

Sprache und Lernen – Welche Wortart trägt entscheidend zur Verbesserung des Textverständnisses bei?

Eine experimentelle Studie mittels Blickbewegungsanalyse

MARCO FURTNER / PIERRE SACHSE (Innsbruck)

The main question of this study refers to the analysis of the most important word class which helps the text comprehension. In this experimental study, 141 subjects were examined by use of an eye-tracking system whilst reading jumbled and normal German words in a whole text. Besides the exploration of the general text apprehension and the analysis of differences in the mean fixation duration (in ms), the analysis of the word class (e.g. content words: nouns, verbs, adjectives; closed-class words: pronouns, prepositions, conjunctions, etc.) which enhances text apprehension was aimed at in the jumbled texts (in total 16 possible combinations). The definition of jumbled words difficult to comprehend was based on three criteria: 1) interview of the subjects; 2) general rate of word fixation; 3) number of fixations. The results are discussed concerning their practical applicability to general learning and learning of languages in specific.

Key words: word class, text comprehension, jumbled word reading, eye movements, learning

1 Theoretischer Hintergrund

„Daß dieselbe Wurzel vielfach in einer ganzen Schar klassendifferenzierender Wörter angetroffen wird, ist eine verständliche, aber keineswegs semantologisch geforderte Tatsache; es trifft ja, wie man weiß, auch im Indogermanischen nicht für jede Wurzel zu, dass man Nomina und Verba zugleich nachweisen kann, in denen sie zu finden ist“ (Bühler 1934: 301).

Die Klassifikation der unterschiedlichen Kategorien von Wortarten ist eine der ältesten linguistischen Entdeckungen und geht auf Aristoteles und Dionysius zurück (Gentner 1982; Baker 2003). Bis heute existiert jedoch keine universelle Lösung, welche Wortart die Hauptrolle zur Verbesserung des Lese- und Sprachverständnisses spielt. Die wissenschaftliche Psychologie nahm sich in ihrer kurzen Geschichte schon bald dieser Thematik an, wobei einer der „Väter“ der modernen Psycholinguistik – Karl Bühler – bereits 1934 von einer verbalen Weltauffassung der indogermanischen Sprachen berichtete. Dennoch ist bis heute nicht auf empirischem Weg geklärt,

welche Wortart bzw. ob überhaupt eine Wortart die Hauptrolle zur Verbesserung des Textverständnisses einnimmt, also ein „Mehr“ an Informationsgehalt innerhalb eines Satzes bietet. Die beiden am häufigsten untersuchten Wortarten sind das Nomen und das Verb. Die Ergebnisse vorliegender Untersuchungen führten zu intensiven Diskussionen, welche Wortart die größte Bedeutung im Kontext der menschlichen Sprache einnimmt (vgl. Imai, Harryu, Okada, Lianjing & Shigematsu 2006).

Viele Untersuchungen konzentrieren sich lediglich auf spezifische Analysen der Wortarten Nomen und Verb, wobei die Rolle und der Einfluss von Adjektiven und insbesondere von den so genannten Funktionswörtern (z.B. Pronomen, Präpositionen, Konjunktionen etc.) oftmals nicht berücksichtigt wird. Harley (2001) gibt folgende differenzierte Beschreibung bezüglich der unterschiedlichen Wortarten: (1) Nomen – sind Wörter, welche für die Benennung von Objekten und Ideen verwendet werden (sowohl konkret als auch abstrakt); (2) Verben – diese Wortart beschreibt Handlungen, Zustände oder Aussagen; (3) Adjektive – sind Wörter, welche zur Beschreibung verwendet werden und (4) Adverbien – sind Wörter, welche Verben qualifizieren. Nomen, Adjektive, Verben und die meisten Adverbien werden als Inhaltswörter (*content words*) bezeichnet, da sie die Semantik einer Sprache repräsentieren. Hingegen zeigen Funktionswörter ihre Hauptaufgabe in der Strukturierung der Grammatik.

Laut Ferrer i Cancho und Solé (2001) haben Funktionswörter (*closed-class words*) lediglich eine geringe Rolle für das Lese- bzw. Sprachverständnis. Mehrere Untersuchungen beschäftigten sich sowohl mit Gemeinsamkeiten als auch mit Unterschieden zwischen den Inhalts- und Funktionswörtern. Nach Schmauder, Morris und Poynor (2000) verfügen Funktionswörter über einen geringeren semantischen Inhalt. Sie werden „geschlossene“ Wortarten genannt, da relativ selten neue Funktionswörter einer Sprache hinzugefügt

werden. Untersuchungen belegen, dass Funktionswörter schneller verfügbar sind als Inhaltswörter. Die zeitliche Verarbeitung von häufig gebrauchten Funktionswörtern ist äußerst kurz. Nach dieser ersten raschen Verarbeitung richtet sich der Aufmerksamkeitsfokus auf die bedeutungsgeladenen Elemente, die Inhaltswörter. Generell gilt: Je häufiger ein Wort gebraucht wird, desto schneller wird dieses Wort auch im Gehirn verarbeitet (vgl. Furtner & Sachse 2007). Bezüglich gleich häufig genutzter Funktions- und Inhaltswörter existiert jedoch eine Differenz. Im Vergleich zu den Inhaltswörtern werden die Funktionswörter beim Lesen häufiger ausgelassen (Greenberg, Healy, Koriat & Kreiner 2004; Roy-Charland & Saint-Aubin 2006).

Ein weiterer Unterschied zwischen Funktions- und Inhaltswörtern zeigt sich darin, dass die Funktionswörter eine höhere Worthäufigkeit und innerhalb eines Textes kürzere Wortlängen aufweisen. Funktionswörter zeigen eine spezifische Verbindung zur linken anterioren Region des menschlichen Gehirns. Besonders in dieser Hirnregion findet eine automatisierte und sehr rasche Sprachverarbeitung von häufig genutzten Wörtern statt (Segalowitz & Lane 2004). Der lexikalische Zugriff auf Funktionswörter findet in der perisylvischen Region des menschlichen Gehirns statt, während der Zugriff auf Inhaltswörter zusätzlich unterschiedliche Gehirnareale in Beziehung zu deren spezifischen Bedeutung einbezieht (Pulvermüller 1999). Nach den Resultaten von Schmauder et al. (2000) kann die These, dass Funktions- und Inhaltswörter in unterschiedlichen lexikalischen Einheiten repräsentiert werden, nicht unterstützt werden.

