

Psycholinguistik Psycholinguistics

Ein internationales Handbuch
An International Handbook

Herausgegeben von / edited by
Gert Rickheit · Theo Herrmann · Werner Deutsch

Offprint

Walter de Gruyter · Berlin · New York
2003

Searle, J. R. (1979). Intentionalität und der Gebrauch von Sprache. In G. Grewendorf (Hrsg.), *Sprechakttheorie und Semantik* (pp. 149–171). Frankfurt/M.: Suhrkamp.

Searle, J. R. (1980). Indirekte Sprechakte. In P. Kussmaul (Hrsg.), *Sprechakttheorie* (pp. 127–150). Wiesbaden: Athenaion.

Selz, O. (1924). Die Gesetze der produktiven und reproduktiven Geistestätigkeit. Nachdruck in K. J. Groffman (Hrsg.), *Leben und Werk von Otto Selz* (pp. 31–61). Mannheim: Otto-Selz-Institut, (1981).

Sjogren, D. & Timpson, W. (1979). Frameworks for comprehending discourse: A replication study.

American Educational Research Journal, 16, 341–346.

Tannen, D. (1997). *Du kannst mich einfach nicht verstehen. Warum Männer und Frauen aneinander vorbeireden*. Augsburg: Bechtermünz Verlag.

Watzlawick, P. (1983). *Anleitung zum Unglücklichsein*. München: Piper.

Weissenborn, J. & Stralka, R. (1984). Das Verstehen von Missverständnissen. Eine ontogenetische Studie. In W. Klein (Hrsg.), *Textverständlichkeit – Textverstehen, Zeitschrift für Literaturwissenschaft und Linguistik*, 55, 113–134.

Martin Dobrick
Weisenheim am Berg (Deutschland)

45. Periphere und zentrale Prozesse beim Lesen

1. Einleitung
2. Periphere und zentrale Verarbeitung: Prozesse auf der Textoberfläche
3. Periphere und zentraler Verarbeitung: Prozesse auf der Ebene der Textinhalte
4. Schlussbemerkung
5. Literatur

1. Einleitung

Untersucht man periphere und zentrale Prozesse beim Lesen, so lassen sich Forschungsfragestellungen und zugehörige Befunde auf mindestens drei Ebenen analysieren:

Erstens kann man danach fragen, wie es mit der Aufnahme und -verarbeitung von Informationen auf der *Textoberfläche* beschaffen ist – also, welche und wieviel Information der Lesende von welchem Ort der Retina zu welchem Zeitpunkt entnimmt. Zwar ist die Informationsaufnahme beim Lesen durch das Abtasten des Textes mit den Augen grundsätzlich sequentiell, der Leser nimmt aber nicht nur die Information aus dem zentralen fovealen, sondern auch – in geringerem Maße – aus dem parafovealen und zum Teil noch aus dem peripheren Gesichtsfeld auf. Dabei ist die Frage, wie diese verschiedenen Informationen integriert werden bzw. welche Auswirkung die peripher gewonnene Information auf den weiteren Leseprozess hat.

Zweitens kann man zwischen peripheren und zentralen *Textinhalten* unterscheiden, die sich – meist intendiert durch den Textverfasser – beim konstruktiven Akt des Lesens auf Satz- und Diskursebene herauskristallisieren.

Bestimmte Aspekte des Textes werden also beim Lesen betont und rücken in den Vordergrund (zentrale Textinhalte), andere hingegen werden ignoriert oder rücken zumindest in den Hintergrund (periphere Textinhalte). Hier stellt sich die Frage, durch welche Gesetzmäßigkeiten und auf welcher kognitiven Ebene sich solche Prozesse vollziehen.

Und drittens kann man die Unterscheidung peripherer und zentraler Prozesse beim Lesen auch aus *neurobiologischer* bzw. *physiologischer Sicht* betrachten. Lesen und das damit verbundene Verstehen eines Textes ist eine Fertigkeit, die sich neurophysiologisch hauptsächlich im zentralen Nervensystem – dabei hauptsächlich in kortikalen Regionen – vollzieht (Überblick bei Friederici & von Cramon, 1999). Durch das Vorhandensein sowohl primärer als auch sekundärer kortikaler Projektionsareale lässt sich aber auch innerhalb des Gehirns eine eher „periphere“ bzw. eher „zentrale“ Verarbeitung ausmachen. Darüber hinaus finden sich im peripheren Nervensystem nicht nur die Afferenzen der Rezeptoren, sondern das Lesen wird auch von einer Reihe efferenter Prozesse begleitet, die die Rezeptoren ausrichten. Daneben können auch periphere Auswirkungen zentraler Mechanismen auftreten, die funktional gar nicht im Dienste des Lesens stehen. Beispielsweise ist auch das leise Lesen häufig mit artikulatorischen Aktivierungen der Sprechmuskulatur verbunden.

Abbildung 45.1 zeigt die drei Betrachtungsebenen und deren Relationen zueinander.

