
Die kognitive Neuropsychologie der Schriftsprache – Ein Überblick mit zwei deutschen Fallbeschreibungen*

Ria De Bleser, Aachen, Josef Bayer, Nijmegen, und Claudio Luzzatti, Milano

0 Einleitung

In diesem Beitrag stellen wir zwei Fälle mit unterschiedlichen erworbenen Störungen der Schriftsprache vor, eine Patientin mit „Tiefendyslexie“ (§ 3.1) und einen Patienten mit „Oberflächendysgraphie“ (§ 3.2).

Da diese Störungsbilder bisher für das Deutsche nicht dokumentiert wurden, hielten wir es für notwendig, in § 1 den Untersuchungsrahmen und die Problematik der schriftsprachlichen Störungen zusammenzufassen, wie sie vorwiegend in der englischen psycholinguistischen Literatur erarbeitet wurden.

In § 2 werden die historischen Betrachtungsweisen über das normale und gestörte schriftsprachliche Verarbeiten in der klassischen deutschen Aphasologie besprochen. Dadurch stellt sich einerseits der revolutionäre Aspekt der neueren englischen Forschung heraus, andererseits läßt sich das Fehlen deutscher Beiträge auf eingeschränkte modelltheoretische Vorstellungen und nicht auf Eigentümlichkeiten der deutschen Phonem-Graphem- bzw. Graphem-Phonem-Korrespondenzen (GPK) zurückführen.

Ein prototypisches Beispiel der „Tiefendyslexie“ auf deutsch folgt dann in § 3.1. Dabei wird die reiche morphologische Struktur des Deutschen ausgenutzt, um auf den Ursprung des morphologischen Fehlers beim Lesen genauer eingehen zu können. In § 3.2 wird ein deutscher Fall von „Oberflächendysgraphie“ berichtet. Im Gegensatz zum Englischen (s. Seymour & Porpodas, 1980) sind die Korrespondenzen zwischen Phonologie und Orthographie im Deutschen nicht völlig unvorhersagbar. Dennoch ist die spezifische graphematische Realisierung eines Lexems durch die PGK-Regeln alleine häufig unterdeterminiert. Ein Unterschied zwischen nicht-(oder prä-)lexikalischer und lexikalischer Verarbeitung beim Schreiben ist deshalb im Deutschen kla-

* Die Forschung, die dieser Arbeit zugrundeliegt, wurde teilweise von der DFG unter der Nummer P041/16-2 für das Projekt *Lexikon und Grammatik bei Aphasie* unterstützt.

rer feststellbar. Dadurch können Hypothesen über den möglichen Einfluß lexikalischer Analogieprozesse einerseits, und die Rolle der Frequenz orthographischer Regel andererseits erfaßt werden.

In § 4 werden einige Probleme im bisherigen Stand der Forschung besprochen.

1 Die Erklärung der Störungen der Schriftsprache in der modernen Psycholinguistik

In der modernen Fachliteratur werden erworbene Störungen der Schriftsprache – Dyslexien und Dysgraphien – äußerst stiefmütterlich behandelt¹. Dies ist umso erstaunlicher wenn man berücksichtigt, daß eine der einflußreichsten Arbeiten dieses Jahrhunderts, Marshall und Newcombe's *Patterns of Paralexia*, bereits 1973 veröffentlicht wurde.

In diesem Aufsatz wurde das psycholinguistische Paradigma in die Untersuchung erworbener Lesestörungen eingeführt, und es folgten zahlreiche Arbeiten, die sich mit der Ausarbeitung normaler Lese- und Schreibmodelle auf experimentell-psychologischer Basis und mit deren potentiellen Störungsquellen im Rahmen der kognitiven Neuropsychologie befaßten.

Marshall und Newcombe (1973) beschrieben sechs Patienten, wovon zwei dyslektische Fehler machten, die durch visuelle Störungen bedingt waren. Die interessanteren Patienten waren die übrigen vier, die aufgrund ihrer unterschiedlichen dyslektischen Fehler in zwei Gruppen auseinanderfielen. So machte der Patient J. C. beim Lesen Fehler, die dem Zielwort phonologisch oder visuell ähnlich waren². So las er *island* [a'lænd] als [Island] oder *begin* [bi'gɪn] als [ˈbɛgɪn]. Im Gegensatz dazu machte der Patient G. R. nur wenige Fehler dieser Art. Seine Fehlproduktionen waren dem Zielwort hauptsächlich semantisch ähnlich. Beispiele solcher „semantischen Paralexien“ waren „shut“ zu „close“ oder „town“ zu „city“.

Marshall und Newcombe nannten die erste Störungsart „Oberflächendyslexie“, weil die Fehler eher an der Oberfläche des linguistischen Systems, nämlich im orthographischen oder phonologischen Code, entstanden. Das zweite Fehlermuster nannten sie „Tiefendyslexie“, weil die Fehlerquelle eher „tief“ im linguistischen System, nämlich in der semantischen Struktur, zu lokalisieren war. Dies führte zu der Annahme eines relativ einfachen Zweibahnenmodells des Lesens: die Zuordnung von Wortsemantik und Schrift konnte entweder über eine „semantische“ oder über eine „phonologisch medierte“ Bahn stattfinden (s. Abb. 1).

Wo die semantische Bahn direkten Zugriff vom geschriebenen Wort zur Bedeutung des Wortes erlaubt, wird auf der phonologischen Bahn der Schriftform eine Lautform des Wortes zugeordnet, die dann mit der Wortbedeutung verknüpft werden kann. Nach diesem Modell wären die Störungen bei der Tiefendyslexie auf die Unfähigkeit, die phonologisch medierte Bahn anzuwenden, zurückführbar. In der Oberflächendyslexie hingegen müßten eher Störungen innerhalb der phonologisch-medierten Bahn postuliert werden.

THE WORD-STORE: A FUNCTIONAL ANALYSIS

STIMULUS

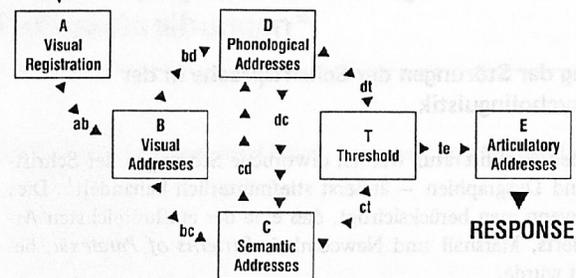


Abbildung 1 Zwei-Bahnenmodell des Wortverarbeitens beim Lesen: semantisch-lexikalische (bct) und phonologisch-prälexikalische Bahn (bdt).

(Aus: Marshall & Newcombe 1973).

In späteren Arbeiten wurde die grobe Architektur dieses Modells zwar behalten, aber das Zwei-Bahnenmodell sowie die Annahme einfacher funktionaler Störungen im Lese-prozess stellte sich als zu wenig differenziert heraus, als daß sie den experimentellen und dyslektischen Daten gerecht werden konnten.

Die Diskussion – die im Anschluß an Marshall & Newcombe vorwiegend in England, aber auch in Amerika, Frankreich und Italien stattfand – wurde zum großen Teil in zwei Büchern zusammengefaßt, nämlich *Deep Dyslexia* (Coltheart, Marshall & Patterson 1980) und *Surface Dyslexia* (Patterson, Marshall & Coltheart 1985).

Es lohnt sich, die beiden Bücher chronologisch nacheinander zu lesen, weil sie zusammen die Entwicklung in der Dyslexieforschung illustrieren.

In *Deep Dyslexia* wurden Fakten und Probleme berichtet, die den Rahmen des ursprünglichen Zwei-Bahnenmodells sprengten. Dabei können hauptsächlich drei Problemgebiete abgegrenzt werden:

- 1) Die Möglichkeit, zwar lexikalisch aber dennoch ohne Semantik zu lesen, war nicht vorgesehen;
- 2) Tiefendyslexie konnte nicht auf ein einfaches Symptom, nämlich die semantische Paralexie, zurückgeführt werden, sondern es war ein (eher uneinheitlicher) Symptomenkomplex;
- 3) Die Annahme eines Leseprozesses über die nicht-lexikalische Bahn der Graphem-Phonem-Korrespondenz (GPK) konnte durch alternative, rein lexikalische Modelle ersetzt werden.

Zu 1: Ein wichtiger Beitrag in dieser Hinsicht war ein Fall von Alzheimerscher Demenz, W.L.P., der von Schwartz et al. (1979, 1980 in Coltheart et al., Kap. 12)

berichtet wurde. Diese Art präseniler Demenz, eine diffuse, langsam fortschreitende degenerative Krankheit des Gehirns, kann manchmal in einer Form auftreten, wobei die sprachlichen Leistungen über längere Zeit selektiv betroffen sind, bevor nicht-verbale kognitive Fähigkeiten in Mitleidenschaft gezogen werden (Mesulam 1982). In der progressiven Evolution der Krankheit von W.L.P. hatte sich u. a. eine schwere Störung der Wortsemantik entwickelt. Zusätzlich war die Patientin unfähig, Nicht-Wörter zu lesen, obwohl sie existierende Wörter, sowohl mit unregelmäßiger als auch mit regelmäßiger Orthographie, schnell und korrekt lesen konnte. Mit Bezug auf das Zwei-Bahnenmodell (Abb. 1) war es klar, daß W.L.P.'s Lesen nicht über die semantische Bahn verlaufen konnte, da die semantischen Fähigkeiten der Patientin völlig gestört waren. Sie hatte in dem Sinne keine Tiefendyslexie. Andererseits schien auch die Lesebahn, die sich auf GPK stützt, ausgeschaltet zu sein, da die Patientin unfähig war, Nicht-Wörter zu lesen. Darüber hinaus würden bei einem GPK-gesteuerten Lesen die unregelmäßig geschriebenen Wörter regularisiert werden, was bei W.L.P. nicht zutraf. Die gute Leseleistung dieser asemantischen Patientin blieb also in dem bisherigen Modell unerklärt. Es müßte diesen Daten zufolge noch eine dritte Lesebahn geben, die ebenfalls lexikalisch ist, aber die – im Gegensatz zur semantisch-lexikalischen Bahn – phonologisch-lexikalische Prozesse steuert. Dies war in Morton's Logogenmodell (1970, 1980 in Coltheart et al., Kap. 4), einem Erklärungsmodell für experimentell-psychologische Ergebnisse zur Wortverarbeitung normaler Versuchspersonen, vorgesehen (s. Abb. 2).

