Arbeit wichtigste Eigenschaft des Modells dar. Baayen und Kollegen (1997) argumentieren, dass die (grammatische) Berechnung mancher Formen so oft durchgeführt werden müsse, dass es sinnvoll wäre, wenn die berechnete Form abgespeichert werde und somit direkt über das Gedächtnis abgerufen werden könne. Die Frage nach der Speicherung von regulären Verben im

Lexikon kann anhand dem Auftreten von *frequency effects* überprüft werden: Die Flexion hochfrequenter regulärer Verben sollte demnach zu weniger Fehlern führen als die niederfrequenter regulärer Verben (Stemberger & MacWhinney 1986).

Warum dieser Ansatz erst an diesem Punkt erwähnt wird, liegt zum einen daran, dass sich dessen Vertreter hauptsächlich mit Modellen zum Sprachverständnis statt zur Sprachproduktion beschäftigen (u.a. Frauenfelder & Schreuder 1992, Schreuder & Baayen 1995). Frauenfelder und Schreuder (1992) weisen aber explizit darauf hin, dass zwischen diesen Modellen wichtige Unterschiede bestehen: So wird zwar bei beiden von einem Rennen der beiden Routen ausgegangen, allerdings unterscheiden sich die Konkurrenten, die dabei Aufstellung beziehen. Bei Modellen zur Produktion gehe es um den sprachlichen Output und zwei Wortformen liegen miteinander im Wettstreit, wohingegen bei Modellen zum Verständnis nur eine Form verarbeitet werde und die beiden Routen miteinander darum konkurrieren, welche die Wortform als erstes erkennt (Frauenfelder & Schreuder 1992). Außerdem liegt der Fokus dieser Autoren eher auf der Verarbeitung von Nomina, denn auf Verben. Aus diesen beiden Gründen und aus Mangel an Studien zum konkreten Ablauf der Verbflexion laut diesem Ansatz, wird dieses Modell erst an diesem Punkt vorgestellt. Die Grundannahmen, dass die beiden Routen parallel arbeiten und dass frequente reguläre Wörter im Lexikon gespeichert werden, lassen sich jedoch auch für die Verbflexion anwenden und stellen eine erwähnenswerte Alternative dar.

Demnach könnten beispielsweise die *frequency effects*, die Thomas und Kollegen (2001) bei ihren WBS Teilnehmern für reguläre Verben festgestellt haben (siehe 5.3.1.3), durch dieses Modell erklärt werden, da hier von einer Speicherung dieser Formen ausgegangen wird.

Allerdings soll betont werden, dass das Race Modell hier nicht als das Nonplusultra der Erklärungsansätze für die Verbflexion oder als Lösung für die teilweise schwierige Vereinbarkeit der empirischen Daten mit linguistischen Modellen aufgeführt werden soll. So kann z.B. auch durch diesen Ansatz keine sinnvolle Interpretation dafür geliefert werden, dass bei Thomas et al (2001) zwar *frequency effects* für reguläre, nicht aber für irreguläre Verben beobachtet werden konnten. Das Race Modell soll hier lediglich als ein etwas flexiblerer Ansatz vorgestellt werden, der gewisse Aspekte erklären kann, bei denen andere Konzepte an ihre Grenzen stoßen, dabei gleichzeitig aber auch andere Sachverhalte nicht erfassen kann. Da aber wie gesagt keine

Angaben zum genauen Ablauf der Verbflexion bestehen, kann dieser Ansatz an dieser Stelle nicht mehr als nur kurz angeschnitten werden.

7. CONCLUSIO

Mit dieser Arbeit sollte unter anderem die Frage beantwortet werden, inwiefern eine Vereinbarkeit der linguistischen Modelle, die ihren Ursprung in Überlegungen zur englischen Flexionsmorphologie haben, mit anderen, komplexeren Sprachen möglich ist. Die Verbflexion des Deutschen und Niederländischen ist durch die Zweiteilung in regulär und irregulär gut mit dem Dual-Route Ansatz vereinbar. Das Italienische stellt aufgrund des Kontinuums der Regularität eine gewisse Herausforderung für das Dual-Route Modell dar. Wenn Klasse I Verben über die Grammatik gebildet und Klasse II und III Verben im Lexikon gespeichert werden, können Leistungsunterschiede zwischen Klasse II und III Verben wie sie z.B. bei Colombo und Kollegen (2009) beobachtet wurden, nicht erklärt werden. Wird jedoch davon ausgegangen, dass „reguläre“ Verben der Klasse III, bei denen der Stamm nicht modifiziert wird, über die Grammatik verarbeitet werden und jene Verben, bei denen es zu einer Modifikation des Stamms kommt, über das mentale Lexikon, so ist auch das Italienische mit dem Dual-Route Ansatz vereinbar. Das Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) kann die Flexionsmorphologie aller vier Sprachen, die hier behandelt wurden, erfassen und stellt aufgrund der Ausbildung unterschiedlich starker Verbindungen eine Erklärungsbasis für das Kontinuum der Regularität im Italienischen dar.

Zu Beginn dieser Arbeit wurde die Frage aufgeworfen, ob die hier behandelten Störungen Folgerungen über den Ablauf der Verbflexion zulassen. Die Daten der Alzheimer Patienten sind aufgrund der relativ einheitlichen Forschungslage gut vergleichbar und lassen durchaus Schlüsse über den Prozess der Verbflexion zu. Laut Friederici (2011: 108) laufen semantische Prozesse u.a. über Bereiche des Temporallappens ab. Alzheimer führt zu einer Beeinträchtigung des Temporallappens (Ballard et al. 2011, Walenski et al. 2009). Zusammen mit den Ergebnissen der verschiedenen Studien, die ein selektives Defizit der irregulären Flexion bei Alzheimer widerspiegeln, kann gefolgert werden, dass die Semantik eine Rolle bei der Verarbeitung irregulärer Präterita und Partizipien spielt. Auch von Joanisse und Seidenberg (1999) wurde die Wichtigkeit der Semantik bei der Herstellung einer Verbindung zwischen der Präsens- und Vergangenheitsform irregulärer Verben betont, die rein von der Oberflächenstruktur nicht gegeben ist. Dies würde gegen die Annahme sprechen, dass auch irreguläre Verben mittels phonologischer Regeln gebildet werden (siehe Kapitel

2.1). Die relative Intaktheit der regulären Flexion spricht dafür, dass dieser Prozess unabhängig von der Semantik funktioniert. Aufgrund dieser neurologischen und linguistischen Konsense eignet sich Alzheimer meiner Meinung nach gut für die Untersuchung der Verbflexion und es ist überraschend, dass das bestehende Forschungsangebot dazu recht gering ist, vor allem was die Untersuchung verschiedener Sprachen betrifft.