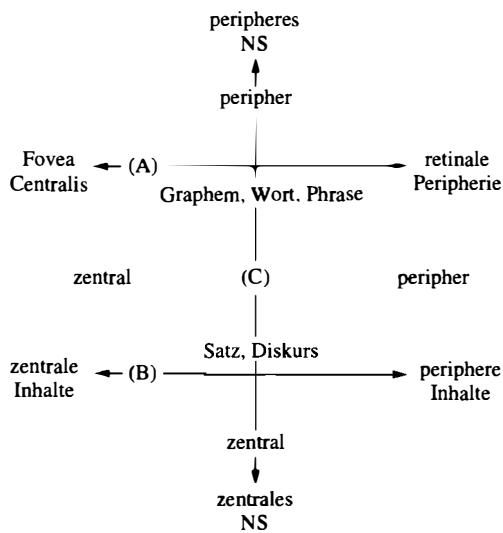


Abb. 45.1: Drei Betrachtungsdipole mit peripher und zentraler Ausrichtung beim Lesen: Der horizontale Dipol **A** beschreibt auf der Textoberfläche die periphere und zentrale Verarbeitung relativ zum momentanen Fixationsort. Er ist deshalb auf der Graphem-, Wort- bzw. Phrasenebene anzusiedeln. Der horizontale Dipol **B** unterscheidet periphere und zentrale Textinhalte auf der Satz- und Diskursebene in Hinblick auf deren Bedeutungshaltigkeit. Und der vertikale Dipol **C** bezieht sich auf die neurobiologische bzw. neurophysiologische Betrachtungsweise innerhalb des Nervensystems (NS).

der als Dipole mit jeweils peripherer und zentraler Ausrichtung. Der horizontale Dipol **A** repräsentiert die Informationsaufnahme auf der Textoberfläche, der ebenfalls horizontale Dipol **B** stellt die weitere Verarbeitung des Textes im zentralen kognitiven Apparat dar. Schließlich repräsentiert der vertikale Dipol **C** die neurobiologische bzw. neurophysiologische Betrachtungsweise. Die Informationsaufnahme auf der Textoberfläche beeinflusst über den vertikalen Dipol **C** naturgemäß die Inhalte der zentralen kognitiven Prozesse, die zum Verstehen eines Textes notwendig sind. Umgekehrt steuern diese aber das Wie und das Was der Informationsaufnahme. Dementsprechend wirken auch die horizontalen Dipole **A** und **B** wechselseitig aufeinander, vermittelt durch den vertikalen Dipol **C**.

Das vorliegende Kapitel beschäftigt sich hauptsächlich mit den beiden horizontalen Dipolen und deren Interaktion. Es betrachtet den vertikalen Dipol nur funktional als ein

Mittel der Informationsübermittlung zwischen peripheren Rezeptoren (bzw. Effektoren) und zentralen Repräsentationen und Prozessen. Eine eingehendere neurobiologische und neurophysiologische Analyse der beim Lesen beteiligten Prozesse und Hirnareale findet sich in diesem Band zum Beispiel bei Rösler (2003, vgl. Kap. 11) und Meyer (2003, vgl. Kap. 12).

2. Periphere und zentrale Verarbeitung: Prozesse auf der Textoberfläche

Der Prozess der Informationsaufnahme beim Lesen wird zwar entscheidend durch die Morphologie des Auges (z. B. Tessier-Lavigne, 1996) und des okulomotorischen Bewegungsapparates geprägt (z. B. Carpenter, 1988), dennoch ist „Lesen“ auch während der kurzen Phase einer Fixation weit mehr als das mechanistische Erfassen einzelner Buchstaben an den Rezeptoren. Schon am Anfang der experimentellen Leseforschung war klar, dass zentrale Mechanismen sehr früh in den Worterkennungsprozess eingreifen. Wir betrachten deshalb zunächst die Prozesse, die sich während einer Fixation (also bei kurzzeitiger Darbietung) vollziehen und gehen danach auf die Informationsintegration beim natürlichen Lesen ein, die sich über Fixationen hinweg bildet.

2.1. „Lesen“ während einer Fixation: Wörter und Wortphrasen

Die räumliche Auflösungsfähigkeit des visuellen Systems ist bei fixiertem Blick in der Fovea Centralis am höchsten – ein Gebiet, das nur etwa 2° des gesamten Gesichtsfeldes ausmacht. Dort ist man in der Lage, etwa 6 bis 8 Buchstaben eindeutig und scharf wahrzunehmen. Die Auflösungsfähigkeit nimmt mit zunehmender Exzentrizität vom Fixationspunkt deutlich ab (besser als 1 min arc in der Fovea, hingegen nur 5 min arc bei 10° Exzentrizität; Überblick bei Skavenski, 1990). Beim natürlichen Lesen kann man davon ausgehen, dass das System während einer Fixation etwa 2 bis 3 Wörter verarbeitet, wobei links vom Fixationspunkt 3 bis 4 Buchstaben und rechts 14 bis 15 Buchstaben erfasst werden (Rayner, 1978, 1998). Der präferierte Fixationspunkt innerhalb eines Wortes ist links von der Mitte positioniert (Radach & Kempe, 1993), so dass an den äußeren rechten Positionen vorrangig Informationen über Wortlänge, Wortform und Wortgrenzen auf-

genommen werden. In jedem Falle liegt eine Rechtsasymmetrie des funktionalen Gesichtsfeldes (des sog. *Kontrollbereichs* bzw. der sog. *Auffassungsspanne*) vor, die im Deutschen wie auch in anderen Sprachen mit alphabetischer Orthographie durch die Blickbewegungsrichtung vorgegeben wird. Sie ist folgerichtig im Hebräischen mit einer Rechtslinks-Leserichtung durch eine Linksasymmetrie gekennzeichnet (Pollatsek, Bolozky, Well & Rayner, 1981). Weiter ist eine Asymmetrie nicht nur bei Aufgaben vom Typus des Lesens zu beobachten, sondern auch bei Aufgaben vom Typus des visuellen Suchens – wenn man also beispielsweise Zielbuchstaben im Kontext zufällig aneinandergereihter Buchstaben sucht. Bei letzterem findet sich beim zeilenweisen Durchsuchen zusätzlich ein asymmetrischer Kontrollbereich in vertikaler Ausrichtung (Prinz & Nattkemper, 1986). Die Asymmetrien der Kontrollbereiche scheinen daher entscheidend durch den vom Lesenden aufgebauten intentionalen Akt der Informationsaufnahme bestimmt zu sein.