Mit Bezug auf die Psycholinguistik und ihre Nachbardisziplinen finden sich neuere Untersuchungen zu den Wortarten vielfach in den Bereichen der Neurowissenschaften und der Entwicklungspsychologie. Spezifische kognitionspsychologische Untersuchungen auf experimenteller Basis sind bislang jedoch äußerst rar. Studien mittels funktioneller Magnetresonanztomografie

(fMRI) verweisen auf unterschiedliche cortikale Verarbeitungszentren der beiden Inhaltswörter Nomen und Verb. Jene Nomen, welche sich auf visuell wahrnehmbare Objekte beziehen, werden durch neuronale Aktivierung in den visuellen Cortexarealen repräsentiert. Zellverbände, welche spezifisch für das handlungsleitende Verb zuständig sein sollen, verfügen über zusätzliche neuronale Verbindungen zu den motorischen, prämotorischen und präfrontalen Arealen (Pulvermüller, Lutzenberger & Preissl 1999; Cangelosi & Prais 2003). Generell werden Nomen im Temporallappen und Verben im Frontallappen verarbeitet und gespeichert. Ferner finden in diesen Gehirnregionen auch Neubildungen aus diesen beiden Wortarten statt. Dieses Resultat verweist auf einen separaten Status der mentalen Verarbeitung (Tyler, Russell, Fadili & Moss 2001; Goldberg & Goldfarb 2005). Neurobiologische Untersuchungen zur Analyse von Wortarten bestätigen, dass tendenziell getrennte cortikale Areale für die Verarbeitung spezifischer Wortarten zuständig sind (z.B. Koenig & Lehmann 1996).

Eine Vielzahl von Untersuchungen bezüglich der Aneignung und Entwicklung von Wortarten bei Kleinkindern wurde im Rahmen der kognitiven Entwicklungspsychologie durchgeführt. Neuropsychologische Untersuchungen beschäftigten sich vorwiegend mit der Sprachstörung Aphasie, bei welcher insbesondere das Sprachverständnis beeinträchtigt ist (vgl. Birbaumer & Schmidt 2005). De Bleser und Kauschke (2003) geben in Bezug auf die Aphasie Hinweise auf einen bestimmten Parallelismus hinsichtlich der Aneignung bzw. Verlaufsmuster bei Kindern und Erwachsenen. Die Resultate beider Untersuchungsgruppen zeigen eine eindeutige Bevorzugung des Nomens.

Kulturübergreifende Untersuchungen belegen, dass der Aneignung von Nomen insbesondere während der frühen Sprachentwicklung eine bedeutende Rolle gegenüber dem Verb zukommt, d.h. das Nomen nimmt sowohl in

der Sprachproduktion (z.B. Salerni, Assanelli, D'Odorico & Rossi 2007) als auch beim Sprachverstehen eine dominante Rolle ein. Im Vergleich zur Benutzung von Verben werden Nomen in der Sprachproduktion bevorzugt (Goldfield 2000) und das Erlernen von Nomen ist zudem einfacher (Imai, Okadu & Haryu 2005). In einer weiteren kulturübergreifenden Untersuchung über sieben verschiedene Sprachkulturen zeigte sich im Vergleich zu allen anderen Wortarten, dass 20 Monate alte Kinder über einen größeren Wortschatz an Nomen verfügten (Bornstein, Cote, Maital, Painter, Park, Pascual, Pêcheux, Ruel, Venuti & Vyt 2004). Nach Goldfield (2000) werden Nomen bei der Sprachproduktion von Kindern gegenüber den Verben bevorzugt. Hierbei entlockten die Mütter den Kindern mehr Nomen und ermutigten sie seltener zur Produktion von Verben. Die Mütter animierten eher zur konkreten Handlung als zur Aussprache eines Verbs. Weitere Resultate der Untersuchung weisen jedoch darauf hin, dass Kinder hinsichtlich der Verben mehr verstehen, als sie selbst produzieren können.

Nach Gentner (2006) sind Nomen der natürliche Ursprung zur Aneignung einer neuen Sprache. Sie entwickelte aufgrund ihrer jahrzehntelangen Untersuchungen die Hypothesen der natürlichen Partitions-(NP)- / Relationsrelativität (RR).

- (1) Es gibt eine universale und frühe Überlegenheit des Nomens in der Sprachaneignung;
- (2) Ein Grundstock an Verfügbarkeit von Nomen hilft Kindern, auch weniger transparente Beziehungen von Begriffen (z.B. Verben und Präpositionen) zu erlernen;
- (3) Neuartige Nomen werden von jungen Kindern bereitwilliger erlernt als neuartige Verben;
- (4) Innerhalb der Klasse der Nomen finden sich konkrete Objekte vor, welche im Kindesalter früher erlernt werden;

- (5) Kinder benötigen bezüglich der Verben längere Zeit, um deren vollständige Bedeutung zu erlernen;
- (6) Die Verarbeitung der verbalen Bedeutung beeinflusst die Art und Weise, wie neue Verben erlernt werden;
- (7) Beim Erlernen einer Zweitsprache herrscht ebenfalls eine Bevorzugung des Nomens vor. Jene Personen, welche eine Zweitsprache erlernen, machen bei der Aneignung von Verben mehr Fehler als bei Nomen (Lennon 1996).

Gentner (2006) führt drei Gründe an, weshalb die Aneignung von Verben in der frühen Entwicklung hinter dem Erwerb von Nomen zurück liegt: (1) Reifung, (2) Schwierigkeiten beim Erlernen, welche semantischen Elemente dem Verb zugehören und wie diese kombiniert werden und (3) die Anordnung der Information. Die Sequenz „Nomen vor Verb“ beim Spracherwerb kann ein äußerst generelles Muster der Lernfolge darstellen. Konkrete Nomen verbinden sich im Gegensatz zu Verben in einer transparenteren Art und Weise.

Beim Spracherwerb und dem Sprachgebrauch zeigen kulturübergreifende Untersuchungen nicht immer die Dominanzstellung des Nomens. Eine gleich häufige Verwendung von Nomen und Verben wird in Bezug auf die koreanische Sprache berichtet (Choi 1998) und beim Mandarin kann sogar eine häufigere Verwendung des Verbs beobachtet werden (Tardif 1996). Nach den Untersuchungen von Camaioni und Longobardi (2001) produzieren italienisch sprechende Mütter beim verbalen Austausch mit ihren Kindern mehr Verben als Nomen. Die Autoren verweisen hierbei auf die semantische und morphologische Signifikanz von Verben im Vergleich zu Nomen. Andererseits zeigt eine kulturübergreifende Untersuchung hinsichtlich der Sprachen Spanisch, Niederländisch, Französisch Hebräisch, Italienisch, Koreanisch und Englisch (Bornstein et al. 2004) eine weit größere Häufigkeit

von Nomen hinsichtlich des verfügbaren Vokabelschatzes bei Kindern. Ferner korrelierte jede Wortart positiv mit ihrer jeweiligen Entsprechung in der anderen Sprache. In Bezug auf den Spracherwerb bzw. der -anwendung spielt ferner der Differenzierungsgrad zwischen Nomen und Verben eine große Rolle. In der deutschen und niederländischen Sprache kann der Unterschied zwischen Nomen und Verben einfacher erkannt werden als in der englischen Sprache. Des Weiteren besteht ein Unterschied entsprechend der Position des Verbes in den genannten Sprachen. Englisch ist eine typische „verb-second“ Sprache, während Deutsch und Holländisch „verb-final“ Sprachen sind (De Bleser & Kauschke 2003).