Im Gegensatz zum Zwei-Bahnenmodell konnte der Fall W.L.P. in diesem Dreibahnenmodell eine Erklärung finden unter der Annahme, daß die nicht-lexikalische GPK-Route (1) und die lexikalisch-semantische Route (3) beim Lesen ausgeschaltet sein können, die direkte Logogenroute (2) aber als phonologisch-lexikalische Bahn erhalten bleiben kann. Über diese direkte lexikalische Bahn konnten natürlich auch unregelmäßig geschriebene Wörter ohne Semantik richtig gelesen werden.

Der Fall W.L.P. stellte einen wichtigen Schritt in der kognitiven Neuropsychologie dar: Pathologische Daten eines Einzelfalles mit klaren Dissoziationen konnten als entscheidende Evidenz für alternative Modelle, die auf Basis anderer, nicht-pathologischer Daten formuliert wurden, verwertet werden.

Zu 2: Eine weitere Problematisierung und Vertiefung der ursprünglichen Dyslexie-theorie erfolgte aus Fehleranalysen der 21 veröffentlichten Fälle von Tiefendyslexie (Coltheart 1980 in Coltheart et al., Kap. 2). Dabei stellte sich heraus, daß der Fehlertypus der semantischen Paralexie beim Lesen isolierter Wörter nur ein Symptom innerhalb eines Symptomenkomplexes (i. e. eines Syndroms) war. Zusätzlich lagen folgende Merkmale vor:

- (i) Die Patienten machen „derivationale“ Paralexien, d. h. es liegen Substitutionen morphologisch verwandter Wörter (sowohl inflektional als auch derivational) vor, z. B. *sick* statt *sickness*, *large* statt *largest*;
- (ii) sie produzieren „visuelle“ Fehler, d. h. Reaktionen die dem Zielwort orthographisch ähnlich sind, z. B. *perfume* statt *perform*;

- (iii) sie zeigen einen Wortarteffekt in ihrer Leseleistung, d. h. Substantive werden besser gelesen als Adjektive und Verben;
- (iv) sie lesen abstrakte Wörter wie *honest* schlechter als Konkreta wie *train*;
- (v) sie haben extreme Schwierigkeiten beim Lesen von Funktionswörtern;
- (vi) sie sind kaum im Stande, legitime Nicht-Wörter zu lesen (z. B. *fald* fürs Englische)

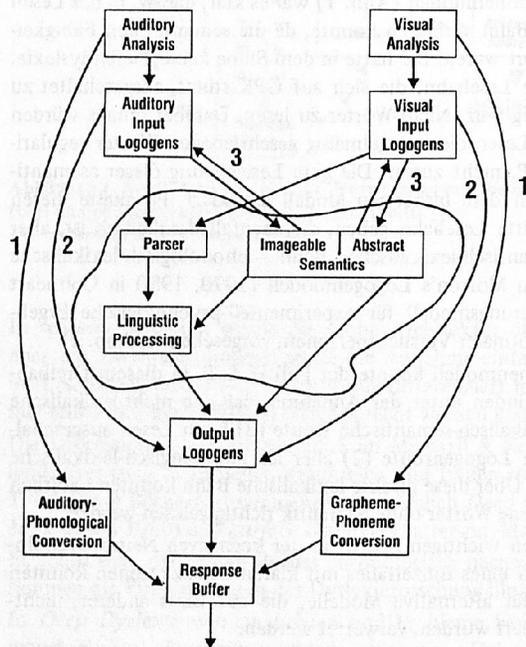


Abbildung 2 Dreibahnenmodell des Wortverarbeitens bei auditiver und graphematischer (visual) Stimulierung – Morton's Logogen Modell.

1. Prälexikalische Bahnen

GPC für das Lesen, APC für das Nachsprechen
Regelgeleitetes Verarbeiten, zuständig für das Verarbeiten von Nicht-Wörtern

2. Direkte phonologisch-lexikalische/Logogen Bahn

Passives Kategorisierungssystem, nicht regelgeleitet.
Ganzheitliches Lesen/Nachsprechen mit direkter Verknüpfung zwischen phonologischem bzw. graphematischem Input-Lexikon („auditory“ bzw. „visual input logogen“) und phonologischem Output-Lexikon („Output Logogens“)

3. Indirekte lexikalische/kognitive-semantische Bahn

liefert semantische und syntaktische Wortmerkmale und -regeln. Ist zuständig für bedeutungsvolles Lesen und Nachsprechen.

(Aus: Morton & Patterson, in Coltheart et al. 1980).

In *Deep Dyslexia* wurden die verschiedenen Fehlerarten qualitativ ausführlicher besprochen (Kap. 6, Coltheart über die verschiedenen Sorten semantischer Fehler; Kap. 7, Newcombe und Marshall über den Ursprung des semantischen Fehlers; Kap. 13, Morton und Patterson über Funktionswörter; Kap. 14, Patterson über derivationale Fehler). Der (partielle) Zusammenhang zwischen diesen Symptomen wurde von den meisten Autoren folgendermaßen erklärt: Morphologische Fehler könnten – wie die semantischen Fehler – durch die inhärente Instabilität des semantischen Systems erklärt werden. Wenn der lexikalische Zugriff über die semantische Bahn verläuft, werden verschiedene verwandte Formen aktiviert. Beim normalen Lesen kann dann die richtige Form aufgrund zusätzlicher Information der phonologischen Bahn gewählt werden. Da diese Bahn bei Tiefendyslexie nicht funktioniert, werden semantisch oder morphologisch verwandte Formen produziert. Die größeren Schwierigkeiten mit Adjektiven und Verben und die häufigen Nullreaktionen zu Abstrakta wurden ebenfalls der internen Organisation des Lexikons zugeschrieben, und da Funktionswörter meistens keine referentielle oder eine eher abstrakte intrinsische Bedeutung haben, führen sie zu Nullreaktionen wenn über die semantische Bahn gelesen wird. Bei Nicht-Wörtern schien die Sache klar: sie haben überhaupt keine lexikalische, auch keine semantische Organisation und sie können also nur über Graphem-Phonemkorrespondenz gelesen werden.

Nach dieser Auffassung folgte die komplexe Symptomatik der Tiefendyslexie einheitlich aus der Annahme zweier Störungen: (a) eine schwere Störung bzw. totale Unfähigkeit, GPK's nicht-lexikalisch herzustellen; (b) die Abwesenheit einer direkten lexikalischen Verbindung zwischen dem visuellen Inputlexikon und dem phonologischen Outputlexikon. Unterschiede zwischen Patienten mit Bezug auf die relative Auftretenshäufigkeit der verschiedenen Symptome wurden als Problem für den postulierten einheitlichen Status des Syndroms und als Fragestellung für die weitere Forschung gesehen.

Shallice und Warrington lehnen in Kap. 5 die Annahme eines einheitlichen Störungsfaktors ab. Sie vermuten, daß die Unterschiede zwischen Patienten in Abhängigkeit von der spezifischen Störungsquelle innerhalb der semantischen Bahn auftreten könnten, je nachdem, ob sie durch eine Input-, Output-, oder zentral-semantische Störung bedingt waren. Diese Störungsfaktoren könnten selbstverständlich auch in Kombination einer Tiefendyslexie zugrunde liegen. Auf jeden Fall hätten sie folgende Auswirkungen, die für Einzelpatienten dokumentiert werden konnten:

- (i) Inputstörungen im Zugriff zum semantischen System (Shallice & Warrington, Kap. 5 in Coltheart et al., 1980).

Patienten mit dieser Art von Tiefendyslexie haben Störungen im Lesensinnverständnis, die stark mit den guten Leistungen im auditiven Wortverständnis kontrastieren. Sie erfassen beim Lesen ganz global die zugehörige semantische Kategorie, erreichen jedoch nicht die spezifischen Wortmerkmale.

(ii) Zentral-semantische Störung der Repräsentation (Weigl & Bierwisch 1970; Patterson 1979).

Die Patienten sind sowohl beim auditiven als auch im Lesesinnverständnis für Wörter gestört. Die zugrundeliegende Störung semantischer Repräsentationen führt zu semantischen Fehlern in allen Modalitäten, auch in der Produktion.

(iii) Outputstörungen im Auffinden der phonologischen Form (Marcel & Patterson 1978; Patterson 1978).

In dieser Untersorte der Tiefendyslexie ist das Lesesinnverständnis für Wörter sehr gut erhalten, aber es treten supramodale Benennungsstörungen auf. Die semantische Repräsentation selbst kann erreicht werden, aber sie kann nicht phonologisch umgesetzt werden.

Demnach würde die Symptomatik der Tiefendyslexie aus verschiedenen Störungskomponenten folgen können und das Forschungsprogramm müßte dahingehend geändert werden, daß man anhand von Untersuchungen von Einzelpatienten versuchen sollte, Aussagen über theoretische Modelle zu machen, anstatt Patienten mit scheinbar ähnlichen Leistungsergebnissen mit dem gleichen Etikett zu versehen.