Die Frage, in welchem Ausmaß peripher wahrnehmbare Worte auch semantisch verarbeitet werden, hat eine lange wissenschaftliche Tradition. Einerseits wird angenommen, dass auch im parafovealen Bereich einzelne Buchstaben identifizierbar sind, andererseits soll die dort gewonnene räumliche Information über Wortgrenzen und Wortform lediglich zur Programmierung der nachfolgenden Blickbewegung nutzbar sein (s. u.). Die alternative Position sieht in jedem Fall auch eine parallele semantische Verarbeitung vor. Die Befundlage ist hier wenig eindeutig (Rayner, 1998), allerdings scheint das kognitive System zumindest sehr flexibel auf die jeweiligen Anforderungen reagieren zu können, wie man von Studien einzelner Patienten mit einem zentralen Gesichtsfeldausfall weiß (Chung, Mansfield & Legge, 1998; Fine, Hazel, Petre & Rubin, 1999; Rubin & Turano, 1994). Auch diese Patienten sind in der Lage, einen Text – wenn auch verlangsamt – inhaltlich zu verarbeiten.

Eine weitere Frage ergibt sich aus den zu unterstellenden Verarbeitungseinheiten beim Lesen. Die Einsicht, dass sich „Lesen“ (entgegen der eigentlichen Wortbedeutung) nicht auf ein „Auflesen“ einzelner Buchstaben reduzieren lässt, ist bereits am Ende des 19. Jahrhunderts mit dem Befund in Frage gestellt worden, dass man nur bis zu fünf isolierte Buchstaben, aber zwischen 15 und 20

Buchstaben im Wortkontext zu identifizieren und wiederzugeben vermag. Schon Erdmann und Dodge (1898) glaubten, dass ganze Wörter ohne eine Identifikation auf der Ebene der Einzelbuchstaben erkannt werden. Folgerichtig wurde die Vorstellung fallengelassen, Lesen als „Identifikation von Einzelbuchstaben“ aufzufassen, und statt dessen wurden ganzheitliche Vorstellungen entwickelt, nach denen allein aufgrund der visuellen Wortform ein Zugriff auf lexikalische und semantische Einheiten ermöglicht wird.

Als Belege für die ganzheitliche Vorstellung werden oft der *Worthäufigkeitseffekt* (häufige Wörter werden schneller erkannt als seltene Wörter, z. B. Inhoff & Rayner, 1986) und der *Wortüberlegenheitseffekt* (ein in ein Wort eingebetteter Buchstabe wird besser erkannt als ein Einzelbuchstabe, z. B. McClelland & Rumelhart, 1981) angeführt. Zur Erklärung dieser Effekte wurden aber auch Ansätze entwickelt, nach denen nicht identifizierte Buchstaben in Wörtern durch Substitutionsprozesse vervollständigt werden. All diese Ansätze hatten zunächst übersehen, dass in einem mentalen Lexikon Worte nicht in Form isolierter Eintragungen repräsentiert sein müssen, sondern dass jedes Wort in seinem Aufbau bestimmten morphologischen Regeln folgt (Scheerer, 1978). So sind bestimmte Buchstabenabfolgen „unmöglich“, andere treten dagegen gehäuft auf (z. B. in Präfixen wie „ver-“ in „ver-binden“). Es hat sich gezeigt, dass das Lesen von Worten und damit ihr Erkennen maßgeblich durch solche Gesetzmäßigkeiten bestimmt wird (z. B. Drews & Zwitserlood, 1995; Überblick bei Schriefers, 1999).

Heute gehen Modelle der visuellen Worterkennung davon aus, dass das Lesen eines Wortes eine sequentielle Aktivierung auf unterschiedlichen kognitiven Ebenen auslöst (vgl. Abbildung 45.2): Erstens werden *visuelle Codes* zur perzeptiven Verarbeitung von der Aktivierung erfasst. Zweitens erfolgt die Aktivierung *orthographisch-lexikalischer Codes*, die drittens eine *phonologische Aktivierung*, entsprechend den Graphem-Phonem-Korrespondenzen, nach sich ziehen kann. Schließlich wird viertens ein *semantischer Code* der Wortrepräsentation aktiviert, der die Wortbedeutung festlegt. Unstimmigkeiten bestehen hauptsächlich darin, ob man tatsächlich eine strikte lineare (und nicht etwa auch eine parallele) Anordnung der Verarbeitungskomponenten unterstellen muss und ob es bei visuellen Worterkennungsprozessen der phonologi-

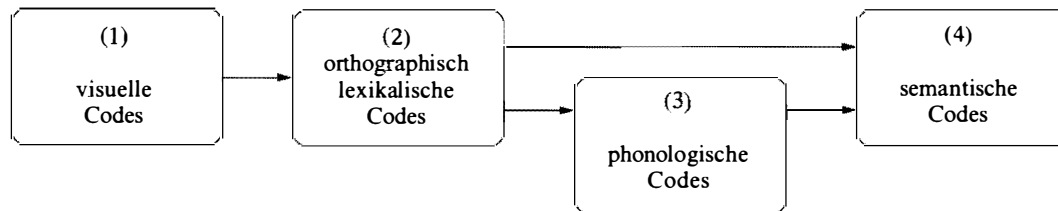


Abb. 45.2: Sequentielle Aktivierung kognitiver Codes bei der Worterkennung. Strittig ist hauptsächlich, ob der Übergang vom orthographisch-lexikalischen Code zum semantischen Code immer einer phonologischen Vermittlung bedarf.

sehen Vermittlung bedarf. Die empirische Befundlage ist in dieser Hinsicht wenig eindeutig (Überblick bei Humphreys & Evett, 1985). So scheint es bisweilen zu einem direkten Übergang von orthographisch-lexikalischen zu semantischen Aktivierungen zu kommen, während andererseits Evidenz für eine Aktivierung der semantischen Codes nur nach vorhergehender Aktivierung der phonologischen Wortform vorliegt. Die Befunde von Seidenberg, Waters, Barnes und Tanenhaus (1984) legen nahe, dass die Wahl zwischen beiden Routen von der Worthäufigkeit moduliert wird.