Bei der Broca Aphasie, bzw. bei Personen mit Agrammatismus ist der Umgang mit den Daten deutlich schwieriger. Während Friederici (2011) postuliert, dass das Broca Areal bei syntaktischen Prozessen involviert sei, sieht Bookheimer (2002) basierend auf dem Vergleich zahlreicher fMRI Studien, dass eine breitgefaste Aufteilung sprachlicher Abläufe in Broca und Wernicke Areal nicht vereinbar sei mit der tatsächlichen Abwicklung sprachlicher Prozesse im Gehirn. Stattdessen geht sie davon aus, dass innerhalb dieser großen Hirnareale kleine Bereiche, die bezüglich ihrer Funktionen recht begrenzt sind, existieren, und die wahrscheinlich stark miteinander interagieren. Broca Aphasie ist also nicht gleich Broca Aphasie. Die widersprüchlichen Ergebnisse der Verbflexion beim Agrammatismus lassen sich durch die Ausführungen Bookheimers (2002) eher nachvollziehen, welche zudem noch einmal die Einzelfallproblematik verdeutlichen, die bei der Broca Aphasie von den hier behandelten Störungsbildern mit Sicherheit am ausgeprägtesten ist. Die betroffenen Personen können sich an einer Vielzahl von Variablen voneinander unterscheiden, wie in Kapitel 5.2.3 erwähnt, und die exakte Lokalisation und Größe der Läsion spielen eine entscheidende Rolle dabei, wie sich die Beschädigung der Hirnsubstanz letztendlich genau auf die sprachlichen Fähigkeiten auswirkt. Generalisierbare Schlussfolgerungen über die Verbflexion sind ausgehend vom Agrammatismus also nur dann möglich, wenn detaillierte Informationen über all diese relevanten Variablen vorhanden sind

Beim WBS handelt es sich um eine Entwicklungsstörung und die Teilnehmer an den Studien sind größtenteils Kinder, daher ist diese Auffälligkeit anders zu betrachten als Alzheimer oder Agrammatismus, da sich bei Kindern das Sprachsystem noch in der Entwicklung befindet und somit nicht die Störung eines fertigen oder abgeschlossenen Systems vorliegt. Hier sind eine sorgfältige Betrachtung des Patientensamples und ein Vergleich mit einer alterskonformen Kontrollgruppe besonders wichtig. Ganz eindeutig sind die Ergebnisse nicht, doch durch den Vergleich mit den Kontrollgruppen kann

festgehalten werden, dass es sich bei der irregulären Flexion um einen Prozess handelt, der auch unauffälligen Kindern Schwierigkeiten bereitet. Auch wenn nicht gänzlich unumstritten von einem selektiven Defizit der irregulären Flexion beim WBS gesprochen werden kann, lassen die differierenden Leistungen sowohl bei den unauffälligen als auch bei den WBS Teilnehmern darauf schließen, dass reguläre und irreguläre Flexion unabhängig voneinander ablaufen.

Die kritische Reflexion der Ergebnisse verdeutlicht, dass eine differenzierte Auseinandersetzung mit den Daten unbedingt notwendig ist. Dies ergibt sich aufgrund der Unterschiede im Patientensample, im Testdesign und der Methodik, weswegen eine Vergleichbarkeit erschwert wird.

Die Ergebnisse lassen keine endgültige Entscheidung über die Korrektheit oder Fehlerhaftigkeit der beiden linguistischen Modelle zu. So eignen sich sowohl der Dual-Route Ansatz als auch das Modell von Joanisse und Seidenberg (1999), um gewisse Sachverhalte zu erklären. Gleichzeitig stoßen beide Ansätze auch an ihre Grenzen und lassen Fragen offen. Prinzipiell kann festgehalten werden, dass in Fällen, bei denen sowohl über die Beeinträchtigung als auch über das zugrundeliegende Defizit Einigkeit herrscht, am besten für oder gegen die Modelle argumentiert werden kann (siehe Alzheimer). Selektive Beeinträchtigungen sind vor allem mit dem Dual-Route Modell gut zu erfassen und unterstützen die Annahme dieses Modells, dass reguläre und irreguläre Verben über zwei verschiedene Mechanismen verarbeitet werden. Das Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) kann herangezogen werden, um selektive Störungen der irregulären Flexion zu erklären, eine selektiv beeinträchtigte reguläre Flexion kann anhand dieses Modells jedoch nicht erfasst werden. Auch eine gleichermaßen ausgeprägte Beeinträchtigung beider Flexionsarten kann durch dieses Modell prinzipiell besser erklärt werden, da es nicht von der Infragestellung der Existenz zweier separater Mechanismen betroffen ist.

Ob die Verbflexion nun über einen oder mehrere Mechanismen abläuft, bleibt nach wie vor offen. Die vielfach beobachtete selektive Beeinträchtigung der irregulären Flexion bei Alzheimer (Ullman et al. 1997, Walenski et al. 2009, Colombo et al. 2009), WBS (Clahsen & Ali 1998, Clahsen et al. 2004, Penke & Krause 2004) und beim Agrammatismus (Penke 1998, Penke & Westermann 2006, Cholin et al. 2007) lassen die Involvierung mehrerer Komponenten bei der Verarbeitung regulärer und irregulärer Verben annehmen. Dies widerspricht nicht zwangsläufig dem konnektionistischen

Modell von Joanisse und Seidenberg (1999), da auch hier den beiden Bestandteilen Semantik und Phonologie eine unterschiedliche Relevanz bei der Verarbeitung der beiden Flexionstypen zugeschrieben wird. Allerdings ist die Annahme von lediglich zwei Komponenten, die bei der Verbflexion involviert sind, wie sie vom Dual-Route Ansatz (mentales Lexikon und mentale Grammatik) und vom Modell von Joanisse und Seidenberg (1999) (Phonologie und Semantik) postuliert wird, meiner Meinung nach ungenügend, um diesen komplexen sprachlichen Vorgang vollständig erfassen zu können. Beide Ansätze stellen theoretisch eine wichtige grundlegende Erklärungsbasis dar, können in der Praxis aber nicht alle Phänomene, wie sie durch heterogene Patientengruppen und das nicht statische System Sprache zustande kommen, erklären.