Die größte Herausforderung kam jedoch in Kap. 11 von T. Marcel in einem Aufsatz, der sich hauptsächlich mit Oberflächendyslexie befaßte, und der die Existenz einer nicht-lexikalischen Bahn in Frage stellte. Dies führt zum nächsten Problemgebiet, nämlich ob die Annahme eines nicht-lexikalischen Leseprozesses zwingend ist.

Zu 3: In Kap. 11 argumentierte T. Marcel für folgendes Modell (s. Abb. 3):

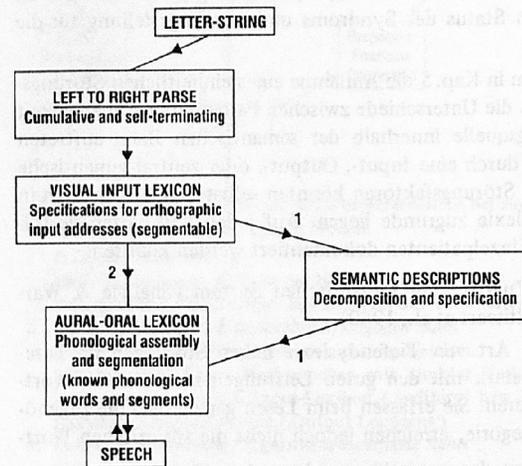


Abbildung 3 Zwei-bahnenmodell des Wortverarbeitens beim Lesen: semantisch-lexikalische Bahn (1) und phonologisch-lexikalische Bahn (2) – Marcel's Analogiemodell.

(Aus: Marcel, in Coltheart et al. 1980).

Dabei lehnte er sowohl die Vorstellung eines rein ‚analytischen‘ linearen Lesens (nicht-lexikalische GPK) als auch die eines ‚ganzheitlichen‘ Lesens (lexikalische Wörter) ab. Er ersetzt diese beiden Prozeduren durch einen lexikalisch gesteuerten Parsingmechanismus. Der Streitpunkt bezog sich auf die Frage der Analyseeinheit in der Herstellung von Schrift-Laut-Korrespondenzen, ob dies strikt auf Grapheme beschränkt war, wie Coltheart (1980, 1985) argumentierte, oder ob jegliche orthographische Einheit, Wörter, Morpheme, Silben, Subsilben und Grapheme, eine phonologische Zuordnung bekommen konnte (Marcel, 1980). Nach Marcel geht man beim Lesen von Wörtern wie *relate*, *ream* oder *resin* folgendermaßen vor:

- A) Beim ‚Parsing‘ wird in allen drei Wörtern [re] als Morphem abgegrenzt;
- B) Die ‚Kontextsensitivität‘ des ‚visuellen Input-Lexikons‘ bringt Korrekturen an in [r(ea)m], wo (ea) als Graphem erkannt wird, und in [resin], wo [re] nicht länger als Morphem anerkannt wird. Dadurch wird *s* jetzt stimmhaft zu lesen sein und wird der Akzent auf die erste Silbe fallen.

Marcel betrachtet Grapheme nicht als vorgegeben, im Gegensatz zu Coltheart, sondern sie können sich seiner Meinung nach aus der Zuordnung von immer wachsenden potentiellen Segmenten zu lexikalischen Adressen ergeben.

Da Grapheme in dieser Auffassung keine primitiven Einheiten sind, können GPK-Regeln auch nicht dem Lesen von Nicht-Wörtern zugrundeliegen. Diese werden sowohl in der graphematischen Segmentierung als auch in der lautlichen Produktion analog zu existierenden und bekannten Worten verarbeitet.

Die Auffassung der lexikalischen Analogie führte zu einem völligen Umsturz der bisherigen Auffassung der Oberflächendyslexie als einer Störung, bei der (fast) ausschließlich über die prälexikalische GPK-Bahn gelesen wird. Eines der Hauptargumente dafür war, daß Patienten mit Oberflächendyslexie unregelmäßige Wörter wie *blood* (*blad*) oder *bread* (*b1ed*) regularisierten, d. h. sie so aussprachen wie *food* (*fu:d*) oder *bead* (*bi:d*). Dies wurde so erklärt, daß sie keinen lexikalischen Zugriff herstellen konnten, wodurch die unregelmäßigen Wörter ganzheitlich phonologisch umgesetzt werden, sondern daß sie vielmehr gesetzmäßig Grapheme in Phoneme übersetzen. Marcel's Alternative zu dieser einfachen, klaren Störung ist komplex. Sie könnte aus (der Kombination von) Störungen verschiedener *lexikalischer* Prozesse entstehen: (1) Parsing verläuft kontext-frei statt kontext-sensitiv, so daß z. B. falsche Morphemsegmente entstehen (*dis + ease*). (2) Die am häufigsten auftretende Aussprache eines Segmentes wird produziert, z. B. /dIz/ statt /dIz/ in ‚*disease*‘. (3) Es werden Änderungen angebracht, damit das Ergebnis für das Lückenergebnis phonologische Lexikon des Patienten plausibel wird, z. B. *phase* → *face*. Hierbei spielen lexikalische Faktoren wie Frequenz und Vertrautheit eine Rolle. Im allgemeinen hätten Patienten mit Oberflächendyslexie ein gestörtes Leseverhalten, nicht weil eine Bahn (die lexikalische) außer Funktion ist, sondern weil der Speicher der Lexeme, die den Analogieset des zu lesenden Wortes bzw. Nicht-Wortes ausmachen, eingeschränkt ist.

Diese sehr unterschiedlichen Überlegungen und Modellvorstellungen führten zu einer Intensivierung der Forschung über Oberflächendyslexie, die in dem Buch *Surface Dyslexia* (Patterson, Marshall & Coltheart 1985) zusammengefaßt ist.

Das Modell, das auf dem Schutzumschlag von *Surface Dyslexia* abgebildet ist, faßt die neuere Problematik, die in diesem Werk behandelt wird, zusammen (s. Abb. 4).

Die gestrichelten Linien stellen die wichtigsten Problempunkte dar:

- (a) Gibt es deutliche Evidenz für die Existenz einer unabhängigen, nicht-lexikalischen Bahn? Wenn ja, welche sind dann die ‚subword‘ prozeduralen Einheiten? Sind es Buchstaben, Grapheme, Wortendungen, oder ist die Einheit variabel?
- (b) Wo ist die Störungsquelle bei der Oberflächendyslexie zu lokalisieren? Ist sie schon präsemantisch, beim Übergang zur ‚orthographic recognition‘ anzusetzen (woraus Störungen des Lesesinnverständnisses für Wörter folgen sollten), oder tritt sie postsemantisch, beim Herstellen der ‚output phonology‘ auf (woraus Störungen der Wortproduktion beim Benennen und in der Spontansprache resultieren würden)?

Die Diskussion wird auf geniale Art in den Einführungen zu den verschiedenen Teilen des Buches zusammengefaßt. Diese Einführungen können sehr gut separat von den eigentlichen Aufsätzen gelesen werden. Im Folgenden werden nur ein paar Hauptpunkte aufgegriffen.

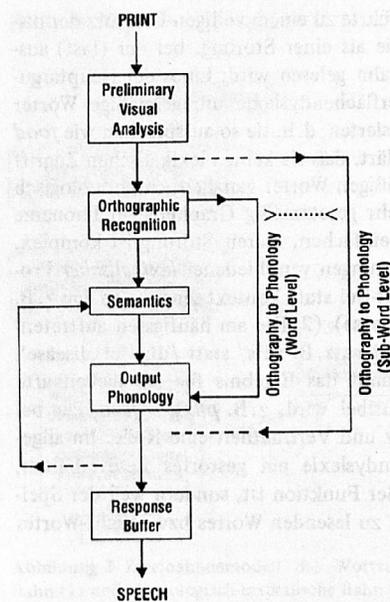


Abbildung 4 Konfrontation vom Zwei- und Dreibahnmodell des Wortverarbeitens beim Lesen: unterschiedliche Voraussagen über Lesesinnverständnis. (Aus: Patterson et al. 1985).

Zu a) Die theoretische Diskussion der verschiedenen Modellvorstellungen erfolgt vorwiegend im 5. Teil des Buches. Sie beziehen sich alle auf Probleme in der ursprünglichen Standardtheorie (u. a. Coltheart 1978). Danach waren die Einheiten der Übersetzung vom graphematischen Input zum phonologischen Output ausschließlich auf Grapheme und Phoneme beschränkt. Wenn man diese Prozedur konsequent beim Lesen einsetzt, müßte es immer zu Regularisierungen von unregelmäßigen Graphem-Phonemkorrespondenzen kommen. Dies ist jedoch nicht der Fall (Glushko 1979; Kay 1982). Ein wichtiger Beitrag der Analogietheorie war die Überlegung, daß die Aussprache eines geschriebenen Stimulus-Items nicht nur von der GPK des Wortes selber, sondern auch von den GPK-Mustern geschriebener Wörter abhängig war. Die mögliche Komplexität dieser Beziehung wird für das Englische in Tabelle 1 illustriert. Die Mehrheit der theoretischen Beiträge zieht aus diesem Tatbestand die Schlußfolgerung, daß die ursprüngliche Einheit, nämlich die des Graphems, zu klein war.