2.2. Lesen über Fixationen: Sätze und Diskurs

Sequentielle Blickbewegungen sind in jedem Fall notwendig, um die Fovea jeweils auf denjenigen Textteil auszurichten, den es zu analysieren gilt. Beim Lesen geschieht dies durch sakkadische Blickbewegungen, also durch schnelle, kurze Bewegungen des Auges mit Geschwindigkeiten von bis zu 500°/sec. Normalerweise wechseln sich beim Lesen Fixationsperioden von ca. 200 bis 250 ms Dauer mit progressiven sakkadischen Blickbewegungen ab (Radach, 1994; Rayner, 1998; vgl. auch Kap. 10), bei denen jeweils 5 bis 12 Buchstaben übersprungen werden. Man kann also von einer erheblichen Überlappung der visuellen Kontrollbereiche zwischen den Fixationen ausgehen. Bei der Integration der aufgenommenen Information über mehrere Sakkaden hinweg scheinen ein abstrakter Buchstabencode (Rayner, McConkie & Zola, 1980) und der phonologische Code (Pollatsek, Lesch, Morris & Rayner, 1992) eine wichtigere Rolle zu spielen als rein visuelle, morphologische oder semantische Codes.

Da die Dauer der eigentlichen okulomotorischen Bewegungsphase relativ konstant bei

30 bis 50 ms angesetzt werden kann, werden als wesentliche Variablen zur Analyse des Leseprozesses die Fixationsdauer und die sakkadische Amplitudenweite herangezogen. Beide Variablen gelten zumindest beim Lesen als nicht stark miteinander korreliert (Rayner & McConkie, 1976; siehe aber Pollatsek, Rayner & Balota, 1986), obgleich eine deutliche Abhängigkeit beider Variablen bei nicht-sprachbezogenen Materialien vorzuliegen scheint (Nattkemper & Prinz, 1986). Neben diesen beiden Variablen werden auch sakkadische Regressionen (also Rücksprünge auf bereits zuvor gelesene Textpassagen) und Fixationsauslassungen (Wörter, die während des Lesens übersprungen, also nicht mit dem Blick fixiert werden) zur Analyse der Textverstehensprozesse herangezogen.

Die Frage ist aber zunächst, ob Verstehensprozesse des Lesens überhaupt in Blickbewegungsvariationen zum Ausdruck kommen. Bis in die 70iger Jahre des 20. Jahrhunderts war die Vorstellung verbreitet, dass Blickbewegungen durch eine autonome okulomotorische Instanz kontrolliert werden – eine Vorstellung, die bereits zu Beginn der experimentellen Leseforschung entwickelt wurde (Erdmann & Dodge, 1898; Huey, 1908). Zwar wurde eingestanden, dass das Blickbewegungsmuster durch visuelle Merkmale wie etwa den Wortzwischenraum oder den Schrifttyp beeinflusst wird, man nahm aber nicht an, dass das Blickbewegungsmuster mit linguistischen Faktoren variiert. Erst spät hat sich mit der Verbesserung der Registrierungstechniken die Vorstellung durchgesetzt, dass Blickbewegungen maßgeblich unter linguistischer Kontrolle programmiert werden (z. B. O'Regan, 1979). So erwiesen sich die Blickbewegungsparameter beim Lesen beispielsweise abhängig von der Satzsyntax und -semantik, aber auch von Variablen wie Worthäufigkeit, Wortwiederholung, Re-

ferenzbeziehungen oder lexikalischen, phonologischen und syntaktischen Ambiguitäten (Überblick bei Rayner, 1998).

Leider sagen auch Blickbewegungsvariablen nicht unmittelbar etwas über die Verarbeitungsprozesse beim Lesen aus (vgl. Rayner & Pollatsek, 1989). Wie jede andere abhängige Variable in einem Experiment bedürfen auch sie der Interpretation (vgl. den Überblick über die Vor- und Nachteile verschiedener On- und Off-Line-Methoden bei Grosjean & Frauenfelder, 1996; bezogen auf verschiedene Lesemethoden siehe auch Günther, 1989). Es ist sicherlich eine zu starke Vereinfachung, beispielsweise von der Fixationszeit eines Wortes unmittelbar auf dessen Verarbeitungszeit zu schließen. Dazu müssten zwei Annahmen erfüllt sein: Erstens, dass der Lesende mit der Verarbeitung eines Wortes unmittelbar beginnt, sobald er es fixiert hat (sog. „immediacy assumption“), und zweitens, dass er es so lange fixiert, bis dessen kognitive Verarbeitung und Integration abgeschlossen ist (sog. „eye-mind assumption“). Unterstellt man dies, wie es Just und Carpenter (1980) getan haben, müsste man beispielsweise Wörtern eine Verarbeitungszeit von 0 ms zuweisen, wenn sie während des Lesens übersprungen, also nicht mit dem Blick fixiert werden. Dies ist sicherlich irreführend. Auch nicht fixierte Wörter werden verarbeitet – im Allgemeinen während der Fixation vor der Auslassung.