Abschließend lässt sich festhalten, dass eine weitgreifendere Beschreibung der Verbflexion die Entwicklung flexiblerer Modelle voraussetzt und dass das nicht statische Gebilde Sprache durch relativ starre und einfach aufgebaute Modelle nicht vollständig zu erfassen ist. Die Verbflexion selbst stellt einen beständigen und stabilen Prozess dar. Daher soll sich die Bezeichnung von Sprache als ein nicht statisches Gebilde hier weniger darauf beziehen, sondern vielmehr auf die komplexen Strukturen und Vorgänge im Gehirn, die diesem Prozess und der Sprachverarbeitung allgemein (expressiv oder rezeptiv) zugrunde liegen. Das Heranziehen neurologischer und genetischer Störungen birgt prinzipiell das Potenzial, Rückschlüsse über den Ablauf der Verbflexion ziehen zu können, wie es am Beispiel der Alzheimer Krankheit deutlich geworden ist. Allerdings müssen bei der Untersuchung solcher Störungsbilder zusätzlich zu den Faktoren, die bei der Verbflexion ohnehin berücksichtigt werden sollten, ganz besonders die pathologischen und demographischen Eigenschaften der Teilnehmer kontrolliert werden, um einen aussagekräftigen Vergleich zu ermöglichen. Wie sich in den Studien von Oh und Kollegen (2011) und Cohen-Shikora und Kollegen (2013) zeigte, kann dieser linguistische Prozess aber auch mit unauffälligen Personengruppen untersucht werden, wodurch der Fokus mehr auf die Kontrolle der beeinflussenden Faktoren gelegt werden kann. Die Studien zu den Störungsbildern, sowie die Makrostudie von Cohen-Shikora und Kollegen (2013) als auch die fMRI Studie von Oh und Kollegen (2011) lassen schlussendlich die Konklusion zu, dass bei der Verarbeitung von regulären Verben auf der einen und irregulären Verben auf der anderen Seite unterschiedliche sprachliche Komponenten eine Rolle spielen, wobei (v.a. ausgehend von den Ergebnissen von Oh und Kollegen (2011), Bookheimer

(2002) und der unspezifischen Beeinträchtigung der Verbflexion beim Agrammatismus) davon ausgegangen werden kann, dass diese miteinander interagieren. Wie und in welchem Ausmaß dies der Fall ist, bedarf weiterer Forschung.

8. Bibliographie

- Aronoff, Mark (1976): *Word Formation in Generative Grammar*. MIT Press, Cambridge.
- Baayen, Harald R. (1992): Quantitative aspects of morphological productivity. In: Booij, Geert; van Marle, Jaap (Hrsg.) *Yearbook of Morphology 1991*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Seiten 109-150.
- Baayen, Harald R.; Dijkstra, Ton; Schreuder, Robert (1997): Singulars and Plurals in Dutch: Evidence for a Parallel Dual-Route Model. *Journal of Memory and Language*, Vol.37(1). Seiten 94-117.
- Ballard, Clive; Gauthier, Serge; Corbett, Anne; Brayne, Carol; Aarsland, Dag; Jones, Emma (2011): Alzheimer's disease. *The Lancet*, Vol.377(9770). Seiten 1019-1031.
- Bartke, Susanne; Siegmüller, Julia (2004): Williams syndrome. An introduction. In: Bartke, Susanne; Siegmüller, Julia (Hrsg.) *Williams Syndrome across Languages*. John Benjamins, Amsterdam. Seiten 1-8.
- Bastiaanse, Roelien; Sikkema, Annerieke; van Zonneveld, Ron (2004): Verb inflection in Broca's aphasia: Influence of movement, finiteness, tense, and regularity. *Brain and Language*, Vol.91(1). Seiten 128-129.
- Bastiaanse, Roelien; Bamyaci, Elif; Hsu, Chien-Ju; Lee, Jiyeon; Duman, Tuba Yaraby; Thompson, Cynthia K. (2011): Time reference in agrammatic aphasia: A cross-linguistic study. *Journal of Neurolinguistics*, Vol.24(6). Seiten 652-673.
- Bauer, Laurie (2005): Productivity: Theories. In: Štekauer, Pavol; Lieber, Rochelle (Hrsg.) *Handbook of Word-Formation*. Springer. Seiten 315-334.
- Bellugi, Ursula; Lichtenberger, Liz; Jones, Wendy; Lai, Zona; George, Marie St. (2000): The Neurocognitive Profile of Williams Syndrome: A Complex Pattern of Strengths and Weaknesses. *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol.12: Supplement. Seiten 7-29.
- Bellugi, Ursula; Marks, S.; Bihle, A.; Sabo, H. (2008): Dissociation between language and cognitive functions in Williams syndrome. In: Bishop, D.; Mogford, K. (Hrsg.): *Language Development in Exceptional Circumstances*. Reprinted Paperback Version. Psychology Press. Seiten 177-189.

- Beuren, A.J.; Apitz, J.; Harmjanz, D. (1962): Supravalvular Aortic Stenosis in Association with Mental Retardation and a Certain Facial Appearance. *Circulation*, Vol.26. Seiten 1235-1240.
- Bird, Helen; Ralph, Matthew A. Lambon; Seidenberg, Mark S.; McClelland, James L.; Patterson, Karalyn (2003): Deficits in phonology and past-tense morphology: What's the connection? *Journal of Memory and Language*, Vol.48(3). Seiten 502-526.
- Booij, Geert (2002): *The Morphology of Dutch*. Oxford University Press, Oxford.
- Bookheimer, Susan (2002): Approaches to Understanding the Cortical Organization of Semantic Processing. *Annual Review of Neuroscience*, Vol.25. Seiten 151-188.
- Boonen, Ute K.; Harmes, Ingeborg (2013): *Niederländische Sprachwissenschaft. Eine Einführung*. Narr Verlag, Tübingen.
- Bybee, Joan. L. (1985): *Morphology. A Study of the Relation between Meaning and Form*. John Benjamins, Amsterdam.
- Castellani, Rudy J.; Rolston, Raj K.; Smith, Mark A. (2010): Alzheimer Disease. *Disease-a-Month*, Vol.56(9). Seiten 484-546.
- Cholin, Joana; Goldberg, Ariel M.; Bertz, Jeremiah W.; Rapp, Brenda; Miozzo, Michele (2007): The nature of processing distinction between regular and irregular verbs: Evidence from an English-German bilingual aphasic speaker. *Brain and Language*, Vol.103(1). Seiten 248-249.
- Chomsky, Noam (1969): *Aspekte der Syntax-Theorie* (Originaltitel *Aspects of the Theory of Syntax* 1965). Suhrkamp, Frankfurt am Main.
- Chomsky, Noam (1970): *Aspects of the Theory of Syntax*. MIT Press, Cambridge. 3. Paperback Auflage.
- Chomsky, Noam; Halle, Morris (1968): *The sound pattern of English*. MIT Press, Cambridge.
- Clahsen, Harald; Ali, Mohammad (2009): Formal features in aphasia: Tense, agreement, and mood in English agrammatism. *Journal of Neurolinguistics*, Vol.22(5). Seiten 436-450.