Eine bemerkenswerte Untersuchung führte Badalamenti (2001) durch, indem er die Wortarten Nomen, Verb, Adjektiv, Präposition und Konjunktion in Bezug auf deren Auftretenswahrscheinlichkeit in Texten überprüfte. Diese spezifischen Analysen wurden jeweils über die ersten 5000 Wörter eines Werkes von vier bekannten Autoren (Chaplin, Shelley, Twain, Smith) durchgeführt. Bezüglich der unterschiedlich häufigen Verwendung von Wortarten in den verschiedenen Texten belegen die Resultate, dass das Nomen die einzige Wortart ist, bei der keine signifikanten Differenzen über die Texte hinweg beobachtet werden konnten; die Häufigkeitsverteilung von Nomen bleibt über die Texte hinweg relativ konstant. Für Badalamenti nimmt das Nomen daher eine fundamentale Sonderstellung bezüglich des spezifischen Aufbaus der geschriebenen englischen Sprache ein. Des Weiteren trägt das Nomen zur einfachen Organisation des geschriebenen Textes bei und liefert den Anteil des höchsten Informationsgehaltes eines jeglichen Autors. Das Nomen bildet die Basis für die unterschiedliche Nutzungsveränderung der anderen Wortarten.

Die gegenwärtig geführte Debatte aufgreifend, leitete folgende Kernfragestellung eine eigene experimentelle Studie: *Welche Wortart (Nomen, Verb, Adjektiv und Funktionswörter) trägt entscheidend zur*

Verb, Adjektiv und Funktionswörter) trägt entscheidend zur Verbesserung des Wort- und Textverständnisses bei? Für die empirische Untersuchung der spezifischen Bedeutung von Wortarten wird in der Studie die neuartige Methode der Wortverdrehung genutzt, welche erstmals in einer wissenschaftlichen Untersuchung von Grainger und Whitney (2004) angewandt wurde. Studien, welche sich mit der empirischen Überprüfung von verdrehten Texten beschäftigten, belegen, dass die Probanden die Texte immer noch relativ gut verstehen konnten, auch wenn die Wörter verdreht waren (Rayner, White, Johnson & Liversedge 2006). Die Resultate der ersten Blickbewegungsstudien mittels Wortverdrehern zeigen, dass die Schwierigkeit eines Wortes bzw. eines Textes abhängig vom Grad der Wortverdrehung und der Vertrautheit der verdrehten Wörter ist (z.B. Perea & Lupker 2004). Ferner bestätigten Rayner et al. (2006), dass Leser insbesondere bei schwierig verständlichen Wörtern mehr und längere Blickfixationen produzierten. Die vorliegende laborexperimentelle Untersuchung mittels Blickbewegungsanalyse berücksichtigt die bestehenden Erkenntnisse zu den Wortverdrehern und bringt diese erstmalig mit der spezifischen Bedeutsamkeit von Wortarten hinsichtlich der Verbesserung des Wort-, Lese- bzw. Textverständnisses in Verbindung.

2 Methoden

2.1 Versuchspersonen

Am vorliegenden Experiment beteiligten sich insgesamt 141 Versuchspersonen. Das mittlere Alter der Probanden betrug 24.6 Jahre ($SD = 5$; 13 – 49 Jahre). Insgesamt nahmen 91 Frauen (64,5 %) und 50 Männer (35,5 %) an der Untersuchung teil. Ferner waren alle Probanden normalsichtig bzw. trugen Sehhilfen, die für die Bewältigung der Versuchsaufgaben eine Normalsichtigkeit gewährten. Bei den Probanden handelte es sich größtenteils um

Studierende der Fachrichtung Psychologie sowie um Studenten anderer Fachrichtungen der Universität Innsbruck. Die Muttersprache aller Versuchspersonen war Deutsch. Die Probanden hatten keine Vorkenntnisse über den Zweck des Experiments.

2.2 Stimulusmaterial

Als Stimulusmaterials wurde den Probanden der erste Absatz eines deutschsprachigen Textes mit insgesamt 103 Wörtern präsentiert („Der Fluch des Ötzi“, *Die Zeit*, 22.12.2004, Nr. 53, s. Abbildung 1). In einem ersten Analyseschritt wurde für den Text die generelle Häufigkeit pro Wortart erfasst. Die Aufteilung der Wortarten erfolgte einerseits in die Inhaltswörter (1) Nomen, (2) Verb, (3) Adjektiv und andererseits in die Funktionswörter (Pronomen, Konjunktion, Präposition etc.). Im Text befanden sich insgesamt 27 Substantive (26 %), 15 Verben (15 %), 18 Adjektive (17 %) und 43 Funktionswörter (42 %). Der deutsche Text wurde den Versuchspersonen sowohl in „verdrehter“ als auch in „normaler“ Form präsentiert. Zur Verdrehung des Textes wurde das Software-Programm „Der Wort-Verdreher“ von M. Hahn verwendet, welches die spezifischen Regeln zur Verdrehung von Wörtern berücksichtigt und die Wörter nach dem Zufallsprinzip verdreht. Die Regeln zur Generierung von Wortverdrehern gestalten sich relativ einfach. *Regel 1*: Sowohl der erste als auch der letzte Buchstabe eines Wortes bleibt unverändert. *Regel 2*: enthält ein Wort zwei oder drei Buchstaben – wie beispielsweise „in“ oder „das“ – bleibt Regel 1 aufrecht, zumal die Buchstaben nicht verdreht werden können, das heißt, beim Artikel „das“ bleibt das „a“ an derselben Stelle.

Appendix: Lesen bzw. Textverstehen ist eine komplexe geistige Tätigkeit und kein passiver Entschlüsselungsprozess. Es ist eine komplexe Konstruk-

tion mentaler Repräsentation der Sachverhalte, die im Text dargestellt werden; es ist zugleich ein zielgerichteter Prozess, der intentional gesteuert und metakognitiv reguliert wird (vgl. Schnotz 1994). Das Verstehen von Text beruht dabei auf der Herstellung von *Kohärenz*. Die hierbei genutzte Textvorlage gewährte den Probanden den Aufbau eines kohärenten mentalen Modells.