Gerade solche Auslassungen können aber sehr aufschlussreich bei der Analyse des Leseprozesses sein. Unter den Wörtern, die während des Leseprozesses des Öfteren nicht fixiert, also regelrecht „überlesen“ werden, findet man gehäuft sog. Funktionswörter (wie z. B. Artikel und Präpositionen). Sie liefern insbesondere Informationen über den satzstrukturellen und -syntaktischen Aufbau (Hemforth & Strube, 1999). Dass bei einer satzstrukturellen Verarbeitung Funktionswörtern eine zentrale Bedeutung zukommt, kann man auch aus dem sog. *Missing-Letter-Effekt (MLE)* schließen (Überblick bei Healy, 1994; Koriat & Greenberg, 1994). Dieser sehr robuste und häufig replizierte Effekt zeigt sich darin, dass das Entdecken einzelner Buchstaben in einem zusammenhängenden Text bei Funktionswörtern deutlich schwieriger als bei weniger häufigen Wörtern ist (wie z. B. in Inhaltswörtern). Haben Lesende beispielsweise in einem deutschen Text die Aufgabe, alle D's zu umkreisen, so übersehen sie diesen Buchstaben in den bestimmten Artikeln *der/die/*

das weit häufiger als in von der Anzahl der Buchstaben her gleichlangen Nomen (Müsseler, Koriat & Nißlein, 2000; Nißlein, Müsseler & Koriat, 2002).

Erklären kann man den *MLE* damit, dass beim Lesen eines Satzes versucht wird, zunächst einen strukturellen Rahmen bereitzustellen, in den dann die rezipierten Wörter integriert werden. Die Entdeckungsleistungen von Buchstaben in Funktionswörtern und in Wortsegmenten, die für das Erkennen der Satzstruktur von Bedeutung sind, ist deshalb so gering, weil strukturunterstützende Wörter um so mehr in den Hintergrund treten, je deutlicher die Struktur des Satzes bereits ist. Dies impliziert auf der einen Seite, dass ein Satz bereits in seine konstituierenden Wörter zerlegt und zumindest die strukturelle Bedeutung der Funktionswörter erkannt wurde. Auf der anderen Seite muss dieser „Erkennensprozess“ der Funktionswörter nicht vollständig abgeschlossen sein. Vielmehr ist die Annahme die, dass die Funktionswörter durch parafoveale Prozesse zwar als solche identifiziert werden, dann aber, nachdem sie ihre Aufgabe – die Bereitstellung eines strukturellen Rahmens – erfüllt haben, in der weiteren Verarbeitung vernachlässigt werden.

Übereinstimmend mit diesen Überlegungen wird – wie bereits angedeutet – durch eine Reihe von Blickbewegungsstudien belegt, dass Funktionswörter wie Artikel häufig nicht direkt fixiert und daher eher parafoveal identifiziert werden (Carpenter & Just, 1983; O'Regan, 1979). Dementsprechend ist es auch nicht verwunderlich, dass beim *MLE* die Buchstabenentdeckungsleistung in Funktionswörtern deutlich reduziert ist. Beide Befunde, also das Überspringen mit dem Blick und der Detektionsfehler beim *MLE*, können demnach als Folge der satzstrukturellen Verarbeitung angesehen werden, die dann zugunsten der weiteren inhaltlichen semantischen Verarbeitung in den Hintergrund tritt.

Alternativ zu dieser Erklärung des *MLE* ist ein Ansatz entwickelt worden, der die unterschiedliche Häufigkeit von Funktions- und Inhaltswörtern in Texten betont (vgl. auch 2.1). Der Effekt kommt danach dadurch zustande, dass bei häufigen Worten die Verarbeitung auf den niedrigeren visuellen Enkodierungsstufen (einschließlich der Buchstabenkodierung) nicht abgeschlossen werden muss und statt dessen eine Verarbeitung sogleich auf der Wort-, Phrasen- und Satzebene fortgeführt wird. Demzufolge wird ein vertrautes Wort eher in seiner Gesamtform visu-

ell enkodiert, ohne auf die Ebene der Einzelbuchstaben zu rekrutieren („Unitization“-Ansatz, Überblick bei Healy, 1994).

Eine Entscheidung zwischen beiden Ansätzen sollte durch Texte erfolgen können, in denen Funktions- und Inhaltswörter unterschiedlich satzsyntaktisch eingebettet sind. Wenn Funktionswörter nur aufgrund ihrer Häufigkeit in ihrer Gesamtform visuell enkodiert werden und dadurch der *MLE* bedingt ist, dann sollte die satzsyntaktische Einbettung der Funktionswörter keine Auswirkungen auf den *MLE* haben. Die satzsyntaktische Einbettung erwies sich aber sehr wohl in einer Reihe von Untersuchungen als bedeutend (Greenberg & Koriat, 1991; Koriat & Greenberg, 1994; Koriat, Greenberg & Goldshmid, 1991; Müsseler, Koriat & Nißlein, 2000). In jedem Fall werden derartige Effekte unterhalb der semantischen Verarbeitungsebene angesiedelt.

3. Periphere und zentrale Verarbeitung: Prozesse auf der Ebene der Textinhalte

Nach dem Lesen eines Textes hat sich beim Lesenden nicht etwa eine mentale Textrepräsentation aufgebaut, die den exakten Wortlaut entsprechend der Textoberfläche enthält. Statt dessen ist beim Rezipienten während des konstruktiven Leseaktes eine mentale Repräsentation entstanden, die einerseits von der Oberfläche abstrahiert und bestimmte Aspekte fokussiert, die andererseits aber durch Bezüge zum sogenannten Weltwissen des Rezipienten auch viel reichhaltiger geworden ist. Die Frage, wie dies geschieht und welche Inhalte die mentale Textrepräsentation umfasst, hat in den letzten Jahrzehnten zur Entwicklung von verschiedenen Modellen der kognitiven Diskursverarbeitung geführt. In ihnen wird thematisiert, wie die kognitiven Strukturen gebildet werden, die die Relationen von Konzepten in Phrasen und einzelnen Sätzen erfassen, wie die Sätze zueinander in Beziehung gestellt werden und wie die Bezüge zum Weltwissen des Rezipienten hergestellt werden (neuere Überblicke bei Rickheit & Strohner, 1999; Schnotz, 1994). Derartige Modellvorstellungen werden an dieser Stelle nicht vertieft. Sie finden sich auch bei Prestin (2003, vgl. Kap. 36). Statt dessen wird am Phänomen der anaphorischen Referenzherstellung verdeutlicht, dass man beim Lesen spezifische inhaltliche Aspekte fokussiert, an-

deren Inhalten dagegen weniger Aufmerksamkeit widmet. Auch wird zu zeigen sein, dass die Fokussierung die periphere Informationsaufnahme beeinflusst.