- Clahsen, Harald; Almazan, Mayella (1998): Syntax and morphology in Williams syndrome. *Cognition*, Vol.68(3). Seiten 167-198.
- Clahsen, Harald; Almazan, Mayella (2001): Compounding and inflection in language impairment: Evidence from Williams Syndrome (and SLI). *Lingua*, Vol.111(10). Seiten 729-757.
- Clahsen, Harald; Ring, Melanie; Temple, Christine (2004): Lexical and morphological skills in English-speaking children with Williams syndrome. In: Bartke, Susanne; Siegmüller, Julia (Hrsg.) *Williams Syndrome across Languages*. John Benjamins, Amsterdam. Seiten 221-224.
- Cohen-Shikora, Emily R.; Balota, David A.; Kapuria, Abhi; Yap, Melvin J. (2013): The past tense inflection project (PTIP): speeded past tense inflections, imageability ratings, and past tense consistency measures for 2,200 verbs. *Behavior Research Methods*, Vol.45(1). Seiten 151-159.
- Colombo, Lucia; Burani, Cristina (2002): The Influence of Age of Acquisition, Root Frequency, and Context Availability in Processing Nouns and Verbs. *Brain and Language*, Vol.81(1). Seiten 389-411.
- Colombo, Lucia; Stoianov, Ivilin; Pasini, Margherita; Zorzi, Marco (2006): The role of phonology in the inflection of Italian verbs. A connectionist investigation. *The Mental Lexicon*, Vol.1(1). Seiten 147-181.
- Colombo, Lucia; Fonti, Cristina; Stracciari, Andrea (2009): Italian verb inflection in Alzheimer dementia. *Neuropsychologia*, Vol.47(4). Seiten 1069-1078.
- Cortese, Michael J.; Balota, David A.; Sergent-Marshall, Susan D.; Buckner, Randy L.; Gold, Brian T. (2006): Consistency and regularity in past-tense verb generation in healthy ageing, Alzheimer's disease, and semantic dementia. *Cognitive Neuropsychology*, Vol.23(6). Seiten 856-876.
- De Bleser, Ria; Bayer, Josef; Luzzatti, Claudio (1996): Linguistic Theory and Morphosyntactic Impairments in German and Italian Aphasics. *Journal of Neurolinguistics*, Vol.9(3). Seiten 175-185.
- Dressler, Wolfgang U. (2003): Degrees of grammatical productivity in inflectional morphology. *Rivista di Linguistica*, Vol.15(1). Seiten 31-62.

- Dressler, Wolfgang U. (2008): Transdisciplinary Aspects of Morphological Productivity. *European Review*, Vol.16(4). Seiten 457-466.
- Faroqi-Shah, Yasmeen; Thompson, Cynthia K. (2003): Regular and irregular verb inflections in agrammatism: Dissociation or association? *Brain and Language*, Vol.87(1). Seiten 9-10.
- Faroqi-Shah, Yasmeen; Thompson, Cythia K. (2007): Verb inflections in agrammatic aphasia: Encoding of tense features. *Journal of Memory and Language*, Vol.56(1). Seiten 129-151.
- Fix, Steve; Thompson, Cynthia K. (2006): Morphophonological structure and agrammatic regular/irregular past-tense production. *Brain and Language*, Vol.99(1). Seiten 166-167.
- Folstein, Marshal F.; Folstein, Susan E.; McHugh, Paul R. (1975): "Mini-mental" state examination: A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, Vol.12(3). Seiten 189-198.
- Ford, M.A.; Davis, M.H.; Marslen-Wilson, W.D. (2010): Derivational morphology and base morpheme frequency. *Journal of Memory and Language*, Vol.63(1). Seiten 117-130.
- Frauenfelder, Uli H.; Schreuder, Robert (1992): Constraining Psycholinguistic Models of Morphological Processing and Representation: The Role of Productivity. In: Booij, Geert; Van Marle, Jaap (Hrsg.) *Yearbook of Morphology 1991*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Seiten 165-184.
- Friederici, Angela D. (1984): *Neuropsychologie der Sprache*. Kohlhammer GmbH, Stuttgart.
- Friederici, Angela D. (2011): Den Bär schubst der Tiger. Wie Sprache im Gehirn entsteht. In: Bonhoeffer, Tobias; Gruss, Peter (Hrsg.) *Zukunft Gehirn. Neue Erkenntnisse, neue Herausforderungen. Ein Report der Max-Planck-Gesellschaft*. C.H. Beck, München. Seiten 106-120.
- Friedmann, Na'ama; Grodzinsky, Yosef (1997): Tense and Agreement in Agrammatic Production: Pruning the Syntactic Tree. *Brain and Language*, Vol.56(3). Seiten 397-425.

- Fyndanis, Valantis; Manouilidou, Christina; Koufou, Eugenia; Karampekios, Spyros; Tsapakis, Eva Maria (2013): Agrammatis patterns in Alzheimer's disease: Evidence from tense, agreement, and aspect. *Aphasiology*, Vol.27(2). Seiten 178-200.
- Goodglass, Harold (1993): *Understanding Aphasia*. Academic Press, San Diego.
- Grzeschik, Karl-Heinz (2004): Genetics of Williams-Beuren syndrome. In: Bartke, Susanne; Siegmüller, Julia (Hrsg.) *Williams Syndrome across Languages*. John Benjamins, Amsterdam. Seiten 39-59.
- Hahn, Ulrike; Nakisa, Ramin Charles (2000): German Inflection: Single Route or Dual Route? *Cognitive Psychology*, Vol.41(4): Seiten 313-360.
- Hebb, Donald O. (1949): *The Organization of Behavior: a neuropsychological theory*. Wiley, New York.
- Hinton, Geoffrey E.; McClelland, James L.; Rumelhart, David E. (1987): Distributed Representations. In: Rumelhart, David E.; McClelland, James L and the PDP Research Group (Hrsg.) *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition. Volume 1: Foundations*. MIT Press, Cambridge. 4. Druck. Seiten 77-109.
- Hinton, Geoffrey E.; Shallice, Tim (1991): Lesioning an Attractor Network: Investigations of Acquired Dyslexia. *Psychological Review*, Vol.98(1). Seiten 74-95.
- Howes, Davis H.; Solomon, Richard L. (1951): Visual duration threshold as a function of word-probability. *Journal of Experimental Psychology*, Vol.41(6). Seiten 401-410.
- Hsu, Ching-fen; Karmiloff-Smith, Annette (2008): Language and Williams Syndrome. *Annual Review of Applied Linguistics*, Vol.28. Seiten 191-204.
- Humboldt, Wilhelm von (1995): *Über die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues*. Nachdruck der Ausgabe von 1836. Routledge / Thoemmes Press, London.
- Jackendoff, Ray (1997): *The Architecture of the Language Faculty*. 2. Druck. MIT Press, Cambridge.
- Joanisse, Marc F.; Seidenberg, Mark S. (1999): Impairments in verb morphology after brain injury: A connectionist model. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Vol.96(13). Seiten 7592-7597.