Der Fluch des Ötzi (normal)

Da verschwindet ein Mann in den Alpen, und als man ihn nach tagelanger Suche endlich findet, weiß alle Welt sofort, wer ihn ums Leben gebracht hat: Ötzi! Die Eismumie ein Mörder? Das ist infam. Ötzi hat ein lupenreines Alibi. Seine Zelle im Archäologischen Museum Bozen ist ein- und ausbruchssicher, mehrfach isoliert und mit einer Stahlwand verkleidet. Das kleine Guckloch besteht aus acht Zentimeter dickem Panzerglas. Und weder Museumsbesucher noch -personal bemerkten, dass Ötzi mal kurz fort gewesen wäre, um einen älteren Herrn hinterücks in den Abgrund zu stoßen. Nein, Ötzi lag die ganze Zeit brav auf einer Bahre und streckte den Besuchern seine kleine, leicht geöffnete Hand entgegen.

Der Fluch des Ötzi (verdreht)

Da verschwindet ein Mann in den Alpen, und als man ihn nach tagelanger Suche endlich findet, weiß alle Welt sofort, wer ihn ums Leben gebracht hat: Ötzi! Die Eismumie ein Mörder? Das ist infam. Ötzi hat ein lupenreines Alibi. Seine Zelle im Archäologischen Museum Bozen ist ein- und ausbruchssicher, mehrfach isoliert und mit einer Stahlwand verkleidet. Das kleine Guckloch besteht aus acht Zentimeter dickem Panzerglas. Und weder Museumsbesucher noch -personal bemerkten, dass Ötzi mal kurz fort gewesen wäre, um einen älteren Herrn hinterücks in den Abgrund zu stoßen. Nein, Ötzi lag die ganze Zeit brav auf einer Bahre und streckte den Besuchern seine kleine, leicht geöffnete Hand entgegen.

Abbildung 1: Text aus „Der Fluch des Ötzi“ (normal – verdreht)

2.3 Geräte

Für die Durchführung der Untersuchung wurde ein Pentium IV Computer mit der Grafikkarte NVIDIA GeForce 4 MX 4000 verwendet. Der deutsche Text wurde auf einem 17 Zoll Computerbildschirm (View Sonic VG700b) mit einer Bildwiederholfrequenz von 75 Hz dargeboten. Die Aufzeichnungen der Blickbewegungen erfolgte mit einer Frequenz von zweimal 60 Hz (zwei Binokularkameras, welche unterhalb des Computerdisplays montiert wurden). Hierbei wurde das *Eyegaze Analysis System* von LC Technologies Inc. eingesetzt, mit welchem eine Registrierung und Aufzeichnung von Fixationen und Sakkaden der Probanden möglich ist (s. Abbildung 2). Durch zwei Beobachtungsmonitore können jeweils das rechte und das linke Auge – die durch die jeweils rechte und linke Binokularkamera erfasst werden – während der Testung in Echtzeit betrachtet und gegebenenfalls die Position der Probanden korrigiert werden.



Abbildung 2: Proband während der Laboruntersuchung am Eye-tracker

2.4 Versuchsablauf

Zu Beginn der experimentellen Untersuchung erfolgte am Eye-tracker eine Kalibrierung der spezifischen Blickfolgebewegungen der Probanden, welche im Durchschnitt drei Minuten dauerte. Das komplette Experiment dauerte ungefähr 15 Minuten. Nach erfolgreicher Kalibrierung wurde den Probanden die eigentliche Präsentation des verdrehten Textes geboten. Hierbei sollten sie während des Lesens des Textes besonders auf das Wort- bzw. Textverständnis achten. Im Anschluss wurden die Versuchspersonen gebeten, die schwierigsten respektive nicht verständlichen Wörter zu benennen. Hierfür wurde ihnen der Text nochmals mittels „PowerPoint“ dargeboten und der Versuchsleiter markierte im Falle einer Nennung die schwierigen bzw. unverständlichen Wörter auf dem Bildschirm. Im Anschluss wurde der markierte Text vom Bildschirm entfernt und die Versuchspersonen wurden nach deren inhaltlichem Textverständnis befragt. Dabei sollten sie die Geschichte mündlich aus dem Gedächtnis reproduzieren. Um eine ausreichende Blickgenauigkeit der Versuchsperson zu gewährleisten, erfolgte im Anschluss eine Neukalibrierung der beiden Augen der Versuchsperson. Daraufhin wurde den Probanden der normale (unverdrehte) deutsche Text präsentiert. Generell wurden die beiden Texte linksbündig, mit der Schriftgröße 34 (Times New Roman) und einem Zeilenabstand von 1,5 präsentiert.

2.5 Datenaufbereitung und Datenauswertung

Zur Datenaufbereitung und Datenauswertung waren vorbereitende Analysen notwendig. Zunächst wurde der deutsche Text „Ötzi“ auf den generellen Gehalt an Inhaltswörtern und Funktionswörtern geprüft. Nomen, Verb und Adjektiv werden in die Kategorie der Inhaltswörter beziehungsweise Hauptwortarten eingeteilt; Pronomen, Präpositionen, Adverbien, Konjunktionen etc. in die Kategorie der Funktionswörter beziehungsweise Nebensatzarten.

Die Häufigkeitsanalyse ergibt folgende Verteilung der Wortarten: (1) Funktionswörter: 42 % (N = 43), (2) Nomen: 26 % (N = 27), (3) Adjektiv: 17 % (N = 18) und (4) Verb: 15 % (N = 15). Insgesamt enthält der Text 103 Wörter. Da die Versuchspersonen den verdrehten Text nicht nur lesen sondern auch verstehen sollten, wurde im Anschluss an die Untersuchung die Erinnerungsleistung der Probanden erfasst. Hierfür wurden die Erinnerungswerte der mündlichen Textverständnisreproduktion in verschiedene inhaltliche Subkategorien des Textes aufgeteilt. Ferner wurden sowohl die einzelnen gemerkten Subkategorien als auch die Erinnerungsleistung nach Geschlecht einer näheren Analyse unterzogen.

Von den Probanden konnten durchschnittlich 52 % aller Einzelinformationen reproduziert werden. Es kann also von einer akzeptablen Behaltensleistung nach dem Lesen des verdrehten Textes gesprochen werden. Ferner ergab die Überprüfung der Erinnerungsleistung in Abhängigkeit vom Geschlecht keinen signifikanten Unterschied ($F(2, 137) = .206, p = .65$). Durchschnittlich wurden zwei Items gemerkt, wobei die Themenbereiche jeweils drei bzw. vier Items aufweisen.