Beim Lesen eines Textes werden vom kognitiven System nicht nur Bezüge zwischen den einzelnen Wörtern eines Satzes, sondern auch zwischen verschiedenen Sätzen eines Textes hergestellt. Dies wird besonders offensichtlich, wenn z. B. eine Person (bzw. ein Gegenstand oder ein Sachverhalt) in einem der folgenden Sätze durch eine Anapher wieder aufgegriffen wird. Eine herausragende Leistung des verarbeitenden Systems besteht in diesem Fall darin, trotz der oft vorhandenen syntaktischen Ambiguitäten die entsprechende Person (bzw. den Gegenstand) zweifelsfrei zu identifizieren. Den anaphorischen Auflösungsprozessen wird daher besondere Aufmerksamkeit gewidmet (Givón, 1983, 1992; Greene, McKoon & Ratcliff, 1992; Grosz, 1977; Grosz & Sidner, 1986; Langacker, 1996; Müsseler, 1995; Müsseler & Rickheit, 1990; Müsseler & Terhorst, 1990; Sidner, 1983).

Beispielsweise entwickelten Sanford und Garrod (Garrod, 1995; Sanford & Garrod, 1981) vor dem Hintergrund der Ideen von Grosz (1977) ein Rahmenmodell, in dem sie zwischen einem expliziten und einem impliziten Fokus unterscheiden. Der *explizite Fokus* als Teil des Arbeitsgedächtnisses enthält die Vordergrundinformation eines Textes bzw. einer Textpassage. Er spielt eine wichtige Rolle bei pronominalen Bezügen und beinhaltet Informationen über die wesentlichen Charaktere und Diskursinhalte. Der *implizite Fokus* enthält dagegen die Hintergrundinformation, also u. a. auch die Bezüge zum Weltwissen, und wird normalerweise bei nominalen Referenzbezügen herangezogen.

Anaphorische Pronomen referieren also in der Regel auf Inhalte des expliziten Fokus als Teil des Arbeitsgedächtnisses, während sich nominale Referenzen mehr auf Inhalte des impliziten Fokus beziehen (vgl. Garrod, 1995). Wenn dies zutrifft, dann sollten Verletzungen dieser Regel zu einem erhöhten Verarbeitungsaufwand führen. Genau dies scheint der Fall zu sein: Wird mit einem Pronomen auf Inhalte des impliziten Fokus bzw. mit einem Nomen auf Inhalte des expliziten Fokus referiert (gestrichelte Linien in Abbildung 45.3), steigen die Verarbeitungszeiten im Vergleich zu den Bedingungen drastisch an, in denen mit einem Pronomen auf Inhalte des expliziten Fokus oder mit einem Nomen auf Inhalte des impliziten Fokus referiert wird (durchge-

zogene Linien; für Details siehe Müsseler, Hielscher & Rickheit, 1995). Damit wird demonstriert, dass beim Lesen aufgrund der bisher rezipierten Textinformation Präferenzen gebildet werden, auf welche Person oder auf welchen Gegenstand anaphorisch zurückgegriffen werden kann. Diese Präferenzen beeinflussen und steuern auf der anderen Seite die weitere Informationsaufnahme (Müsseler, 1995; Müsseler & Terhorst, 1990).

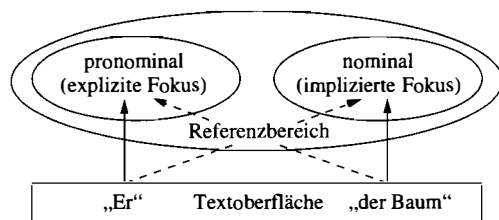


Abb. 45.3: Normalerweise referiert ein Pronomen auf ein Objekt im sogenannten expliziten Fokus (pronominaler Referenzbereich), während sich ein Nomen auf ein Objekt im impliziten Fokus bezieht (nominaler Referenzbereich). Verletzungen dieser Regel (angedeutet durch die gestrichelten Pfeile) gehen mit einer Verarbeitungszeitverlängerung einher.

Anaphorische Pronomen signalisieren in der Regel eine vom Textverfasser intendierte Beibehaltung des momentanen Fokus, während anaphorische Nominalphrasen einen Fokus- oder Topikwechsel andeuten (Anderson, Garrod & Sanford, 1983; Schnotz, 1994; Sidner, 1983). Wenn dem so ist, dann sollten auch weitere Auswirkungen dieser Prozesse auf die periphere Informationsaufnahme nachweisbar sein. Neben den genannten Verarbeitungszeitbefunden hat sich gezeigt, dass Pronomen – ähnlich wie die oben genannten Funktionswörter beim *MLE* – häufiger überlesen werden (Rayner, Carlson & Frazier, 1983; Vonk, 1985). Gemeinhin werden Pronomen zwar auch als Funktionswörter betrachtet, also als Wörter ohne eigene Inhalte, die nur im Textzusammenhang Bedeutung gewinnen. Dies trifft tatsächlich auf Pronomen zu, sie weichen aber insofern von anderen Funktionswörtern wie Artikeln und Präpositionen ab, als sie semantisch und syntaktisch stellvertretend für Nomen gebraucht werden und ggfs. durch diese ersetzt werden können. Demnach demonstrieren diese pronominalen Befunde auch, dass semantische Faktoren Auswirkungen auf periphere Prozesse ausüben.