- Karmiloff-Smith, Annette; Klima, Edward; Bellugi, Ursula; Grant, Julia; Baron-Cohen, Simon (1995): Is There a Social Module? Language, Face Processing, and Theory of Mind in Individuals with Williams Syndrome. *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol.7(2). Seiten 196-208.
- Karmiloff-Smith, Annette (2007): Williams Syndrome. *Current Biology*, Vol.17(24). Seiten 1035-1036.
- Kiparsky, Paul (1982): *Lexical Morphology and Phonology*. M.I.T.
- Kok, Peter; van Doorn, Arna; Kolk, Herman (2007): Inflection and computational load in agrammatic speech. *Brain and Language*, Vol.102(3). Seiten 273-283.
- Korecky-Kröll, Katharina; Libben, Gary; Stempfer, Nicole; Wiesinger, Julia; Reinisch, Eva; Bertl, Johannes, Dressler, Wolfgang U. (2012): Helping a crocodile to learn German plurals: children's online judgment of actual, potential and illegal plural forms. *Morphology*, Vol.22(1). Seiten 35-65.
- Laganaro, Marina; Chetelat-Mabillard, Daphnée; Frauenfelder, Ulrich H. (2013): Facilitatory and interfering effects of neighbourhood density on speech production: Evidence from aphasic errors. *Cognitive Neuropsychology*, Vol.30(3). Seiten 127-146.
- Laudanna, Alessandro; Gazzellini, Simone; De Martino, Maria (2004): Representation of grammatical properties of Italian verbs in the mental lexicon. *Brain and Language*, Vol.90(1). Seiten 95-105.
- Marcus, Gary F.; Pinker, Steven; Ullman, Michael; Hollander, Michelle; Rosen, T. John; Xu, Fei; Clahsen, Harald (1992): Overregularization in Language Acquisition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, Vol.57(4).
- Marcus, Gary F.; Brinkmann, Ursula; Clahsen, Harald; Wiese, Richard; Pinker, Steven (1995): German Inflection. *Cognitive Psychology*, Vol.29(3). Seiten 189-256.
- McClelland, James L.; Rumelhart, David E. (1981): An Interactive Activation Model of Context Effects in Letter Perception: Part 1. An Account of Basic Findings. *Psychological Review*, Vol.88(5). Seiten 375-407.
- McClelland, James L.; Rumelhart, David E.; Hinton, Geoffrey E. (1987): The Appeal of Parallel Distributed Processing. In: Rumelhart, David E.; McClelland, James L and

- the PDP Research Group (Hrsg.) *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition. Volume 1: Foundations*. MIT Press, Cambridge. 4. Druck. Seiten 3-44.
- McKhann, Guy M.; Knopman, David S.; Chertkow, Howard; Hyman, Bradley T.; Jack, Clifford R. Jr.; Kawas, Claudia H.; Klunk, William E.; Koroshetz, Walter J.; Manly, Jennifer J.; Mayeux, Richard; Mohs, Richard C.; Morris, John C.; Rossor, Martin N.; Scheltens, Philip; Carillo, Maria C.; Thies, Bill; Weintraub, Sandra; Phelps, Creighton H. (2011): The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging and the Alzheimer's Association workgroup. *Alzheimers & Dementia*, Vol.7(3). Seiten 263-269.
- Menn, Lise; Obler, Loraine K. (1990): Theoretical Motivations for the Cross-Language Study of Agrammatism. In: Menn, Lise; Obler, Loraine K. (Hrsg.) *Agrammatic Aphasia. A cross-language narrative sourcebook. Volume 1*. John Benjamins, Amsterdam. Seiten 3-10.
- Mueller, Shane T.; Seymour, Travis L.; Kieras, David E.; Meyer, David, E. (2003): Theoretical Implications of Articulatory Duration, Phonological Similarity, and Phonological Complexity in Verbal Working Memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol.29(6). Seiten 1353-1380.
- Napoli, Donna Jo; Vogel, Irene (1990): The Conjugations of Italian. *Italica*, Vol.67(4). Seiten 479-502.
- Neuhäuser, Gerhard (2004): *Syndrome bei Menschen mit geistiger Behinderung. Ursachen, Erscheinungsformen und Folgen*. Lebenshilfe-Verlag, Marburg.
- Oh, Tomasina M.; Tan, Keith Liming; Ng, Philina; Berne, Yeh Ing; Graham, Steven (2011): The past tense debate: Is phonological complexity the key to the puzzle? *NeuroImage*, Vol.57(1). Seiten 271-280.
- Orsolini, Margherita; Marslen-Wilson, William (1997): Universals in Morphological Representation: Evidence from Italian. *Language and Cognitive Processes*, Vol.12(1). Seiten 1-47.
- Paivio, Allan (1979): *Imagery and Verbal Processes*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Hillsdale New Jersey.

- Penke, Martina (1998): *Die Grammatik des Agrammatismus. Eine linguistische Untersuchung zu Wortstellung und Flexion bei Broca-Aphasie*. Niemeyer, Tübingen.
- Penke, Martina; Janssen, Ulrike; Krause, Marion (1999): The Representation of Inflectional Morphology: Evidence from Broca's Aphasia. *Brain and Language*, Vol.68(1). Seiten 225-232.
- Penke, Martina; Krause, Marion (2004): Regular and irregular inflectional morphology in German Williams syndrome. In: Bartke, Susanne; Siegmüller, Julia (Hrsg.) *Williams Syndrome across Languages*. John Benjamins, Amsterdam. Seiten 245-270.
- Penke, Martina; Westermann, Gert (2006): Broca's Area and Inflectional Morphology: Evidence from Broca's Aphasia and Computer Modeling. *Cortex*, Vol.42(4). Seiten 563-576.
- Pick, Arnold (1913): *Die agrammatischen Sprachstörungen. Studien zur psychologischen Grundlegung der Aphasielehre*. Julius Springer, Berlin.
- Pinker, Steven (1994): *The Language Instinct*. William Morrow and Company, Inc., New York.
- Pinker, Steven (1998): Words and Rules. *Lingua*, Vol.106(1). Seiten 219-242.
- Pinker, Steven (1999): *Words and Rules. The Ingredients of Language*. Weidenfeld & Nicolson, London.
- Pinker, Steven (2001). Four Decades of Rules and Associations, or Whatever Happened to the Past Tense Debate? In: Depoux, Emmanuel (Hrsg.) *Language, Brain, and Cognitive Development. Essays in Honor of Jacques Mehler*. Massachusetts Institute of Technology. Seiten 157-180.
- Pinker, Steven; Prince, Alan (1989): On language and connectionism: Analysis of a parallel distributed processing model of language acquisition. In: Pinker, Steven; Mehler, Jacques (Hrsg.) *Connections and Symbols*. Zweiter Druck. MIT Press, Cambridge. Seiten 73-194.
- Plaut, David C.; McClelland, James L.; Seidenberg, Mark S.; Patterson, Karalyn (1996): Understanding Normal and Impaired Word Reading: Computational