In einem weiteren Analyseschritt wurden die beiden Texte (normal vs. verdreht) hinsichtlich der mittleren Fixationsdauer (in ms) untersucht. Im Vergleich zum normalen Text zeigt hierbei der verdrehte Text eine durchschnittlich höhere mittlere Fixationsdauer (in ms): Ötzi (normal): 114 ms vs. Ötzi (verdreht): 127 ms. Die Überprüfung dieser Mittelwertdifferenz mittels Games-Howell-Mehrfachvergleichen (Post-hoc-Test) zeigte einen signifikanten Unterschied ($p = .000$).

Entsprechend der Kernfragestellung der vorliegenden Untersuchung, welche Wortart die wichtigste Rolle zur Verbesserung des Lese- und Sprachverständnisses spielt, wurde in einem weiteren Untersuchungsschritt

eine Feinanalyse durchgeführt, die nachfolgend an einem anschaulichen Beispiel erklärt wird (s. Abbildung 3).

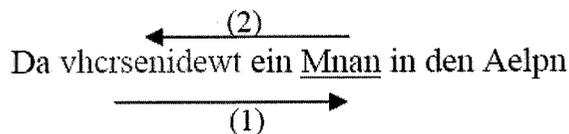


Abbildung 3: Analyse der spezifischen Rückfixationen eines schwierig verständlichen Wortes

Das schwierig verständliche verdrehte Wort „verschwindet“: „vhrsenidewt“ (VERB) wird mit „Mann“: „Mnän“ (NOMEN) abgeglichen (Schritt 1). Zum besseren Verständnis wird das schwierig verständliche Verb mit einem Nomen abgeglichen und vom Nomen erfolgt eine Rückfixation zum Verb (Schritt 2), um eine mögliche Verständnisverbesserung des Verbs zu erzielen. Unter Berücksichtigung der Kombinationsmöglichkeiten I. Inhaltswörter: (1) Nomen, (2) Verb und (3) Adjektiv und II. Funktionswörter (z.B. Adverbien, Konjunktionen, Pronomen etc.) konnten insgesamt 16 unterschiedliche Rückfixationen gemacht werden. I. Schwierig verständliches *Nomen* – Rückfixation zur Verständnisverbesserung über (1) Nomen, (2) Verb, (3) Adjektiv und (4) Funktionswörter; II. Schwierig verständliches *Verb* – Rückfixationen über (1) Nomen, (2) Verb, (3) Adjektiv und (4) Funktionswörter; III. Schwierig verständliches *Adjektiv* – Möglichkeiten der Rückfixation über (1) Nomen, (2) Verb, (3) Adjektiv und (4) Funktionswörter und IV. Schwierig verständliche *Funktionswörter* – mögliche Verständnisverbesserung über (1) Nomen, (2) Verb, (3) Adjektiv und (4) Funktionswörter.

Die Schwierigkeitsbestimmung des jeweiligen Wortes erfolgte anhand von drei Kriterien: I. Befragung der Versuchspersonen, II. nach der Häufigkeit der generellen Wortfixierung und III. nach der Anzahl der Fixationen

pro Wort. Je häufiger eine Wortfixierung bzw. je höher die Anzahl der Fixationen pro Wort, desto höher der individuelle Schwierigkeitsgrad (vgl. Rayner et al. 2006). Bei der Analyse der schwierig verständlichen Wörter mittels Befragung wurde den Probanden im Anschluss an die Eye-tracking-Untersuchung nochmals der verdrehte Text am Computerbildschirm präsentiert. Die Probanden sollten den Text wiederum durchlesen und jeweils eine Nennung zu den – für sie subjektiv – schwierig verständlichen Wörtern geben. Nach der Häufigkeitsnennung der Versuchspersonen war das für sie schwierigste verdrehte Wort das „Guckloch“ (Gclckouh) mit insgesamt 105 Nennungen bei insgesamt 141 Versuchspersonen (erster Rangplatz), gefolgt von „verschwindet“ (vhrsenidewt) mit 88 Nennungen, „Eismumie“ (Eusmmiie) mit 87 und „ausbruchssicher“ (acrsbuushiechr) mit 83 Nennungen. Mit größerem Abstand folgen „lupenreines“ (lenpureeins) mit 65 von 141 möglichen Nennungen, „isoliert“ (irioelst) mit ebenfalls 65, „mehrfach“ (meahrfrh) mit 62 und „infam“ (ifnam) mit 58 Nennungen (vgl. Tabelle 1).

Zur Schwierigkeitsbestimmung von (verdrehten) Wörtern wurden die Daten aus der Blickbewegungsanalyse herangezogen (Kriterien II, III). Die einschlägige Eye-tracking-Literatur belegt, dass die generelle Fixationshäufigkeit bzw. die Anzahl der Fixationen als ein Indikator für den jeweiligen Schwierigkeitsgrad fungieren kann (vgl. Goldberg & Wichansky 2003). Demnach gilt bei beiden Analysemethoden: Je häufiger ein bestimmtes Wort fixiert wurde bzw. je höher die Anzahl der Fixationen je Wort ist, desto schwieriger ist das spezifische Wortverständnis. Die Analyse der Fixationshäufigkeit bei den jeweiligen Wörtern erfolgte auf zwei Wegen: (1) Einerseits wurden die spezifischen Wörter nach ihrer generellen Fixierung analysiert (gezählt wurden mindestens drei Fixationen beim jeweiligen Wort) und in eine Rangfolge gebracht. Beispielsweise blieben 99 von 140 Probanden beim Wort Guckloch „hängen“, dies entspricht dem vierten Rangplatz in

Bezug auf den Schwierigkeitsgrad hinsichtlich des Wortverständnisses. (2) Andererseits wurden die spezifischen Wörter bezüglich der Anzahl der Fixationen analysiert und ebenfalls in eine Rangreihe gebracht. Eine hohe durchschnittliche Anzahl der Fixationen zeigt sich beim verdrehten Wort „Guckloch“ (insgesamt 15 Einzelfixationen). Dies entspricht dem fünften Rangplatz in dieser Kategorie (vgl. Tabelle 1).