Tabelle 1 Beziehungen zwischen ‚body‘-Muster (Vokal plus Endkonsonant) und GPK-Regeln fürs Englische

Fifteen Kinds of Letter String		
Word Type	Example	Characteristics
Consistent	<i>gaze</i>	All words receive this same <i>regular</i> pronunciation of the body.
Consensus	<i>lint</i>	All words with one exception receive this same <i>regular</i> pronunciation of the body.
Heretic	<i>pint</i>	This word is the <i>irregularly</i> pronounced exception to the consensus.
Gang	<i>look</i>	All words with one exception receive this same <i>irregular</i> pronunciation of the body.
Hero	<i>spook</i>	This word is the <i>regularly</i> pronounced exception to the gang.
Gang without a hero	<i>cold</i>	All words receive this same <i>irregular</i> pronunciation of the body.
Ambiguous: conformist	<i>cove</i>	This is the regular pronunciation; there are many irregular exemplars for this body.
Ambiguous: independent	<i>love</i>	This is the (or a) irregular pronunciation; there are many regular exemplars for this body.
Hermit	<i>yacht</i>	No other word has this body.
Non-word Type	Example	Characteristics
Consistent	<i>taze</i>	Refer to word types above.
Consensus/heretic	<i>rint</i>	
Gang/hero	<i>pook</i>	
Gang without a hero	<i>vold</i>	
Ambiguous	<i>pove</i>	
Hermit	<i>nacht</i>	

(Aus: Patterson & Morton, Kap. 14 in Patterson et al. 1985)

Patterson & Morton (Kap. 14) z. B. behalten eine nicht-lexikalische Bahn bei, die sie als ‚orthography-to-phonology‘ Korrespondenz bezeichnen (OPC). Diese hat zwei Subsysteme, wobei das eine mit den ursprünglichen Einheiten, den Graphemen (GPC), das andere mit ‚bodies‘ (Vokal + Endkonsonant in einsilbigen Wörtern) arbeitet. Alternative Auffassungen wie die lexikalische Analogietheorie (Henderson, Kap. 17; Marcel, Kap. 11 in Coltheart et al. 1980) oder die ‚multiple levels‘ Theorie (Shallice & McCarthy, Kap. 15) erlauben multiple Segmentierungen einer Buchstabensequenz, und zwar gleichzeitig nach Graphemen, Subsilben, Silben und Morphemen. In beiden Modellen überwiegt der Effekt von Morphemsegmentierungen. Der Unterschied besteht darin, daß – im Gegensatz zur ‚multiple levels‘ Theorie – im Analogiemodell die Wörter, die dem Zielwort graphematisch ähnlich sind, automatisch mitaktiviert werden, was ein rein nicht-lexikalisches Lesen ausschließt. Da das ‚multiple levels‘ System keine lexikalischen Analogieprozesse vorsieht, um zwischen verschiedenen Aussprachemöglichkeiten die plausibelste zu wählen, muß ein kompliziertes System von Kontrollmechanismen erarbeitet werden.

Die meisten Autoren – ob lexikalischer oder prälexikalischer Tendenz – sind sich darüber einig, daß das Graphem zwar eine der Einheiten ist, womit der graphematische Parser arbeitet, aber nicht die einzige. Größere Einheiten wie ‚bodies‘ oder Morpheme spielen eine wichtigere Rolle. Newcombe & Marshall (Kap. 12) bilden eine Ausnahme zu dieser Regel. Sie stellen einen Fall vor, der klar belegt, daß Grapheme nicht die minimalen Einheiten des Parsers sein können, sondern daß das manchmal kleinere Zeichen des Buchstabens eine psycholinguistische Einheit sein muß. Beim Lesen ihres Patienten fielen Grapheme wie *ea* = /i:/ oder *ui* = /u:/ konsequent in zwei Buchstaben auseinander, d. h. er produzierte Reaktionen wie /su'it/, und beim Schreiben wurde jedes Phonem mit einem Buchstaben übersetzt, z. B. wurde *hour* als *owa* wiedergegeben. Dieser Fall widerspricht einer strikten GPK-Theorie und er kann unmöglich durch eine rein lexikalische Theorie erklärt werden. Wenn man davon ausgeht, daß (pathologisches) Verhalten nicht durch Hirnläsionen neu geschaffen wird, sondern aus der Architektur des normalen Systems hervorgeht, dann wären die Daten am ehesten mit einem autonomen, nicht-lexikalischem Parser in Einklang zu bringen, der ein auf Buchstaben eingeschränktes Fenster hat, d. h. sie würden ein abgewandeltes Dreibahnenmodell unterstützen.

Zu b) Die Frage der Beziehung zwischen Oberflächendyslexie und semantischem Verarbeiten hängt teilweise mit der Diskussion über (prä-)lexikalisches Lesen zusammen. Nach der Standardvorstellung würde Oberflächendyslexie dadurch zustande kommen, daß graphematische Stimuli lexikalisch überhaupt nicht verarbeitet werden können. Diese Annahme wurde durch zwei Beobachtungen verstärkt:

- (i) Patienten mit asemantischem Lesen, wie W. L. P. (Schwartz et al., 1980), die überhaupt nicht verstehen oder benennen können, benutzen die direkte Bahn von der lexikalischen Orthographie zur lexikalischen Phonologie. Diese Patienten machen keine oberflächendyslektischen Fehler, d. h. sie lesen sowohl unregelmäßige als auch regelmäßig geschriebene Wörter; Nicht-Wörter werden nicht gelesen.

- (ii) Patienten mit Oberflächendyslexie verstehen typischerweise nicht, was sie lesen sollten, sondern sie geben die Bedeutung des Ergebnisses ihres Lesens an (Coltheart et al. 1983). Ein klassisches Beispiel ist *listen* wozu gelesen wurde: „Liston ... the boxer“ (Marshall & Newcombe, 1973). Danach wäre die Störung für diese Patienten präsemantisch und überhaupt prälexikalisch anzusetzen.

Nach der Analogietheorie müßte man annehmen, daß jeder Oberflächendyslektiker auch anomische Störungen beim Benennen und in der Spontansprache haben sollte, da man davon ausgeht, daß die Paralexien durch ein eingeschränktes Lexikon zustandekommen. Die Störung wäre demnach nicht prälexikalisch zu lokalisieren: Der Zugriff zur Semantik und als solches auch das Lesesinnverständnis ist prinzipiell möglich. Die Störung liegt vielmehr im Lexikon selber.

In „Surface Dyslexia“ werden verschiedene neue Fälle in bezug auf diese Problematik besprochen (Kap. 4, 5, 6, 7). Das wichtigste Ergebnis dieser Falluntersuchungen ist wohl, daß man die Oberflächendyslexie nicht länger auf eine einzelne funktionale Läsion zurückführen kann. Neben den bereits bekannten Patienten mit präsemantischer Läsion, die zur Standardtheorie führten, gibt es solche, die sehr wohl ein relativ erhaltenes Lesesinnverständnis haben. In diesen Fällen muß die Störung postsemantisch angesetzt werden. Dabei scheinen wiederum verschiedene Störungsquellen vorzuliegen, je nachdem, ob der Patient zusätzliche Benennungsstörungen hat (Störung zwischen Semantik und Output-Phonologie, zusätzlich zur direkten lexikalischen Bahn) oder bei gutem Benennen und Verständnis Oberflächendyslexien produziert (Störung der direkten lexikalischen Bahn).

Daraus folgt, daß die Oberflächendyslexie genausowenig wie die Tiefendyslexie ein einheitliches, stabiles Syndrom ist. Verschiedene Störungen des ganzheitlich-lexikalischen Verarbeitens können zu einem Verhalten führen, wobei der Patient ungewöhnlich stark die Subwortprozedur verwendet. Umgekehrt können verschiedene Störungen mit Bezug auf die Subwortprozeduren und die direkte lexikalische Bahn zu einer ungewöhnlich starken Ausprägung des semantischen Lesens führen. Das Konglomerat der Störungen in der ersten Klasse sollte demnach nur noch in Gänsefüßchen mit *einem* Etikett „Oberflächendyslexie“ bezeichnet werden, sowie man die zweite Klasse abgekürzt mit dem Namen „Tiefendyslexie“ versehen kann.

Da die zwei großen Dyslexieformen sich als multikomponentiell herausstellten, gewann eine dritte, bisher weniger erfaßte Lesestörung an Interesse, nämlich die *phonologische Dyslexie*. Diese würde ohne gezieltes Suchen nicht feststellbar sein, da sie keine eigentliche Störung des Lesens unter normalen Bedingungen darstellt: Patienten mit phonologischer Dyslexie können existierende Wörter relativ gut lesen, aber sie sind schwer gestört beim Lesen von einfachen Nicht-Wörtern (Beauvois & Derouesné 1979, Shallice & Warrington 1980; Job & Sartori 1982). Diese Dyslexieform schien ausschließlich auf die Läsion *einer* Komponente, nämlich der prälexikalischen GPK-Bahn, zurückführbar zu sein.

Daß die Patienten manchmal auch Funktionswörter und Affixe fehlerhaft lasen, wurde so interpretiert, daß nur Stämme lexikalisch verarbeitet werden können, Funktionswörter und Affixe hingegen stark GPK-abhängig sind (Patterson 1982). Seitdem sind jedoch Fälle berichtet worden, die eine selektive Störung im Lesen von Nicht-Wörtern hatten (d. h., die phonologisch-dyslektisch waren), aber dennoch Funktionswörter und Affixe lesen konnten (Funnell 1983; Caramazza et al. 1985). Daraus folgt, daß Funktionswörter und Affixe nicht aus dem lexikalischen Verarbeiten ausgeklammert werden können, da sie bei einer Störung der prälexikalischen Bahn (Unfähigkeit Nicht-Wörter zu lesen) erhalten sein kann. Zusätzlich bedeutet dies, daß für die früher beobachteten Patienten, die zur Entdeckung der phonologischen Dyslexie geführt hatten, eine Störung multipler Komponenten angenommen werden muß, nämlich der GPK-Bahn einerseits, und andererseits der Subkomponente des Lexikons, die Funktionswörter und Affixe enthält. Auf alle Fälle würde dadurch auch die „phonologische“ Dyslexie ihren einheitlichen Status verlieren.