- Principles in Quasi-Regular Domains. *Psychological Review*, Vol.103(1). Seiten 56-115.
- Plaut, David C.; Shallice, Tim (1993): Deep dyslexia: A case study of connectionist neuropsychology. *Cognitive Neuropsychology*, Vol.10(5). Seiten 377-500.
- Poeck, Klaus (1994): *Neurologie*. 9. aktualisierte Auflage. Springer, Berlin.
- Pospeschill, Markus (2004). *Konnektionismus und Kognition. Eine Einführung*. Kohlhammer GmbH, Stuttgart.
- Prado, Elizabeth L.; Ullman, Michael T. (2009): Can Imageability Help Us Draw the Line Between Storage and Composition? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol.35(4). Seiten 849-866.
- Riby, Deborah M.; Porter, Melanie A. (2010): Williams Syndrome. *Advances in Child Development and Behavior*, Vol.39. Seiten 163-209.
- Rumelhart, David E.; Hinton, Geoffrey E.; McClelland, James L. (1987): A General Framework for Parallel Distributed Processing. In: Rumelhart, David E.; McClelland, James L. and the PDP Research Group (Hrsg.) *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition. Volume 1: Foundations*. MIT Press, Cambridge. 4. Druck. Seiten 45-76.
- Rumelhart, David E.; McClelland, James L. (1987): On Learning the Past Tenses of English Verbs. In: McClelland, James L.; Rumelhart, David E. and the PDP Research Group (Hrsg.) *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition. Volume 2: Psychological and Biological Models*. MIT Press, Cambridge. 4. Druck. Seiten 216-271.
- Schaner-Wolles, Chris (2000): Sprachentwicklung bei geistiger Retardierung: Willimas-Beuren-Syndrom und Down-Syndrom. In: Grimm, Hannelore (Hrsg.) *Enzyklopädie der Psychologie. Themenbereich C: Theorie und Forschung. Serie III Sprache. Band 3 Sprachentwicklung*. Hogrefe, Göttingen. Seiten 663-686.
- Schaner-Wolles, Chris (2004): Spered domain-specific cognitive capacities? Syntax and morphology in Williams syndrome and Down syndrome. In: Bartke, Susanne; Siegmüller, Julia (Hrsg.) *Williams Syndrome across Languages*. John Benjamins, Amsterdam. Seiten 93-124.

- Schreuder, Robert; Baayen, Harald R. (1995): Modeling Morphological Processing. In: Feldman, Laurie Beth (Hrsg.) *Morphological Aspects of Language Processing*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale. Seiten 131-156.
- Schreuder, Robert; Baayen, R. Harald (1997): How Complex Simplex Words Can Be. *Journal of Memory and Language*, Vol.(1). Seiten 118-139.
- Smolensky, Paul (1987): Neural and Conceptual Interpretation of PDP Models. In: McClelland, James L.; Rumelhart, David E. and the PDP Research Group (Hrsg.) *Parallel Distributed Processing. Explorations in the Microstructure of Cognition. Volume 2: Psychological and Biological Models*. MIT Press, Cambridge. 4. Druck. Seiten 390-431.
- Stemberger, Joseph Paul; MacWhinney, Brian (1986): Frequency and the lexical storage of regularly inflected forms. *Memory & Cognition*, Vol.14(1). Seiten 17-26.
- Thomas, Michael S.C.; Grant, Julia; Barham, Zita; Gsödl, Marisa; Laing, Emma; Lakusta, Laura; Tyler, Lorraine K.; Grice, Sarah; Paterson, Sarah; Karmiloff-Smith, Annette (2001): Past tense formation in Williams syndrome. *Language and Cognitive Processes*, Vol.16(2-3). Seiten 143-176.
- Tyler, Lorraine K.; deMornay-Davies, Paul; Anokhina, Rebekah; Longworth, Catherine; Randall, Billi; Marslen-Wilson, William D. (2002a): Dissociations in Processing Past Tense Morphology: Neuropathology and Behavioral Studies. *Journal of Cognitive Neuroscience*, Vol.14(1). Seiten 79-94.
- Tyler, Lorraine K.; Randall, Billi; Marslen-Wilson, William D. (2002b): Phonology and neuropsychology of the English past tense. *Neuropsychologia*, Vol.40(8). Seiten 1154-1166.
- Ullman, Michael T.; Corkin, Suzanne; Coppola, Marie; Hickok, Gregory; Growdon, John H.; Koroshetz, Walter J.; Pinker, Steven (1997): A Neural Dissociation Within Language: Evidence that the Mental Dictionary is Part of Declarative Memory, and that Grammatical Rules are Processed by the Procedural System. *Journal of Cognitive Neuroscience* 9(2). Seiten 266-276.
- Ullman, Michael T.; Pancheva, Roumyana; Love, Tracy; Yee, Eiling; Swinney, David; Hickok, Gregory (2005): Neural correlates of lexicon and grammar: Evidence from

the production, reading, and judgment of inflection in aphasia. *Brain and Language*, Vol.93(2). Seiten 185-238

Vannest, Jennifer; Newport, Elissa L.; Newman, Aaron J.; Bavelier, Daphne (2011): Interplay between morphology and frequency in lexical access: The case of the base frequency effect. *Brain Research*, Vol.1373. Seiten 144-159.

Walenski, Matthew; Sosta, Katiusia; Cappa, Stefano; Ullman, Michael T. (2009): Deficits on irregular verbal morphology in Italian-speaking Alzheimer's disease patients. *Neuropsychologia*, Vol.47(5). Seiten 1245-1255.

Williams, J.C.P.; Barratt-Boyes, B.G.; Lowe, J.B. (1961): Supravalvular Aortic Stenosis. *Circulation*, Vol.24. Seiten 1311-1318.

Wenzlaff, Michaela; Clahsen, Harald (2004): Tense and agreement in German agrammatism. *Brain and Language*, Vol.89(1). Seiten 57-68.

Yates, Mark (2009): Phonological neighbourhood spread facilitates lexical decisions. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Vol.62(7). Seiten 1304-1314.