4. Schlussbemerkung

Mit dem vorliegenden Beitrag wurden einige der vielfältigen Interaktionen zwischen peripheren und zentralen Prozessen beim Lesen aufgezeigt. Insbesondere in den letzten Abschnitten sollte zudem deutlich geworden sein, dass das Lesen keine rein rezeptive Fertigkeit darstellt, sondern über existierende Sprachkonventionen den Intentionen des Textverfassers folgt. Demnach mögen zwar die peripheren Effektoren bei Sprachrezeptions- und Produktionsprozessen unterschiedlich sein, in ihren zentralen Komponenten dürfte aber ein weiter Bereich an Überlappung vorliegen.

5. Literatur

- Anderson, A., Garrod, S. C. & Sanford, A. J. (1983). The accessibility of pronominal antecedents as a function of episode shifts in narrative text. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 35, 427–440.
- Carpenter, P. A. & Just, M. A. (1983). What your eyes do while your mind is reading. In K. Rayner (Ed.), *Eye movement in reading* (pp. 275–307). New York: Academic Press.
- Carpenter, R. H. S. (Ed.). (1988). *Movement of the eyes*. London: Pion.
- Chung, S. T., Mansfield, J. S. & Legge, G. E. (1998). Psychophysics of reading. XVIII. The effect of print size on reading speed in normal peripheral vision. *Vision Research*, 38, 2949–2962.
- Drews, E. & Zwislerlood, P. (1995). Morphological and orthographic similarity in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 21, 1098–1116.
- Erdmann, B. & Dodge, R. (1898). *Psychologische Untersuchungen über das Lesen auf experimenteller Grundlage*. Halle: Niemeyer.
- Fine, E. M., Hazel, C. A., Petre, K. L. & Rubin, G. S. (1999). Are the benefits of sentence context different in central and peripheral vision? *Optometry and Vision Science*, 76, 764–769.
- Friederici, A. D. & von Cramon, D. Y. (1999). Neurobiologische Grundlagen des Sprachverstehens. In A. D. Friederici (Ed.), *Sprachrezeption. Enzyklopädie der Psychologie* (pp. 305–349). Göttingen: Hogrefe.
- Garrod, S. (1995). Distinguishing between explicit and implicit focus during text comprehension. In G. Rickheit & C. Habel (Eds.), *Focus and coherence*

- in discourse processing (pp. 3–17). Berlin: de Gruyter.
- Givón, T. (1983). Topic continuity in discourse: The functional domain of switch-reference. In I. Heimann & P. Munro (Eds.), *Switch-reference and universal grammar* (pp. 51–82). Amsterdam: John Benjamins.
- Givón, T. (1992). The grammar of referential coherence as mental processing instructions. *Linguistics*, 30, 5–55.
- Greenberg, S. N. & Koriat, A. (1991). The missing-letter effect for common function words depends on their linguistic function in the phrase. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 1051–1061.
- Greene, S. B., McKoon, G. & Ratcliff, R. (1992). Pronoun resolution and discourse models. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 266–283.
- Grosjean, F. & Frauenfelder, U. H. (Eds.) (1996). Spoken word recognition paradigms. *Language and Cognitive Processes*, 11.
- Grosz, B. J. (1977). *The representation and use of focus in dialogue understanding*. SRI International Artificial Intelligence Center. Technical Note 15.
- Grosz, B. J. & Sidner, C. L. (1986). Attention, intentions, and the structure of discourse. *Computational Linguistics*, 12, 175–204.
- Günther, U. (1989). Lesen im Experiment. *Linguistische Berichte*, 122, 283–320.
- Healy, A. F. (1994). Letter detection: A window to unitization and other cognitive processes in reading text. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1, 333–344.
- Hemforth, B. & Strube, G. (1999). Syntaktische Struktur und Sprachrezeption. In A. D. Friederici (Ed.), *Sprachrezeption. Enzyklopädie der Psychologie* (pp. 243–270). Göttingen: Hogrefe.
- Huey, E. B. (1908). *The psychology and pedagogy of reading*. New York: Macmillan.
- Humphreys, G. W. & Evett, L. J. (1985). Are there independent lexical and nonlexical routes in word processing? An evaluation of the dual-route theory of reading. *Behavioral and Brain Sciences*, 8, 689–740.
- Inhoff, A. W. & Rayner, K. (1986). Parafoveal word processing during eye fixations in reading: Effects of word frequency. *Perception and Psychophysics*, 40, 431–439.
- Just, M. A. & Carpenter, P. A. (1980). A theory of reading: From eye fixations to comprehension. *Psychological Review*, 87, 329–354.
- Koriat, A. & Greenberg, S. N. (1994). The extraction of phrase structure during reading: Evidence from letter detection errors. *Psychonomic Bulletin and Review*, 1, 345–356.
- Koriat, A., Greenberg, S. N. & Goldshmid, Y. (1991). The missing-letter effect in Hebrew: Word frequency or word function? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 66–80.
- Langacker, R. W. (1996). Conceptual grouping and pronominal anaphora. In B. Fox (Ed.), *Studies in anaphora* (pp. 333–378). Amsterdam: John Benjamins.
- McClelland, J. L. & Rumelhart, D. E. (1981). An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings. *Psychological Review*, 86, 287–330.
- Meyer, M. (2003). Spezielle Verfahren III: Bildgebende Verfahren. In G. Rickheit, T. Herrmann & W. Deutsch (Hrsg.), *Psycholinguistik – Ein internationales Handbuch* (pp. 181–190). Berlin: Walter de Gruyter.
- Müsseler, J. (1995). Focussing and the process of pronominal resolution. In G. Rickheit & C. Habel (Eds.), *Focus and coherence in discourse processing* (pp. 53–74). Berlin: de Gruyter.
- Müsseler, J., Hielscher, M. & Rickheit, G. (1995). Focussing in spatial mental models. In G. Rickheit & C. Habel (Eds.), *Focus and coherence in discourse processing* (pp. 35–52). Berlin: de Gruyter.
- Müsseler, J., Koriat, A. & Nißlein, M. (2000). The function disadvantage effect in German: A window to the extraction of sentence structure during reading. *Memory and Cognition*, 28, 993–1003.
- Müsseler, J. & Rickheit, G. (1990). The cognitive resolution of anaphoric noun references. *Journal of Semantics*, 7, 221–244.
- Müsseler, J. & Terhorst, E. (1990). Pronominale Besetzung: Ein alternativer Mechanismus neben der rekursiven Auflösung? *Sprache und Kognition*, 9, 37–43.
- Nattkemper, D. & Prinz, W. (1986). Saccade amplitude determines fixation duration: Evidence from continuous search. In J. K. O'Regan & A. Levy-Schoen (Eds.), *Eye movements: From physiology to cognition* (pp. 285–292). Amsterdam: Elsevier.
- Nißein, M., Müsseler, J. & Koriat, A. (2002). *German capitalization and the Missing Letter effect*. (submitted for publication).
- O'Regan, K. (1979). Saccade size control in reading: Evidence for the linguistic control hypothesis. *Perception and Psychophysics*, 25, 501–509.
- Pollatsek, A., Bolozky, S., Well, A. D. & Rayner, K. (1981). Asymmetries in the perceptual span for Israeli readers. *Brain and Language*, 14, 174–180.