Dabei stellen sich jetzt schwere theoretische Probleme. Nach einem einfachen Modell wie in Abb. 1 wären bereits 16 383 Dyslexiearten möglich (Marshall 1984). Wie Marshall anmerkt, übersteigt dieses Potential die mögliche Zahl der Patienten, so daß es prinzipiell unklar wäre, ob jede vorgenommene Fraktionierung in einem Lesemodell empirisch begründet ist. Es wäre dann auch sinnlos, die unterschiedlichen Lesestörungen durch die Schöpfung neuer Bezeichnungen festlegen zu wollen. Die Forschungsstrategie soll vielmehr so sein, daß „we should regard the construction of general models as the primary aim of cognitive neuropsychology“ (Patterson et al. 1985, S. 11). Detaillierte Untersuchungen von Einzelpatienten können diesen Modellen mehr Inhalt und demzufolge bessere empirische Überprüfbarkeit verleihen.

Die Störungen des Schreibens (Dysgraphie) sind in der modernen kognitiven Neuropsychologie bislang weniger intensiv behandelt worden (siehe für einen Überblick Margolin 1984). Die wenigen berichteten Fälle sprechen auch dafür, daß man global nach „Oberflächendysgraphie“, „phonologischer Dysgraphie“ bzw. „Tiefendysgraphie“ unterscheiden soll. Modelltheoretisch ist es jedoch noch unklar, inwiefern Lesen und Schreiben über verschiedene Verarbeitungskomponenten verlaufen (Morton 1980) oder aber ob sie gemeinsame Komponenten teilen (Allport 1982).

Nach Morton (1980), Morton & Patterson, Kap. 4 in Coltheart et al. 1980, Patterson (1986) gibt es vier verschiedene lexikalische Systeme: Nicht nur werden das gesprochene und geschriebene Wortverarbeiten voneinander getrennt, sondern diese Systeme fallen jeweils nochmals in zwei Komponenten auseinander, nämlich Input-Systeme für das Erkennen und Output-Systeme für die Produktion (s. Abb. 5).

Nach Allport (1983), Allport & Funnell (1981) gibt es nur zwei Lexika, ein orthographisches und ein phonologisches. Diese Komponenten arbeiten in zwei Richtungen und sie vermitteln jeweils zwischen Input und Output. Unter diesem Vorschlag würde es in bezug auf Abb. 5 eine direkte asemantische Verbindung zwischen dem ‚auditory input lexicon‘ und dem ‚orthographic output lexicon‘ geben, so wie sie

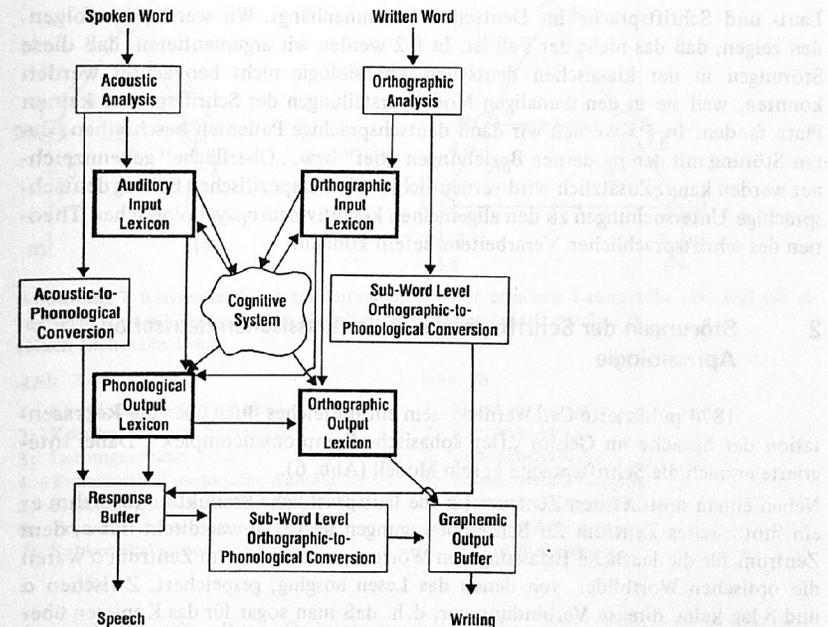


Abbildung 5 Wortverarbeitungsmodell mit integriertem Schreiben: separate Input- und Output-Lexika.
(Aus: Patterson 1986).

im Morton-Modell bereits zwischen dem ‚auditory input-lexicon‘ und dem ‚phonological output lexicon‘ vorgesehen ist. Im Gegensatz zu Allport ist jedoch die Verbindung zwischen dem ersteren und dem ‚orthographic output lexicon‘ bei Morton nur indirekt, über das ‚phonological output lexicon‘ hergestellt.

Alle Autoren sind sich jedoch darüber einig, daß in Sprachen wie dem Englischen oder dem Französischen, die sehr viele unregelmäßige Zuordnungen von Laut und Schrift erlauben, korrektes Schreiben bzw. Lesen nur über eine lexikalische Prozedur erfolgen kann, wobei Wörter ganzheitlich aus einem orthographischen Lexikon abgerufen werden.

Auch für nicht-alphabetische Schriften wie die des Japanischen wurde der Erklärungswert der modernen Modellvorstellungen des schriftsprachlichen Verarbeitens bestätigt (Paradis, Hagiwara & Hildebrandt 1985).

Merkwürdigerweise wurden weder in der klassischen deutschen Aphasologie noch in der modernen deutschen Neurolinguistik Fälle von Tiefendyslexie/-dysgraphie, phonologischer Dyslexie/Dysgraphie, oder Oberflächendyslexie/-dysgraphie berichtet. Dabei stellt sich die Frage, ob dies mit der regelmäßigeren Beziehung zwischen

Laut- und Schriftsprache im Deutschen zusammenhängt. Wir werden im folgenden zeigen, daß das nicht der Fall ist. In § 2 werden wir argumentieren, daß diese Störungen in der klassischen deutschen Aphasie nicht beobachtet werden konnten, weil sie in den damaligen Modellvorstellungen der Schriftsprache keinen Platz fanden. In § 3 werden wir dann deutschsprachige Patienten beschreiben, deren Störung mit den modernen Beziehungen „tief“ bzw. „Oberfläche“ gekennzeichnet werden kann. Zusätzlich wird verdeutlicht, welchen spezifischen Beitrag deutschsprachige Untersuchungen zu den allgemeinen kognitiv-neuropsychologischen Theorien des schriftsprachlichen Verarbeitens liefern können.

2 Störungen der Schriftsprache in der klassischen deutschen Aphasie

1874 publizierte Carl Wernicke sein einflußreiches Buch über die Repräsentation der Sprache im Gehirn „Der aphasische Symptomencomplex“. Dabei integrierte er auch die Schriftsprache in sein Modell (Abb. 6).

Neben einem motorischen Zentrum für die lautsprachliche Produktion (*b*) nahm er ein motorisches Zentrum für Schreibbewegungen an (*β*). *b* war direkt mit *a*, dem Zentrum für die lautliche Erfassung von Wörtern, verbunden. Im Zentrum *α* waren die optischen Wortbilder, von denen das Lesen ausging, gespeichert. Zwischen *α* und *β* lag keine direkte Verbindung vor, d. h. daß man sogar für das Kopieren über die lautsprachliche Repräsentation gehen mußte. Mit anderen Worten, die Schriftsprache war nach diesem Modell rein sekundär zur primären Lautsprache, auch wenn separate Lese- und Schreibzentren im Gehirn angenommen wurden.

Dieses primitive Modell wurde in den nachfolgenden Jahren weiterentwickelt.

1885 veröffentlichte L. Lichtheim ein abgewandeltes Modell. Neben dem Zentrum für auditive Vorstellungen *A* (*a* bei Wernicke) und dem Zentrum für motorische Vorstellungen *M* (*b* bei Wernicke), nahm er für die Lautsprache ein weiteres Zen-

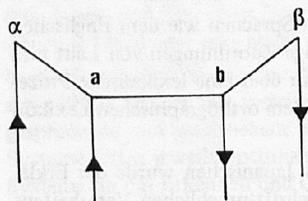


Abbildung 6 Klassisches Wortverarbeitungsmodell der primären Lautsprache und der sekundären Schriftsprache. (Aus: Wernicke 1874).

- a = Zentrum für auditorische Worterinnerungsbilder
- α = Zentrum für optische (graphematische) Worterinnerungsbilder
- b = Zentrum für motorische Worterinnerungsbilder
- β = Zentrum für die Erinnerungsbilder der Schreibbewegungen für Wörter

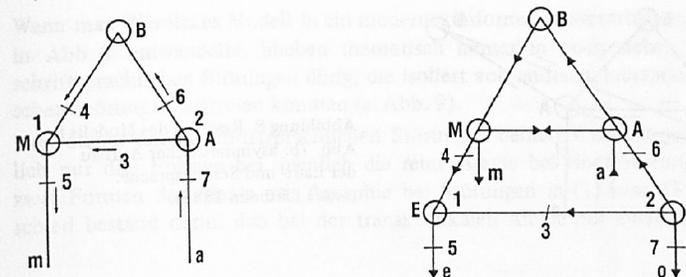


Abbildung 7 Klassisches Wortverarbeitungsmodell der primären Lautsprache (7a) und mit integriertem, parallel aufgebautem Modell der sekundären Schriftsprache (7b). (Nach Lichtheim 1885).