Wörter „Ötzi“ (verdreht)	I. schwierigste Wörter (Befragung)		II. schwierigste Wörter (generelle Fixierung)		III. schwierigste Wörter (Anzahl der Fixationen)		
	Häufigkeit	Rang	Häufigkeit	Rang	\bar{x}	σ	Rang
Gelckouh	105	1	99	4	15.4	11.8	5
vhcrsenidewt	88	2	97	5	15.9	6.3	4
Eusmmiie	87	3	117	1	17	9.7	2
acrsbuushiechr	83	4	107	3	17.7	11.5	1
lenpureins	65	5	115	2	16.8	10	3
irioelst	65	5	65	11	10	4.8	14
meahcrfh	62	7	78	9	11.2	6.5	9
ifnam	58	8	86	7	15.1	8	6
knilee	35	9	74	10	9.8	4.6	15
htneiückrrs	30	10	83	8	11.7	5.9	7
Arugnbd	26	11	62	13	10.7	5.6	12
Stahanwld	25	12	48	14	11.6	6.2	8
tleganager	23	13	63	12	11.1	7.1	10
Bhrae	20	14	38	16	9.1	4.1	16
Pzneagrals	14	15	89	6	10.8	6.4	11
-pesnoarl	13	16	43	15	10.1	3.9	13
lheict	13	16	33	17	7.2	5.6	17

Tabelle 1. Analyse der schwierig verständlichen Wörter: (1) nach einer direkten Befragung der Probanden, (2) nach der Häufigkeit der generellen Wortfixierung und (3) nach der Häufigkeit (Anzahl) der Fixationen

Im Anschluss wurden die drei unterschiedlichen Arten der Schwierigkeitsbestimmung von verdrehten Wörtern miteinander in Beziehung gesetzt. Die

höchste Korrelation ($r = .88$) [Signifikanzprüfung mittels Korrelationskoeffizient nach Pearson] wurde zwischen den II. schwierigsten Wörtern nach deren generellen Fixierung und den III. schwierigsten Wörtern nach der Anzahl der Fixationen nachgewiesen. Die I. schwierigsten Wörter nach einer Befragung und die III. schwierigsten Wörter nach der Anzahl der Fixationen ($r = .81$) korrelieren leicht höher miteinander als die I. schwierigsten Wörter nach Befragung mit den II. schwierigsten Wörtern nach deren generellen Fixierung ($r = .77$). Die statistischen Prüfungen belegen bei allen drei Korrelationen signifikante Ergebnisse auf dem 1 % Niveau (jeweils $p = .000$).

3 Ergebnisse

Bezogen auf unsere Frage, welche Wortart die Hauptrolle zur Verbesserung des Wort- bzw. Textverständnisses spielt, ergab sich folgendes Resultat. I. Bei einem schwierig verständlichen Nomen wird in beinahe der Hälfte aller Fälle ebenfalls ein Nomen zur Verbesserung des Wortverständnisses herangezogen (48 %), das Adjektiv wird in einem Viertel der Fälle herangezogen (23 %), die Funktionswörter zu einem Fünftel (20 %) und das Verb lediglich in 10 % aller Fälle. Schwierig begriffliche Verben werden zum Zweck der Verständnisverbesserung ebenfalls in fast der Hälfte aller Fälle mit einem Nomen abgeglichen (49 %), gefolgt vom Versuch, mittels eines Funktionsworts (28 %) eine Verbesserung des Verb-Verständnisses zu erzielen. Das Verb wird jeweils lediglich zu 11 % mit einem anderen Verb oder Adjektiv abgeglichen. Beim Adjektiv wird in über 50 % der Fälle der Versuch unternommen, mit einem Nomen ein besseres Wortverständnis zu erzielen (52 %). Der Versuch, mit einem anderen Adjektiv das Wortverständnis des schwierig verständlichen Adjektivs zu verbessern, liegt bei 38 %. Funktionswörter (8 %) und Verben (5 %) spielen beim Adjektiv lediglich eine untergeordnete Rolle. Liegt ein schwierig verständliches Funktionswort vor,

wird ebenfalls am häufigsten anhand eines Nomens der Versuch unternommen, eine Verbesserung des Wortverständnisses zu erreichen. Verben werden in 25 %, Adjektive und Funktionswörter in 17 % aller Fälle herangezogen (vgl. Tabelle 2).

Des Weiteren wurde eine verdichtete Gesamtanalyse zum verdrehten „Ötzi-Text“ durchgeführt. Wenn ein schwierig verständliches Wort vorlag, dann wurde in 50 % aller Fälle ein Nomen zur Verbesserung des Wort- bzw. Textverständnisses verwendet. Bei einem Viertel aller Fälle wurde das Adjektiv ($N = 110$) zur Verbesserung des Wortverständnisses herangezogen, gefolgt von den Funktionswörtern mit 16 % ($N = 68$) und den Verben mit 10 % ($N = 43$). Die Überprüfung mittels einfaktorieller Varianzanalyse (ANOVA) für unabhängige Stichproben zeigt hierbei einen statistisch signifikanten Unterschied ($F(3, 429), p = .000$; s. Tabelle 2).

Wortart	N	%	\bar{x}	σ	F-Wert	p (zweiseitige Fragestellung)
Nomen	212	49	1.34	.65		
Verb	43	10	1.02	.15		
Adjektiv	110	25	1.15	.36		
Funktionswörter	68	16	1.10	.35		
Gesamt	433	100	1.22	.53	7.700	.000

Tabelle 2: Gesamtanalyse Wortarten „Ötzi“: Häufigkeiten und Prozentwerte gerundet je abgeglicherer Wortart. Mittelwerte und Standardabweichungen. Ergebnis der einfaktoriellen Varianzanalyse (F-Wert)

Es bestehen signifikante Unterschiede zwischen dem Nomen und allen anderen Wortarten (Nomen – Verb: $p = .000$; Nomen – Adjektiv: $p = .006$ und Nomen – Funktionswörter: $p = .001$). Bezüglich der Verben besteht ein signifikanter Unterschied zu den Adjektiven ($p = .011$), zu den Funktionswörtern konnte hingegen keine statistisch signifikante Differenz ($p = .361$) nachgewiesen werden. Die Adjektive und Funktionswörter unterscheiden

sich ebenfalls nicht signifikant bezüglich deren Verwendung zur Verbesserung des Wort- bzw. Textverständnisses ($p = .784$; s. Tabelle 3).