- Pollatsek, A., Lesch, M., Morris, R. K. & Rayner, K. (1992). Phonological codes are used in integrating information across saccades in word identification and reading. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 148–162.
- Pollatsek, A., Rayner, K. & Balota, D. A. (1986). Inferences about eye movement control from the perceptual span in reading. *Perception and Psychophysics*, 40, 123–130.
- Prestin, E. (2003). Theorien und Modelle der Sprachrezeption. In G. Rickheit, T. Herrmann & W. Deutsch (Eds.), *Psycholinguistik – Ein internationales Handbuch* (pp. 491–505). Berlin: Walter de Gruyter.
- Prinz, W. & Nattkemper, D. (1986). Effects of secondary tasks on search performance. *Psychological Research*, 48, 47–51.
- Radach, R. (1994). Elementare Prozesse der Informationsaufnahme beim Lesen. *Zeitschrift für Psychologie*, 202, 37–63.
- Radach, R. & Kempe, V. (1993). An individual analysis of initial fixation positions in reading. In G. d'Ydewall & J. van Rensbergen (Eds.), *Perception and cognition. Advances in eye movement research* (pp. 213–225). Amsterdam: Elsevier.
- Rayner, K. (1978). Eye movements in reading and information processing. *Psychological Bulletin*, 85, 618–660.
- Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124, 372–422.
- Rayner, K., Carlson, M. & Frazier, L. (1983). The interaction of syntax and semantics during sentence processing: Eye movements in the analysis of semantically biased sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 358–374.
- Rayner, K. & McConkie, G. W. (1976). What guides a reader's eye movements? *Vision Research*, 16, 829–837.
- Rayner, K., McConkie, G. W. & Zola, D. (1980). Integrating information across eye movements. *Cognitive Psychology*, 12, 206–226.
- Rayner, K. & Pollatsek, A. (1989). *The psychology of reading*. Englewood-Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Rickheit, G. & Strohner, H. (1999). Textverarbeitung: Von der Proposition zur Situation. In A. D. Friederici (Ed.), *Sprachrezeption. Enzyklopädie der Psychologie* (pp. 271–306). Göttingen: Hogrefe.
- Rubin, G. S. & Turano, K. (1994). Low vision reading with sequential word presentation. *Vision Research*, 34, 1723–1733.
- Sanford, A. J. & Garrod, S. C. (1981). *Understanding written language*. Chichester: Wiley.
- Scheerer, E. (1978). Probleme und Ergebnisse der experimentellen Leseforschung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 10, 347–364.
- Schnotz, W. (1994). *Aufbau von Wissensstrukturen. Untersuchungen zur Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Texten*. Weinheim: Verlagsunion.
- Schriefers, H. (1999). Morphologie und Worterkennung. In A. D. Friederici (Ed.), *Sprachrezeption. Enzyklopädie der Psychologie* (pp. 117–153). Göttingen: Hogrefe.
- Seidenberg, M. S., Waters, G. S., Barnes, M. A. & Tanenhaus, M. K. (1984). When does irregular spelling or pronunciation influence word recognition? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 383–404.
- Sidner, C. L. (1983). Focusing the comprehension of definite anaphora. In M. Brady & R. C. Berwick (Eds.), *Computational models of discourse* (pp. 267–330). Cambridge, MA: MIT-Press.
- Skavenski, A. A. (1990). Eye movement and visual localization of objects in space. In E. Kowler (Ed.), *Eye movements and their role in visual and cognitive processes* (pp. 263–287). Amsterdam: Elsevier.
- Streb, I. & Rösler, F. (2003). Spezielle Verfahren II: Elektrophysiologische Verfahren. In G. Rickheit, T. Herrmann & W. Deutsch (Eds.), *Psycholinguistik – Ein internationales Handbuch* (pp. 168–181). Berlin: Walter de Gruyter.
- Tessier-Lavigne, M. (1996). Die Verarbeitung visueller Information durch die Retina. In E. R. Kandel, J. H. Schwartz & T. M. Jessel (Eds.), *Neurowissenschaften* (pp. 413–430). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Vonk, W. (1985). The immediacy of inferences in the understanding of pronouns. In G. Rickheit & H. Strohner (Eds.), *Inferences in text processing* (pp. 205–218). Amsterdam: Elsevier.

Jochen Müsseler
Max-Planck-Institut für
Psychologische Forschung
München (Deutschland)