Abb. 7a

- 1: Kortikal motorische Aphasie
- 2: Kortikal sensorische Aphasie
- 3: Leitungsaphasie
- 4: Transkortikal motorische Aphasie
- 5: Subkortikal motorische Aphasie
- 6: Transkortikal sensorische Aphasie
- 7: Subkortikal sensorische Aphasie

Abb. 7b

- 1: Kortikale Agraphie
- 2: Kortikale Alexie
- 3: Leitungsagraphie
- 4: Transkortikale Agraphie
- 5: Subkortikale Agraphie
- 6: Transkortikale Alexie
- 7: Subkortikale Alexie

trum für Begriffe, *B* an. Dadurch waren jetzt theoretisch sieben Aphasieformen möglich (Abb. 7a). Von Wernicke übernahm Lichtheim ein separates Schreibzentrum *E* (*β* bei Wernicke), ein Lesezentrum *O* (*α* bei Wernicke), und die Idee der Abhängigkeit der Schriftsprache von der Lautsprache. Nach diesem Modell (Abb. 7b) waren nun auch sieben Formen schriftsprachlicher Störungen möglich, die vollkommen parallel zu den lautsprachlichen Störungen gedacht waren. Durch diese parallele und sekundäre Anlage waren die Tiefendyslexie und die Oberflächendyslexie nicht vorgesehen. Dafür fehlten direkte Verbindungen, zwischen *O* und *B* für die Tiefendyslexie, zwischen *O* und *M* für die Oberflächendyslexie. Gravierender in der Zeit war jedoch, daß falsche Voraussagen für bereits bekannte Störungsmuster gemacht wurden. Bei der Wernicke-Aphasie, einer Störung im Zentrum *A*, mußte das Spontanschreiben (Bahn BME) nach dem Modell ungestört sein, was keineswegs mit den klinischen Tatsachen übereinstimmte. Dies führte zu einer Änderung des Modells (Abb. 8).

Probleme entstanden jetzt für die Broca-Aphasie (Störung in *M*). Die Broca-Aphasiker sollten über die ungestörte Bahn *AE* nach Diktat schreiben können, was den Beobachtungen widersprach. Für diesen neuen Widerspruch zwischen Theorie und Daten bot Lichtheim eine ad hoc Erklärung an, die für Wernicke nicht akzeptabel war, nämlich daß die bislang berichteten Fälle von Broca-Aphasie eigentlich Global-aphasiker waren. Wernicke kam zu dem Schluß, daß die existierenden Modelle unzugänglich waren, und daß die Problematik der Schriftsprache neu überdacht werden sollte.

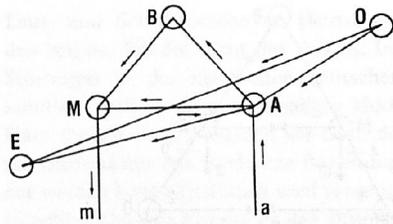


Abbildung 8 Revision des Modells in Abb. 7b: asymmetrischer Aufbau der Laut- und Schriftsprache. (Aus Lichtheim 1885).

Bisher hatte man das Wort als die Verarbeitungsbasis für jede Modalität, Verstehen, Sprechen, Lesen, und Schreiben, gehalten. A/a war das Zentrum der auditorischen Wortvorstellungen, M/b das Zentrum der motorischen Wortvorstellungen. Zusammen machten sie den *Wortbegriff* (d.h. das Lexem ohne semantische Repräsentation, etwa das phonologische Lexikon) aus. O/α und E/β waren parasitär davon abgeleitet. 1886 revidierte Wernicke diese Auffassung. Dabei reagierte er auf einen einflussreichen Aufsatz von Grashey, damals Professor der Neurologie in Würzburg, (1885) und übernahm die für ihn jetzt wichtige Ansicht, daß die Einheit des Lesens und Schreibens der Buchstabe anstatt dem Wort ist. Nur lehnte er im Gegensatz zu Grashey ab, daß in der gesprochenen Sprache das Wort ebenfalls in Subwortheinheiten analysiert wird. Das Problem für Wernicke bestand nun darin, die verschiedenen Einheiten, Wörter der gesprochenen Sprache und Buchstaben der Schriftsprache, miteinander zu verknüpfen. Dazu führte er eine abstrakte Einheit, γ , ein, die weder sensorisch noch motorisch verankert ist, aber die dazu diente, gesprochene Wörter in Buchstaben umzuwandeln und geschriebene Buchstabenketten mit Wörtern der Lautsprache zu assoziieren. γ war also eine Art von Phonem, das jedoch nie eine Realisierung in der lautsprachlichen Rezeption oder Produktion findet. Andererseits war durch die Einführung des Buchstabens als schriftsprachliche Einheit die mögliche Existenz eines orthographischen Lexikons aufgehoben, und die Schriftsprache ist über γ vollkommen von der Lautsprache abhängig geworden. Die Auffassung der Parallelität und Abhängigkeit der Schriftsprache gegenüber der Lautsprache sollte die ganze Geschichte der Aphasologie bis zur modernen englischen Psycholinguistik beherrschen.

Im Gegensatz zu neueren Wortverarbeitungsmodellen, wie in Abb. 5 dargestellt, ist bei Wernicke keine Möglichkeit des direkten lexikalischen Verarbeitens bei orthographischem Input oder Output vorgesehen, da die schriftsprachliche Verarbeitungseinheit der Buchstabe ist. Dadurch wird jede Form des rein lexikalischen Lesens, wie z. B. die Tiefendyslexie, theoretisch unmöglich. Zusätzlich ist bei lautsprachlichem Material kein prälexikalisches Verarbeiten möglich, da die Verarbeitungseinheit das unanalysierte Wort ist. Dies schließt isolierte Graphem-Phonem-Verarbeitungsweisen wie bei einzelnen Formen der Oberflächendyslexie grundsätzlich aus.

Wenn man Wernickes Modell in ein modernes Informationsverarbeitungsmodell wie in Abb. 5 umwandelte, blieben theoretisch immerhin noch sieben Formen der schriftsprachlichen Störungen übrig, die isoliert von anderen, lautsprachlich aphasischen Störungen auftreten könnten (s. Abb. 9).

Von diesen reinen schriftsprachlichen Störungen behielt Wernicke jedoch schließlich nur drei Formen bei, nämlich die reine Alexie bei einer Störung in (2), und zwei Formen der Alexie mit Agraphie bei Störungen in (1) bzw. (3). Der Unterschied bestand darin, daß bei der transkortikalen Alexie mit einer Störung in (3)

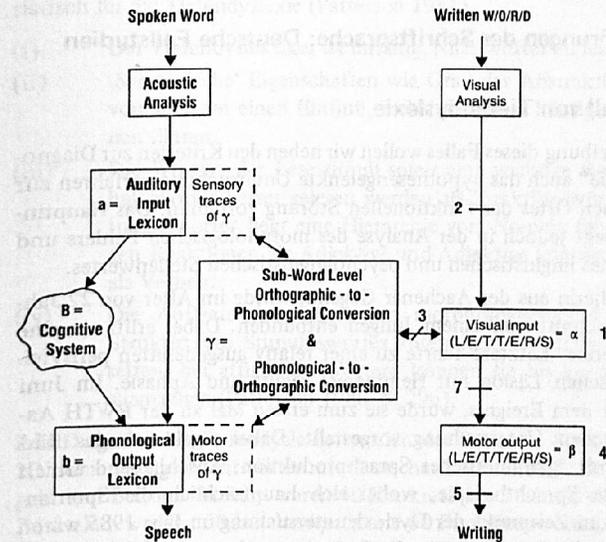


Abbildung 9 Wortverarbeitungsmodell für die Lautsprache Buchstabenverarbeitungsmodell für die Schriftsprache: Endgültiges klassisches Modell.

1. Kortikale Alexie (Alexie mit Agraphie)
2. Subkortikale Alexie (reine Alexie)
3. Transkortikale Alexie (Alexie mit Agraphie)

Folgende reinen Agraphien sind im Modell vorgesehen, aber ihre Existenz wird auf neuroanatomischer Basis ausgeschlossen: Es kann keine Agraphie ohne Alexie geben.

4. Kortikale Agraphie
5. Subkortikale Agraphie
7. Leitungsggraphie

Eine Verbindung zwischen B und β wird bereits im Modell ausgeschlossen. Die folgende Störung kann es also nicht geben:

6. Transkortikale Agraphie (nur das spontane Schreiben ist verlorengegangen).

(Nach: Wernicke 1886, übertragen auf Patterson 1986. Ein Vergleich mit Abb. 5 zeigt die unterschiedlichen Inhalte der klassischen und modernen Modelle der Wortverarbeitung).

das Kopieren noch möglich sein sollte, im Gegensatz zur kortikalen Alexie bei einer Störung in (1). Diese kompletten Störungen des Lesens bzw. des Schreibens waren die einzigen, die bis Marshall und Newcombe (1973) als reine schriftsprachliche Syndrome in der Neuropsychologie studiert wurden. Die subtotalen Störungen, wie es die Oberflächendyslexie/-dysgraphie und die Tiefendyslexie/-dysgraphie darstellen, sind viel besser dazu geeignet, die zugrundeliegenden Mechanismen der schriftsprachlichen Verarbeitung zu erfassen. Wenn überhaupt beobachtet, wurden sie jedoch in dem existierenden theoretischen Rahmen automatisch auf allgemein lautsprachlich aphasische Störungen zurückgeführt, und so konnten sie nichts zur Erkenntnisgewinnung über genuin-schriftsprachliche Prozesse beitragen.

3 Isolierte Störungen der Schriftsprache: Deutsche Fallstudien

3.1 H. J., ein Fall von Tiefendyslexie

In der Beschreibung dieses Falles wollen wir neben den Kriterien zur Diagnose einer „Tiefendyslexie“ auch das hypothesengelenkte Untersuchungsverfahren zur Feststellung des genauen Ortes der funktionellen Störung vorführen. Das Hauptinteresse dieses Falles liegt jedoch in der Analyse des morphologischen Fehlers und in der Betrachtung seines linguistischen und psycholinguistischen Stellenwertes.