Gruppe (I)	Gruppe (J)	Mittlere Differenz (I – J)	Standardfehler	p (zweiseitige Fragestellung)
Nomen	Verb	.32	.05	.000
	Adjektiv	.19	.06	.006
	Funktionswörter	.24	.06	.001
Verb	Adjektiv	-.13	.04	.011
	Funktionswörter	-.08	.05	.361
Adjektiv	Funktionswörter	.05	.06	.784

Tabelle 3: Games-Howell Mehrfachvergleiche (Post Hoc): Mittlere Differenzen und Standardfehler aller Vergleichspaare. Ergebnisse der multiplen Vergleiche

Im „Ötzi“-Text finden sich folgende Wortarten: 58 % Inhaltswörter stehen 42 % Funktionswörtern gegenüber. Jedes vierte Wort in diesem Text ist ein Nomen (26 %). Ferner beinhaltet der Text 17 % Adjektive und 15 % Verben. Der Vergleich zwischen dem generellen Textgehalt der jeweiligen Wortart und deren Verwendung zur Verbesserung des Wortverständnisses weist ein klares Resultat auf: I. Die Inhaltswörter werden nachweislich häufiger zur Verbesserung des Wort- bzw. Textverständnisses berücksichtigt. Insgesamt werden 84 % aller Versuche, eine Verbesserung des Wortverständnisses zu erreichen, mittels eines Inhaltswortes durchgeführt. Lediglich 16 % aller Rückgriffe auf eine Wortart fallen auf die Funktionswörter. Bei näherer Betrachtung der Nutzung der Wortarten zur Verbesserung des Wort- bzw. Textverständnisses im Vergleich zum generellen Textgehalt ergibt sich folgendes Bild (s. Abbildung 4): Es befinden sich 26 % Nomen im Text, welche in fast der Hälfte aller Fälle zur Verbesserung des Wort- bzw. Textverständnisses herangezogen werden (Differenz: +23 %). Ferner befinden sich 17 % Adjektive im Text, welche in einem Viertel aller Fälle (25 %) zur Verbesserung

des Wortverständnisses verwendet werden (Differenz: +8 %). Verben befinden sich insgesamt 15 % im Text, welche in 10 % aller Fälle zur Verbesserung des Wortverständnisses herangezogen werden (Differenz: -5 %). Schließlich wird deutlich, dass sich zwar relativ viele Funktionswörter im Text befinden (42 %), diese jedoch kaum zur Verbesserung des Wortverständnisses benötigt werden (16 %; Differenz: -26 %).

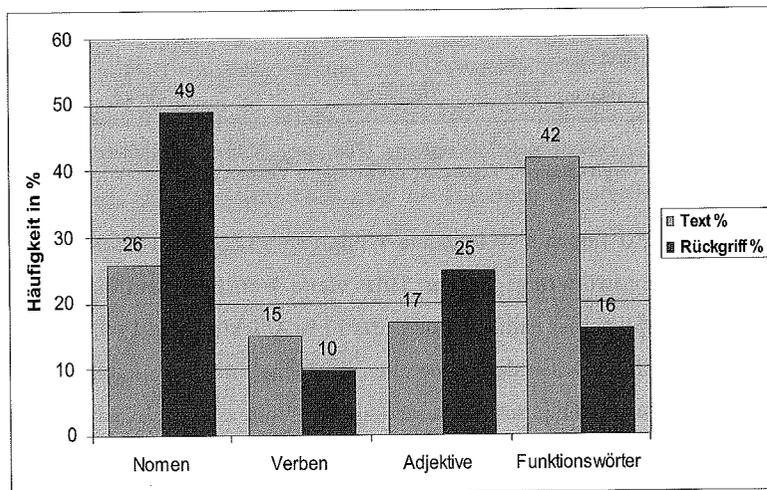


Abbildung 4: Häufigkeit der Wortart im „Ötzi“-Text (Text %) vs. der Verwendung der Wortart zur Verbesserung des Wortverständnisses (Rückgriff %)

4 Zusammenfassung und Diskussion

Welche Wortart trägt entscheidend zur Verbesserung des Textverständnisses bei? Zur Beantwortung dieser Frage wurde nach dem Zufallsprinzip ein Absatz aus einem deutschsprachigen Artikel ausgewählt, welcher mittels einer einzigartigen Kombination von zwei Hilfeformen der kognitiven Psycholinguistik, nämlich (1) der Anwendung des Lesens eines verdrehten Textes (*jumbled word reading*) und (2) der Blickbewegungsanalyse (*Eye tracking*),

untersucht wurde. Der Rückgriff auf spezifische Wortarten zur Verbesserung des Textverständnisses bei schwierig verständlichen Wörtern ist dabei ein Novum. Zur Analyse der Wortarten des „Ötzi“-Textes erfolgte die Einteilung in I. Inhaltswörter (Nomen, Adjektive und Verben) und II. Funktionswörter (z.B. Konjunktionen, Präpositionen, Pronomen etc.).

Die Ergebnisse der Studie belegen, dass in der Hälfte aller Fälle (49 %) das Nomen zur Verbesserung des Wort- bzw. Textverständnisses herangezogen wird. Dies entspricht einer Verdoppelung der Wahrscheinlichkeit, dass tatsächlich auf ein Nomen zurückgegriffen wird, da sich insgesamt 26 % Nomen im Text befinden. Ferner unterscheidet sich das Nomen bezüglich der Verwendungshäufigkeit statistisch signifikant von allen anderen Wortarten. Im Vergleich zur relativen Häufigkeit des Adjektivs im Text zeigt sich ebenfalls eine Steigerung in seiner Nutzung zur Verbesserung des Textverständnisses (+8 %). Als Inhaltswort nimmt das Verb eine relativ unbedeutende Rolle ein. Bei einem Textanteil von 15 % wird es lediglich in 10 % der Fälle zur Verbesserung des Textverständnisses herangezogen. Ein relativ geringer Beitrag zur Verbesserung des – inhaltlichen – Textverständnisses kommt den Funktionswörtern zu. Bei einer relativen Häufigkeit von 42 % tragen sie lediglich in 16 % aller Fälle zur Verständnisverbesserung bei.

Die vorliegende Untersuchung bestätigt, dass das Nomen („Hauptwort“) einen entscheidenden Beitrag zum Textverständnis leistet bzw. bevorzugt zur Verbesserung des Textverstehens beigezogen wird. Für das Lernen von Sprache ergeben sich damit bedeutsame praktische Konsequenzen. Bereits die entwicklungspsychologischen Untersuchungen, welche sich insbesondere mit der Aneignung von Sprache beschäftigten, verwiesen in ihren empirischen Untersuchungen mit Kleinkindern immer wieder auf die Bedeutsamkeit des Nomens in Bezug auf die Sprachaneignung in den frühen Entwicklungsstadien. Die vorliegende Untersuchung belegt eindrücklich,

dass auch erwachsene Probanden bei gewissen „Unsicherheiten“ bevorzugt auf Nomen zurückgreifen, um ihr inhaltliches Textverständnis zu verbessern. Für die Wissensrepräsentation im Gedächtnis lassen diese Befunde ferner auch erste Rückschlüsse auf die ausdrückliche Beschaffenheit des semantischen Netzwerkes zu. Bezüglich des generellen Lernens bzw. des Sprachenlernens könnten erste praktische Implikationen darin bestehen, zunächst den Fokus auf das Erlernen der Nomen zu richten, um eine (inhaltliche) Basis für weitere Verbindungen und Vertiefungen zu schaffen. Dies würde auch dem natürlichen Erwerb einer Sprache entsprechen.