Anhang

Aufgabe	Flexionstyp	Stimuli
Main	<i>Irregulär</i>	swam, dug, swung, clung, wrung, bent, bit, fed, came, made, gave, thought, stood, kept, drove, sent, ground, hit, slit, split
	<i>Regulär</i>	scowled, tugged, flushed, crammed, marred, chopped, flapped, stalked, cooked, scoured, slammed, crossed, rushed, shrugged, robbed, dropped, looked, walked, stirred, soared
	<i>Pseudo</i>	spuffed, traffed, dotched, stoffed, cugged, slubbed, trabbed, pobbed, plagged, crogged, vasked, prassed, bropped, prapped, satched, grushed, plammed, tunched, scurred, scashed
PD Retest	<i>Irregulär</i>	sent, spent, lent, lost, dealt, felt, meant, kept, slept, sold, told, bound, found, held, heard, made, rode, wrote, ate, built, left
	<i>Regulär</i>	gained, planned, dined, passed, sailed, failed, joined, stopped, slipped, rolled, called, frowned, owned, pulled, stirred, played, showed, tried, stayed, ruled, lived
	<i>Nicht flektiert</i>	saint, brand, grind, fast, shield, yield, faint, apt, script, mold, cold, mound, fond, build, bird, aid, code, pride, shade, fold, gift
AA Reading	<i>Irregulär</i>	fled, strode, clung, slid, swept, swore, lent, hid, drove, spent, sent, bought spoke, held, left, kept, felt
	<i>Regulär</i>	sighed, weighed, slowed, tied, slipped, owed, flowed, viewed, died, loved, learned, stayed, prayed, tried, showed, used, seemed

Tabelle 14: Wortliste Ullman et al. 1997 (268)

		Alzheimer's disease (AD)		Parkinson's disease (PD)		Anterior appasia (AA)		Huntington's disease (HD)	Control subjects (AD, HD)	Control subjects (PA, HD)	Control subjects (AA)
		Most anomie	Posterior lesion	Larger lesion	Most hypokinetic	Frontal lesion	Larger lesion*				
<i>n</i>		5	1	5	5	1	5	17	14	8	12
Verb Type											
Irregular (<i>dig</i>)											
Correct	(<i>dug</i>)	60 (7)	63	71 (9)	88 (7)	69	52 (10)	76 (5)	96 (1)	99 (1)	96 (2)
Overregularized	(<i>digged</i>)	27 (6)	25	4 (1)	0	0	0	8 (2)	1 (1)	0	.5 (.5)
Multiple Suffix	(<i>diggeded</i>)	0	0	0	0	0	0	1 (1)	0	0	0
Syllabic Suffix	(<i>dig-id</i>)	0	0	0	0	0	0	.4 (.4)	0	0	0
Double Marked	(<i>dugged</i>)	0	6	2 (1)	0	0	1 (1)	1 (1)	0	0	0
Ing-Suffixed	(<i>digging</i>)	0	0	0	0	13	5 (5)	.4 (.4)	0	0	0
Unmarked	(<i>dig</i>)	17 (9)	0	14 (8)	5 (4)	13	15 (5)	8 (3)	0	1 (1)	.5 (.5)
Overirregularized	(<i>dag</i>)	0	6	4 (4)	4 (3)	0	0	3 (2)	1 (1)	1 (1)	2 (1)
Distortion	(<i>tug</i>)	0	6	5 (2)	0	0	0	0	0	0	0
No response		0	0	2 (1)	0	0	5 (3)	1 (1)	0	0	0
Other errors		4	0	3	5	13	24	6	2	0	1
Regular (<i>look</i>)											
Correct	(<i>looked</i>)	89 (6)	85	83 (6)	80 (9)	20	20 (8)	80 (6)	98 (1)	99 (1)	98 (1)
Multiple Suffix	(<i>lookeded</i>)	0	10	0	0	0	0	5 (4)	0	0	0
Syllabic Suffix	(<i>look-id</i>)	0	0	0	1 (1)	0	0	1 (1)	0	0	0
Ing-Suffixed	(<i>looking</i>)	0	0	0	0	40	6 (5)	0	0	0	0
Unmarked	(<i>look</i>)	5 (5)	5	12 (7)	9 (7)	35	33 (10)	11 (3)	1 (1)	0	1 (1)
Irregularized	(<i>lak</i>)	0	0	1 (1)	3 (3)	0	0	1 (1)	0	0	0
Stem Distortion	(<i>rooked</i>)	1 (1)	0	1 (1)	2 (1)	0	0	0	0	0	0
Word Intrusion	(<i>booked</i>)	0	0	0	2 (2)	0	0	.3 (.3)	0	0	0
No response		5 (5)	0	0	0	10	8 (5)	2 (1)	0	1 (1)	.4 (.4)
Other errors		0	0	3	9	5	36	3	.4	0	.4
Novel (<i>plag</i>)											
Correct	(<i>plagged</i>)	84 (9)	80	75 (12)	65 (6)	5	NA	72 (6)	93 (2)	94 (2)	96 (1)
Multiple Suffix	(<i>plaggeded</i>)	0	0	0	0	0	NA	4 (3)	1 (.5)	1 (1)	.5 (.5)
Syllabic Suffix	(<i>plag-id</i>)	0	0	1 (1)	1 (1)	0	NA	4 (3)	0	1 (1)	.5 (.5)
Ing-Suffixed	(<i>plagging</i>)	0	0	0	0	30	NA	0	0	0	0
Unmarked	(<i>plag</i>)	3 (3)	0	13 (9)	7 (5)	35	NA	11 (3)	0	0	0
Irregularized	(<i>plog</i>)	3 (3)	0	1 (1)	4 (3)	0	NA	1 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)
Stem Distortion	(<i>pragged</i>)	6 (2)	10	4 (2)	17 (4)	10	NA	2 (1)	0	0	.4 (.4)
Word Intrusion	(<i>planned</i>)	1 (1)	10	3 (1)	9 (3)	5	NA	3 (1)	0	0	0 (0)
No response		5 (5)	0	0	0	25	NA	0	0	0	0
Other errors		4	0	6	2	0	NA	4	3	2	.4
Object Naming		25 (6)	58	69 (6)	86 (4)	65	49 (8)	74 (6)	89 (2)	91 (2)	89 (2)

Tabelle 15: Ergebnisse Ullman et al. 1997 (271)

Stimulus sets for the two past tense elicitation tasks

<i>Task 1</i>				<i>Task 2</i>			
<i>Regular verbs</i>	<i>Irregular verbs</i>	<i>Non-rhyme novel items</i>	<i>Irregular-rhyme novel items*</i>	<i>Regular verbs</i>	<i>Irregular verbs</i>		
scowl	swim	spuff	strink (strunk)	kick	laugh	stick	shrink
tug	dig	dotch	frink (frunk)	croak	help	creep	sing
flush	swing	stoff	strise (stroze)	climb	mix	mislead	draw
mar	wring	cug	crive (crove)	stay	shave	shake	learn
chop	bend	trab	shrell (shrelt)	balance	agree	deal	keep
flap	bite	crog	vurn (vurnt)	dance	drag	begin	meet
stalk	feed	vask	steeze (stoze)	trim	leak	bleed	come
scour	make	brop	shrim (shram)	chase	stop	choose	grow
slam	give	satch	cleed (cled)	graze	call	leap	ring
cross	think	grush	sheel (shelt)	share	raise	cling	dream
rush	stand	plam	blide (blid)	walk	move	sting	shine
rob	keep	scur	prend (prent)	fix	shove	hang	lose
drop	drive		shreep (shrept)	bless	save	weep	drink
look	send		drite (drote)			feed	
stir							
soar							

* possible irregularisation shown in parentheses.