Die Patientin, eine Näherin aus der Aachener Gegend, wurde im Alter von 22 Jahren mit einem Kaiserschnitt von einem Jungen entbunden. Dabei erlitt sie eine Lungen- und Hirnembolie. Letztere führte zu einer relativ ausgedehnten perisylvischen linkshemisphärischen Läsion mit Hemiparese rechts und Aphasie. Im Juni 1978, drei Jahre nach dem Ereignis, wurde sie zum ersten Mal an der RWTH Aachen zur aphasiologischen Untersuchung vorgestellt. Dabei ergab sich das Bild einer Broca-Aphasie mit agrammatischer Sprachproduktion. Anschließend erhielt die Patientin intensive Sprachtherapie, wobei sich hauptsächlich die Spontansprache verbesserte. Zum Zeitpunkt der Dyslexieuntersuchung im Jahr 1985 waren kaum noch agrammatische Symptome in der Spontansprache zu beobachten. Der Agrammatismus wird traditionell durch das Fehlen von Funktionswörtern und Flektionsformen gekennzeichnet. Bei Patientin H. J. war das gelegentlich noch der Fall, aber es kamen auch falsche Flektionsformen vor. Die Spontansprache war überwiegend durch die Seltenheit komplexer Satzstrukturen gekennzeichnet, was z. B. zur häufigen Verwendung der direkten Rede führte. Weiterhin fielen Wortfindungsstörungen auf. Folgendes Beispiel ist typisch für die Spontansprache der Patientin:

Frage: Will ihr Sohn abends nicht ins Bett?

„Nee freiwillig, nee ich bin nicht müde, aber jetzt habe ich gesagt, du mußt im Bett, du mußt morgen Schule, Wochenende darf er dann länger aufbleiben, aber so, das geht ja nicht, die halbe Nacht.“

Frage: Wer kam auf die Idee, einen Hund zu kaufen?

„Also erst Tino (der Sohn). Ich hab gesagt, hier vorm Herzen da hab ich gesagt, wenn alles vorbei ist, dann kaufen wir einen Hund, ja, und dann, Operation gut überstanden und da fing er, wann krieg ich ihn denn, ja und da konnt' ich auch nicht so, nee, sag ich, zuerst müsse wir warten, ja und dann, mein Mann sagte auch ich möchte gern nen Hund.“

Bei Patientin H. J. waren während der Aphasiotherapie gelegentlich semantische Paralexien wie *Kaiser* zu *König* oder *Vogel* zu *Adler* aufgefallen. Dadurch entstand der Verdacht auf Tiefendyslexie.

Neben den typischen semantischen Paralexien sind folgende Merkmale charakteristisch für die Tiefendyslexie (Patterson 1981).

- (i) Der Tiefendyslektiker ist unfähig, Nichtwörter zu lesen.
- (ii) ‚Semantische‘ Eigenschaften wie Grad der Abstraktheit haben beim Lesen von Wörtern einen Einfluß, wobei Konkreta häufiger zu richtigen Reaktionen führen.
- (iii) Die Wortart der Lesestimuli spielt eine wichtige Rolle, wobei generell Inhaltswörter besser gelesen werden als Funktionswörter; und innerhalb der Inhaltswörter liegt eine Hierarchie vor: Nomina führen häufiger zu richtigen Reaktionen als Adjektive und Adjektive können besser gelesen werden als Verben.
- (iv) Die Auftretenshäufigkeit von morphologischen Fehlern hängt mit der Struktur des Stimuluswortes zusammen: Bei freien Morphemen sind sie selten, bei affigierten Wörtern können sie bis zur Hälfte der Reaktionen ausmachen (Patterson 1980, S. 296).

Zur Diagnose der Tiefendyslexie wurden der Patientin 80 Wörter (z. B. *Kunst*) und 20 nomen-artige Nichtwörter mit deutscher Phontaktik (z. B. *Funst*) zum Lesen angeboten. Bei den Wörtern waren 40 Konkreta wie *Beil* und 40 Abstrakta wie *Norm*. Zusätzlich wurden 60 Inhaltswörter und 60 Funktionswörter, die zusammen ein Minimalpaar bilden, angeboten (z. B. *Sieb* – *Sie*). Die Ergebnisse (Prozent richtig gelesen) waren wie folgt:

(i)	Wörter (k=80)	.635	Nicht-Wörter (k=20)	.00
(ii)	Konkreta (k=40)	.875	Abstrakta (k=40)	.375
(iii)	Inhaltswörter (k=60)	.87	Funktionswörter (k=60)	.47

Der Anteil semantischer Paralexien an den Fehlern war sogar für Tiefendyslektiker hoch:

(i)	Wörter (k=80)	.53	Nicht-Wörter (k=20)	.00
(ii)	Konkreta (k=40)	1.00	Abstrakta (k=40)	.44
(iii)	Inhaltswörter (k=60)	.68	Funktionswörter (k=60)	.11*

* Diese erfassen Ersetzungen eines Funktionswortes durch ein anderes, z. B. *mir* statt *mein*, *du* statt *dir*, *weil* statt *wie*.

Nach der Leitsymptomatik, die Patterson (1981) angibt, lag in diesem Fall deutlich eine Tiefendyslexie vor.

Wir untersuchten weiterhin den Einfluß der Wortart, der für Patienten mit Tiefendyslexie als eine Schweregradhierarchie feststellbar sein sollte (Nomen > Adjektiv > Verb > Funktionswort, wobei '>' mehr richtige Reaktionen bedeutet). Der Patientin wurden underivierte und unflektierte Formen zum Lesen angeboten. Der Prozentsatz richtiger Reaktionen zu den verschiedenen Wortarten war:

Nomen (k=55)	.74
Adjektiv (k=72)	.50
Verb infinitiv (k=91)	.47
Funktionswörter (k=80)	.36
– Präpositionen (k=28)	.57
– Konjunktionen (k=12)	.33
– Pronomina (k=24)	.29
– Modalverben (k=16)	.13

Der Anteil semantischer Paralexien an den Fehlreaktionen war wiederum groß, aber er variierte über die verschiedenen Arten von Inhaltswörtern:

Nomina	.79
Adjektiv	.44
Verben infinitiv	.33

Beispiele semantischer Reaktionen sind:

	<i>Stimulus:</i>	<i>Reaktion:</i>
Nomina:	Beil	Hammer
	Grund	Boden
	Eisen	Stahl
	Fürst	Prinz
	Menge	Gruppe
	Herd	Ofen
	Dunst	Qualm
Adjektive:	tapfer	mutig
	düster	dunkel
	trübe	das Wetter, bewölkt
	ledig	nicht verheiratet
	sanft	zärtlich
	gering	wenige

Verben:	retten	helfen
	kosten	zahlen
	läuten	Klingel
	rennen	laufen
	saufen	trinken
	stechen	Messer, irgendwas schneiden
	sinken	kentern

Der Wortarteffekt war allerdings nicht so ausgesprochen wie man aus den Vorhersagen der englischen Literatur erwarten würde: Zwischen Adjektiven und Verben gab es keinen Unterschied, und die Unterschiede innerhalb der Funktionswortklasse waren beträchtlich: Präpositionen wurden z.B. besser gelesen als Hauptverben, die Modalverben hingegen waren deutlich schwerer beeinträchtigt als Hauptverben. Ein Faktor, der diese Ergebnisse für Funktionswortunterschiede erklären kann, ist der referentielle Gehalt, der bei Präpositionen wesentlich ausgesprochener ist als z.B. bei Konjunktionen. Lokalpräpositionen denotieren räumliche Relationen. Im Vergleich mit Konjunktionen könnte sich der Wortarteffekt durchaus auf den Konkretheitseffekt zurückführen lassen. Wichtig ist auch, daß die Ausfälle nicht durch eine allgemein-phonologische Abrufstörung erklärbar sind, sondern daß sie sich auf die Verarbeitung beim Lesen beschränken. H. J. konnte jedes Funktionswort mühelos nachsprechen. Die Ergebnisse für Adjektive und Verben könnten damit im Zusammenhang stehen, daß nur sehr wenig deutsche Adjektive underiviert sind, so daß wir in unserem Korpus underivierter Adjektive auch nicht-frequente Wörter aufnehmen mußten. Die Rolle des Frequenzfaktors bei Tiefendyslexie ist bekannt. Auffällig war, daß nur ein kleiner Anteil der Reaktionen in unserem Wortartenkorpus als morphologische Fehler bezeichnet werden konnten (Nomina: 1% der Wörter morphologisch vs. 18% semantisch; Adjektive: 3% der Wörter morphologisch vs. 22% semantisch; Verben 15% der Wörter morphologisch vs. 18% semantisch).

Da in diesem Korpus nur underivierte und unflektierte Formen angeboten wurden, entspricht die eher geringe Häufigkeit morphologischer Fehler den Beobachtungen von Patterson (1980), daß morphologische Fehler überwiegend bei morphologisch komplexen Wörtern auftreten. Der höhere Anteil dieser Fehler bei Infinitivverben ist darauf zurückzuführen, daß der Infinitiv schon eine morphologisch komplexe Form ist. Dies wird unten ausführlicher behandelt.

Wir versuchten den Locus der Störung bei H. J., die wir als klaren Fall einer Tiefendyslexie betrachten konnten, genauer zu bestimmen. Dazu verwendeten wir das Paradigma des lexikalischen Entscheidens. Dabei soll der Patient bestimmen, ob eine vorgeschriebene bzw. vorgeschene Kette ein Wort ist oder nicht. Das Stimulusmaterial bestand aus Ketten von vier Silben, und es war wie folgt aufgebaut:

- (i) Existierende Komposita mit zwei Inhaltsmorphemen und variabler Zahl der grammatischen Morpheme (Existierende Komposita/EK): z. B. *Kugelschreiber*, *Schlagersänger*.