Literatur

- Badalamenti, A. F. (2001). Speech parts as poisson processes. *Journal of Psycholinguistic Research*, 30, pp. 497 – 527.
- Baker, M. C. (2003). *Lexical categories. Verbs, nouns and adjectives*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R. F. (2005). *Biologische Psychologie*. Berlin [u.a.]: Springer.
- Bornstein, M. H., Cote, L. R., Maital, S., Painter, K., Park, S.-Y., Pascual, L., Pêcheux, M.-G., Ruel, J., Venuti, P. & Vyt, A. (2004). Cross-linguistic analysis of vocabulary in young children: Spanish, Dutch, French, Hebrew, Italian, Korean and American English. *Child Development*, 75, pp. 1115 – 1139.
- Bühler, K. (1934). *Sprachtheorie. Die Darstellungsfunktion der Sprache*. Jena: Gustav Fischer.
- Cangelosi, A. & Praisi, D. (2003). The processing of verbs and nouns in neural networks: Insights from synthetic brain imaging. *Brain and Language*, 89, pp. 401 – 408.
- Camaioni, L. & Longobardi, E. (2001). Noun versus verb emphasis in Italian mother-to-child-speech. *Journal of Child Language*, 28, pp. 773 – 785.
- Choi, S. (1998). Verbs in early lexical and syntactic development in Korean. *Linguistics*, 36, pp. 755 – 781.
- De Bleser, R. & Kauschke, C. (2003). Acquisition and loss of nouns and verbs: Parallel or divergent patterns? *Journal of Neurolinguistics*, 16, pp. 213 – 229.
- Ferrer i Cancho, R. & Solé, R. V. (2001). The small world of human language. *Proceedings: Biological Sciences*, 268, pp. 2261 – 2265.
- Furtner, M. & Sachse, P. (2007). Eye movements and text understanding: New evidence for the role of the parts of speech and the regressive fixations. *Journal of Eye Movement Research*, 1, p. 79.
- Gentner, D. (1982). Why nouns are learned before verbs. In S. Kuczaj (Ed), *Language development: Language, thought and culture* (pp. 301 – 334). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gentner, D. (2006). Why verbs are hard to learn. In K. Hirsh-Pasek & R. M. Golinkoff (Eds.), *Action meets word: How children learn verbs* (pp. 450 – 476). New York: Oxford University Press.
- Goldberg, E. & Goldfarb, R. (2005). Grammatical category ambiguity in aphasia. *Brain and Language*, 95, pp. 293 – 303.
- Goldberg, J. H. & Wichansky A. M. (2003). Eye tracking in usability evaluation: A practitioner's guide. In J. Hyönä, R. Radach & H. Deubel (Eds.), *The mind's eye. Cognitive and applied aspects of eye movement research* (pp. 492 – 516). Amsterdam [u.a.]: Elsevier.

- Goldfield, B. A. (2000). Nouns before verbs in comprehension vs. production: the view from pragmatics. *Journal of Child Language*, 27, pp. 501 – 520.
- Grainger, J. & Whitney, C. (2004). Does the huamn mnid raed wrods as a wlohe? *Trends in Cognitive Sciences*, 8, pp. 58 – 59.
- Greenberg, S. N., Healy, A. F., Koriat, A., & Kreiner, H. (2004). The GO model: A reconsideration of the role of structure units in guiding and organizing text online. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11, pp. 428 – 433.
- Harley, T. A. (2001). *The psychology of language: From data to theory*. Hove & New York: Psychology Press.
- Imai, M., Okada, H. & Haryu, E. (2005). Mapping novel nouns and verbs onto dynamic action events: Are verb meanings easier to learn than noun meanings for Japanese children? *Child Development*, 76, pp. 340 – 355.
- Imai, M., Haryu, E., Okada, H., Lianjing, L., Shigematsu, J. (2006). Revisiting the noun-verb debate: A cross-linguistic comparison of novel noun and verb learning in English-, Japanese-, and Chinese-Speaking Children. In K. Hirsh-Pasek & R. M. Golinkoff (Eds.), *Action meets word: How children learn verbs* (pp. 450 – 476). New York: Oxford University Press.
- Koenig, T. & Lehmann, D. (1996). Microstates in language-related brain potential maps show noun-verb differences. *Brain and Language*, 53, pp. 169 – 182.
- Lennon, P. (1996). Getting “easy” verbs wrong at the advanced level. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 34, pp. 23 – 36.

- Pulvermüller, F. (1999). Words in the brain's language. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, pp. 253 – 336.
- Pulvermüller, F., Lutzenberger, W. & Preissl, H. (1999). Nouns and verbs in the intact brain: Evidence from event-related potentials and high-frequency cortical responses. *Cerebral Cortex*, 9, pp. 497 – 506.
- Perea, M. & Lupker, S. J. (2004). Can CANISO activate CASINO? Transposed-letter similarity effects with nonadjacent letter positions. *Journal of Memory and Language*, 51, pp. 231 – 246.
- Rayner, K., White, S. J., Johnson, R. L. & Liversedge, S. P. (2006). Raeding wrods with jubmled lettres: There is a cost. *Psychological Science*, 17, pp. 192 – 193.
- Roy-Charland, A. & Saint-Aubin, J. (2006). The interaction of word frequency and word class: A test of the GO model's account of the missing-letter effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, pp. 38 – 45.
- Salerni, N., Assanelli, A., D'Odorico, L. & Rossi, G. (2007). Qualitative aspects of productive vocabulary at the 200- and 500-word stages: A comparison between spontaneous speech and parental report data. *First Language*, 27, pp. 75 – 87.
- Schmauder, A. R., Morris, R. K. & Poynor, D. V. (2000). Lexical processing and text integration of function and content words: Evidence from priming and eye fixations. *Memory & Cognition*, 28, pp. 1098 – 1108.
- Schnitz, W. (1994). *Aufbau von Wissensstrukturen. Untersuchungen zur Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Texten*. Weinheim: Beltz.
- Segalowitz, S. J. & Lane, K. (2004). Perceptual fluency and lexical access for function versus content words. *Behavioral and Brain Sciences*, 27, pp. 307 – 308.

- Tardif, T. (1996). Nouns are not always learned before verbs: Evidence from Mandarin speakers' early vocabularies. *Developmental Psychology*, 32, pp. 492 – 504.
- Tyler, L. K., Russell, R., Fadili, J. & Moss, H. E. (2001). The neural representation of nouns and verbs: PET studies. *Brain*, 124, pp. 1619 – 1634.