Tabelle 16: Wortliste Thomas et al. 2001 (151)

Percentages of elicited past tense forms (bold figures show correct response for existing verbs)

Task	Verb type	Response (%)				
		WS	6	8	10	Adult
Task 1	Existing regular					
	Regular	76.7	73.8	94.4	97.5	98.0
	Irregular	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0
	Unmarked	17.0	18.8	2.5	0.6	1.6
	Substitution	3.5	3.1	1.3	0.0	0.0
	Other	2.8	3.8	1.9	1.9	0.4
	Existing irregular					
	Regular	18.3	23.6	28.6	20.7	3.1
	Irregular	52.0	42.1	68.6	76.4	95.5
	Unmarked	26.2	32.9	2.9	1.4	0.9
	Substitution	2.0	0.7	0.0	0.0	0.0
	Other	1.6	0.7	0.0	1.4	0.4
	Task 2	Existing regular				
Regular		82.5	80.4	99.6	97.7	98.6
Irregular		1.7	1.2	0.0	1.2	1.0
Unmarked		5.8	5.8	0.0	0.0	0.2
Substitution		2.4	2.3	0.0	0.4	0.0
Other		7.7	10.4	0.4	0.8	0.0
Existing irregular						
Regular		26.7	31.1	20.4	13.3	2.8
Irregular		54.3	45.2	77.0	84.4	97.2
Unmarked		5.3	5.6	0.0	0.0	0.0
Substitution		3.5	1.5	0.0	0.4	0.0
Other		10.1	16.7	2.6	1.9	0.0
Task 1		Novel non-rhyme				
	Regular	57.4	60.0	93.3	97.5	92.7
	Irregular	0.5	0.0	0.0	0.0	1.0
	Unmarked	22.7	12.5	5.0	1.7	3.1
	Substitution	9.3	15.8	0.0	0.0	0.0
	Other	10.2	11.7	1.7	0.8	3.1
	Novel rhyme					
	Regular	40.1	44.3	75.7	81.4	51.3
	Irregular	4.8	6.4	6.4	10.0	34.4
	Unmarked	32.1	30.0	12.9	5.0	6.7
	Substitution	12.3	9.3	1.4	0.0	1.3
	Other	10.3	10.0	3.6	3.6	6.3

Tabelle 17: Ergebnisse Thomas et al. 2001 (155)

List of tested verbs and nouns:

regular verbs	bellen, bremsen, fegen, heften, kleben, kneten, pellen, pressen, schleppen, schmecken, drehen, leben, legen, lernen, melden, rechnen, retten, stellen, trennen, glühen, klauen, knüpfen, löschen
irregular verbs	fechten, stechen, flechten, schmelzen, werben, nehmen, treffen, werfen, helfen, sprechen, sterben, essen, geben, lesen, sehen, treten, messen, pfeifen, schreien, schweigen, leiden, streichen, saufen, lügen, schwören, trügen

Tabelle 18: Wortliste Penke und Krause 2004 (270)

Lebenslauf

Ausbildung

- Seit 10/2012: Allgemeine Linguistik: Grammatiktheorie und kognitive Sprachwissenschaft, Universität Wien
- Masterarbeit: *Reguläre und irreguläre Verbflexion. Ablauf und Beeinträchtigung am Beispiel ausgewählter neurologischer und genetischer Störungen.*
- 10/2009-10/2012: Sprachwissenschaft, Universität Wien (Bachelor)
- Bachelor Arbeit I: *Vergleich des Spracherwerbs beim Down-Syndrom und beim Williams-Beuren-Syndrom*
- Bachelor Arbeit II: *Gesprächstypen in der Arzt-Patient-Kommunikation*
- 2000-2009: Kurfürst-Maximilian-Gymnasium, Burghausen, Deutschland (Abitur)

Praktika

- März-Juni 2013: INPUT Projekt der Comparative Psycholinguistics Research Group Wien (Einführung in die Methodik, betreute Transkription und Auswertung von Audio- und Videoaufnahmen, Auswertung linguistischer Tests zur Sprachstandserhebung)
- Abschlussarbeit: *Analyse der Sprachentwicklung von Kleinkindern mit Deutsch als Erst- und früher Zweitsprache. Eine linguistische Untersuchung zu den individuellen Unterschieden beim Erwerb des Deutschen als Erst- und Zweitsprache anhand von Auswertungen eines Sprachstanderhebungstests und eines Pluraltests.*
- Oktober 2013-
Januar 2014: Wissenschaftliches Praktikum Dr. Susanne Tentschert (Vertiefung neurolinguistischer Grundlagen, Aufbau neurologischer Grundlagen, v.a. Neurologischer Störungsbilder)
- Juli 2014: Logopädische Praxis Susanne Grave, Burghausen (Betreutes und selbstständiges Durchführen und Auswerten sprachdiagnostischer Tests bzgl.

Sprachstörungen und der Ermittlung des Sprachstands;
Betreutes Durchführen logopädischer Übungen)

August 2014: Logopädie Krankenhaus Altötting (Betreutes und selbstständiges Durchführen logopädischer Übungen, v.a. zur Stimulierung der Facialis Muskulatur)

Berufserfahrung

Seit August 2013: Freie Mitarbeiterin des INPUT Projekts der Comparative Psycholinguistics Research Group Wien (Selbstständiges Transkribieren und Kontrollhören von Audio- und Videodateien)

Kenntnisse und Interessen

Sprachkenntnisse: Deutsch (Muttersprache), Englisch (Fließend), Französisch (Basiskenntnisse)

Linguistik: Sprachstörungen, Erstspracherwerb, Morphologie
Erfahrung mit diversen linguistischen Verarbeitungs- und Transkriptionsprogrammen (HIAT, GAT, Childes, Clan)

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt, keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt und alle aus ungedruckten Quellen, gedruckter Literatur oder aus dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte gemäß den Richtlinien wissenschaftlicher Arbeit zitiert bzw. mit genauer Quellenangabe kenntlich gemacht habe.

Wien, am

Marion Fauska