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 klassendifferenten 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).

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

Viele Untersuchungen konzentrieren sich lediglich auf spezifische Ana-
lysen der Wortarten Nomen und Verb, wobei die Rolle und der Einfluss von
Adjektiven und insbesondere von den so genannten Funktionswörtern (z.B.
Pronomens, Präpositionen, Konjunktionen etc.) oftmals nicht berücksichtigt
wird. Harley (2001) gibt folgende differenzierte Beschreibung bezüglich der
differentiellen Wortarten: (1) Nomen – sind Wörter, welche für die Be-
nennung von Objekten und Ideen verwendet werden (sowohl konkret als
auch abstrakt); (2) Verben – diese Wortart beschreibt Handlungen, Zustände
der Aussagen; (3) Adjektive – sind Wörter, welche zur Beschreibung ver-
wendet werden und (4) Adverbien – sind Wörter, welche Verben qualifizie-
ren. Nomen, Adjektive, Verben und die meisten Adverbien werden als In-
haltswörter (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. Sprachverständ-
nis. Mehrere Untersuchungen beschäftigten sich sowohl mit Gemeinsamkei-
ten 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 Ele-
mente, 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 Inhaltswör-
ter existiert jedoch eine Differenz. Im Vergleich zu den Inhaltswörtern wer-
den die Funktionswörter beim Lesen häufiger ausgelassen (Greenberg, Hea-
ly, Koriat & Kreiner 2004; Roy-Charland & Saint-Aubin 2006).

Ein weiterer Unterschied zwischen Funktions- und Inhaltswörtern zeigt
sich darin, dass die Funktionswörter eine höhere Worthyäufigkeit und inner-
halt eines Textes kürzere Wortlängen aufweisen. Funktionswörter zeigen
eine spezifische Verbindung zu 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 per-
sylvischen Region des menschlichen Gehirns statt, während der Zugriff auf
Inhaltswörter zusätzlich unterschiedliche Gehirnareale in Beziehung zu de-
ren spezifischen Bedeutung einbezieht (Pulvermüller 1999). Nach den Re-
sultaten von Schmauder et al. (2000) kann die These, dass Funktions- und
Inhaltswörter in unterschiedlichen lexikalischen Einheiten repräsentiert wer-
den, nicht unterstützt werden.

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


1) Es gibt eine universale und frühe Überlegenheit des Nomens in der Sprachaneignung;
2) Ein Grundstock an Verfügbarkeit von Nomen hilft Kindern, auch weni ger 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;


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

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 Normal- sichtigkeit 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

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

Der Fluch des Ötzi (normal)


Der Fluch des Ötzi (verdreht)


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

2.3 Geräte

Abbildung 2: Proband während der Laboruntersuchung am Eye-tracker
2.4 Versuchsablauf

2.5 Datenaufbereitung und Datenauswertung

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
Da vhcrsenidewt ein Mnan in den Aelpn

Abbildung 3: Analyse der spezifischen Rückfixationen eines schwierig verständlichen Wortes


<table>
<thead>
<tr>
<th>Wörter</th>
<th>I. schwierigste Wörter (Befragung)</th>
<th>II. schwierigste Wörter (generelle Fixierung)</th>
<th>III. schwierigste Wörter (Anzahl der Fixationen)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>„Özi“ (verdreht)</td>
<td>Häufigkeit Rang</td>
<td>Häufigkeit Rang</td>
<td>Häufigkeit Rang Rang</td>
</tr>
<tr>
<td>Geltkouh</td>
<td>105 1</td>
<td>99 4</td>
<td>15.4 11.8 5</td>
</tr>
<tr>
<td>vhorsetidewt</td>
<td>88 2</td>
<td>97 5</td>
<td>15.9 6.3 4</td>
</tr>
<tr>
<td>Eussmimie</td>
<td>87 3</td>
<td>117 1</td>
<td>17 9.7 2</td>
</tr>
<tr>
<td>aersbushiechr</td>
<td>83 4</td>
<td>107 3</td>
<td>17.7 11.5 1</td>
</tr>
<tr>
<td>lenpurenens</td>
<td>65 5</td>
<td>115 2</td>
<td>16.8 10 3</td>
</tr>
<tr>
<td>irodisst</td>
<td>65 5</td>
<td>65 11</td>
<td>10 4.8 14</td>
</tr>
<tr>
<td>meakerfh</td>
<td>62 7</td>
<td>78 9</td>
<td>11.2 6.5 9</td>
</tr>
<tr>
<td>ifnam</td>
<td>58 8</td>
<td>86 7</td>
<td>15.1 8 6</td>
</tr>
<tr>
<td>kneele</td>
<td>35 9</td>
<td>74 10</td>
<td>9.8 4.6 15</td>
</tr>
<tr>
<td>htnieickres</td>
<td>30 10</td>
<td>83 8</td>
<td>11.7 5.9 7</td>
</tr>
<tr>
<td>Anugbd</td>
<td>26 11</td>
<td>62 13</td>
<td>10.7 5.6 12</td>
</tr>
<tr>
<td>Shahnwld</td>
<td>25 12</td>
<td>48 14</td>
<td>11.6 6.2 8</td>
</tr>
<tr>
<td>tlegamager</td>
<td>23 13</td>
<td>63 12</td>
<td>11.1 7.1 10</td>
</tr>
<tr>
<td>Bhrae</td>
<td>20 14</td>
<td>38 16</td>
<td>9.1 4.1 16</td>
</tr>
<tr>
<td>Pensegrals</td>
<td>14 15</td>
<td>89 6</td>
<td>10.8 6.4 11</td>
</tr>
<tr>
<td>-pensnoarl</td>
<td>13 16</td>
<td>43 15</td>
<td>10.1 3.9 13</td>
</tr>
<tr>
<td>lheict</td>
<td>13 16</td>
<td>33 17</td>
<td>7.2 5.6 17</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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

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 begreifliche 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, 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).
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).


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

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


<table>
<thead>
<tr>
<th>Gruppe (I)</th>
<th>Gruppe (J)</th>
<th>Mittlere Differenz (I–J)</th>
<th>Standardfehler</th>
<th>p</th>
<th>(zweiseitige Fragestellung)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Nomen</td>
<td>Verb</td>
<td>.32</td>
<td>.05</td>
<td>.000</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Adjectiv</td>
<td>.19</td>
<td>.06</td>
<td>.006</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Funktionswörter</td>
<td>.24</td>
<td>.06</td>
<td>.001</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Verb</td>
<td>Adjectiv</td>
<td>-.13</td>
<td>.04</td>
<td>.011</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Funktionswörter</td>
<td>-.08</td>
<td>.05</td>
<td>.361</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Adjectiv</td>
<td>Funktionswörter</td>
<td>.05</td>
<td>.06</td>
<td>.784</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

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


Literatur