- (ii) Nichtwörter, die durch Ersetzung des Initiallautes der Kompositateile entstanden (phonematische Pseudo-Komposita – Anfangersetzung/PA): z. B. *Wugelkreiber*.
- (iii) Nichtwörter, die durch Ersetzung des Finallautes der Kompositateile entstanden (phonematische Pseudo-Komposita – Endersetzung/PE): z. B. *Schlagessängel*.
- (iv) Nicht-existierende Komposita, wobei die Einzelteile phonematisch korrekt und semantisch sinnvoll waren, das Wortbildungsprodukt jedoch keinen Sinn ergab (semantische Pseudo-Komposita/SPK): z. B. *Kugelsänger*.
- (v) Nonsense-Wörter, die nach dem phonematisch illegitimen CVCVCVCV-Muster konstruiert wurden (NS-Nichtwörter: z. B. *Kupäwagü*).

Jede Kategorie hatte 15 Items, die jeweils zweimal angeboten wurden. Insgesamt gab es also 150 Items, die der Patientin in randomisierter Folge zur Entscheidung vorgelegt bzw. vorgesprochen wurden. Zur Kontrolle wurde ein Patient mit globaler Aphasie untersucht. Diese Patienten haben schwere Verständnis- und Produktionsstörungen in allen sprachlichen Modalitäten. Die Aufgabe des lexikalischen Entscheidens wurde bei beiden Patienten mit auditiver Vorgabe durchgeführt, und bei Patientin H. J. ebenfalls mit geschriebener Vorlage. Letzteres war beim globalen Patienten wegen der schweren Alexie nicht durchführbar. Die Ergebnisse waren für H. J. in der *auditiven* Modalität unauffällig. Der globale Patient machte bei PA-Nichtwörtern 5/30, bei PE-Nichtwörtern 2/30 Fehlentscheidungen, NS-Nichtwörter wurden konsequent abgelehnt, so daß sogar dieser schwer gestörte Patient beim Erkennen von phonologischen Nichtwörtern relativ unauffällig war. H. J. machte hier auch beim Entscheiden mit graphematischer Vorlage keine Fehler. Beide Patienten nahmen echte Komposita fast ausnahmslos an (H. J.: 3/30 Fehlentscheidungen bei visueller Vorlage, Globaler: 2/30 bei auditiver Vorgabe). Interessanterweise verhielten sie sich in bezug auf SPK ganz anders: Sie wurden vom globalen Patienten auditiv in 19/30 Fällen akzeptiert, m. a. W. der Patient war hier ratlos und entschied sich nach Zufall. H. J. hingegen lehnte alle SPK auch bei visueller Vorlage ab. In einigen Fällen kommentierte sie: „die beiden zusammen nicht“, oder sie versuchte, eine semantische Komposition durchzuführen, aber sie lehnte das Wortbildungsprodukt dann aus semantischen Gründen trotzdem ab, z. B.

Sammlerhochzeit: Wenn viele heiraten, vielleicht, aber nicht
 Geschenkskrümel: zu wenig Geschenke, aber nicht
 Nadelfeuer: wenn es zuviel gibt, aber nicht
 Pflanzenwohnung: könnte es geben, aber noch nie gehört

Wir würden diese Ergebnisse so deuten, daß H. J. – im Gegensatz zum Patienten mit globaler Aphasie – eine Inputkette sowohl bei auditiver als auch bei graphematischer Vorlage semantisch sehr spezifisch interpretieren kann. Ihre Tiefendyslexie ist deshalb nicht von der Inputsorte; es tritt vielmehr eine Störung zwischen der semantischen Repräsentation und der phonologischen Wortform auf, wie es die folgenden Lesereaktionen zu SPK noch einmal belegen:

Sammlerhochzeit: Sammel-Hochzeit
 Kugelsänger: Bleistift, irgendwas, Sänger
 Kleiderbesteck: Kleider-Porzellan
 Pflanzenwohnung: Wohnung – Blumen nicht
 Bienentabak: Bienen und Zigarren innen

Daß die phonologische Wortform selbst ungestört ist, zeigt sich dadurch, daß H. J. die gleichen Pseudo-Wörter perfekt nachsprechen kann.

Zusammenfassend können wir uns den Weg, über den Patientin H. J. liest, unter Berücksichtigung zusätzlicher Daten wie folgt vorstellen:

- (a) Segmentierung der Buchstabenketten mit Hilfe des semantisch-lexikalischen Systems.
- (b) Verknüpfung der identifizierten Graphemsegmente mit einer zugehörigen (konkreten und referentiell transparenten) Bedeutung, und
- (c) Verknüpfung des so identifizierten semantischen Gehalts mit einem zugehörigen Eintrag im phonologischen Lexikon.

Zu (a): H. J. segmentiert graphemische Ketten nicht durch Identifizierung der Silben- oder Morphemstruktur, sondern in Interaktion mit dem semantisch-lexikalischen System.

- (i) Bei Neologismen greift H. J. irgendeine Kette, die als Wort fungieren kann, zum Lesen auf. Bei den Stimuli für das lexikalische Entscheiden, die vorher beschrieben wurden, kamen beispielsweise folgende Lesereaktionen vor:

Gasenläher:	Gas
Säkelradel:	Rad
Hogelkäfig:	Gel
Mutäfazö:	Mut
Kauchiräpo:	Po-Kau
Rasiemwasset:	Was
Probleslösunt:	Pro
Binaifodü:	Bin

Letztere Beispiele, wobei ein Funktionswort aufgegriffen wird, sind eher selten. Meistens werden diese beim Segmentieren ignoriert und wenn sich aus einer Kette sowohl ein Inhaltswort als auch ein Funktionswort ergibt, wird das Inhaltswort gelesen.

Bienerhonig:	Biene
Häkernadef:	∅
Rasetmähes:	∅
Pinaitesü:	∅
Kauchiräpo:	Kau

- (ii) Bei existierenden Wörtern wird die Segmentierung semantisch gesteuert. Wenn Wörter angeboten werden, die morphologisch ambig sind, und so

wohl nach einem Inhaltswort als auch nach einem Funktionswort zerlegt werden können (z. B. *Beil-Eid* vs. *bei-Leid*), entscheidend die Kompositionsemantik. Darin unterscheidet H. J. sich nicht von Normalpersonen. Dies wurde mit ‚gardenpath‘-Wörtern wie den folgenden festgestellt, z. B.:

Ange-lernte: H. J. zeigt zuerst *Angel*, dann *lernte*,
sagt ‚lernen . . an . . lernen‘
Her-z-eigen: *Herz . . zeigen, Her . zeigen*
Bei-l-eid: *Mitleid*

Nur bei wenig frequenten Wörtern und/oder Abstrakta kann die Semantik nicht die notwendige Information zur korrekten Segmentierung liefern, z. B.

Ab-t-rudeln: *Abt (wie in der Kirche) . . Ruder*
Zu-g-riff: *Zug . . ∅*

Zu (b) und (c): Da die direkte phonologisch-lexikalische Bahn fehlt, geht H. J. mit den identifizierten Graphemsegmenten in ihr kognitives System und verknüpft sie mit ihrer Referenzsemantik. Diese wird oft mit der falschen phonologischen Form verbunden, wodurch sich semantische Paralexien ergeben. Segmente ohne konkrete Referenzsemantik können nicht phonologisch realisiert werden. Dies erklärt:

- (i) Unterschiede zwischen Eigennamen und Gattungsnamen: H. J. konnte von 70 Eigennamen nur 6 lesen. Zu 64 Stimuli wurde keine Reaktion gebracht. Beim Identifizieren des Geschlechts dieser Namen machte sie jedoch nur 8 Fehler. 20 der Namen waren so ausgewählt, daß die Endung-Geschlechtsübereinstimmung für das Deutsche unregelmäßig war (d. h. männlich auf Vokal: *Otto*; weiblich auf Konsonant: *Gertrud*), 20 Namen hatten keinen Formunterschied zwischen männlich und weiblich (*Martin, Karin*), die übrigen 30 waren regelmäßig (*Josef, Claudia*).

Bei einfachen Nomina traten in 20% der Stimuli semantische Paralexien auf. Diese Kategorie macht etwa 50% der Fehler unter Einschluß der Nullreaktionen aus. Dabei stehen die meisten Reaktionen in einer Koordinations- oder Synonomiebeziehung zum Ziel. Am zweithäufigsten kommen Umschreibungen vor.

- (ii) Unterschiede zwischen verschiedenen Derivationsaffixen:

H. J. paraphrasierte die Diminutivendungen *-chen* und *-lein* mit ‚klein‘. Beide wurden manchmal nachträglich phonologisch als *-chen* realisiert, in 8/15 Fällen bei den *-chen*-Diminutiven, in 6/15 bei den *-lein*-Diminutiven, z. B.:

Briefchen: Brief . kleines . chen
Männlein: kleiner Mann . Männchen
Türchen: Tür . kleine . Türchen

Auch das Präfix *un-* wurde semantisch mit dem freien Morphem *nicht* paraphrasiert. Dies machte H. J. nicht nur in transparenten Derivationen, sondern auch häufig in Pseudoderivationen, wie z. B.

unmutig: nicht mutig
unbillig: nicht billig
unwegsam: nicht weg irgendwas

Die phonologische Form /un/ wurde in insgesamt 45 Fällen kein einziges Mal produziert.

Das Suffix *-bar* wurde wieder anders behandelt. Es ist zwar semantisch paraphrasierbar, aber nicht mit einem Wort. Nur einmal in 30 Fällen kam eine Paraphrase vor (*kann man mischen* zu *mischbar*); *-bar* wurde jedoch häufig (in 13/30 Fällen) phonologisch realisiert, wobei wenigstens in einigen Fällen die Deutung als Suffix unwahrscheinlich ist, z. B.

machbar: bar aber . keine Ahnung
trinkbar: trinken . bar
ergreifbar: greifen . wieder bar.

-bar hat nämlich auch ein homophones Nomen, was die Patientin beim Lesen produzieren kann (z. B. *Bühnenbar* wird als *Theater . Bar* gelesen).

Die Suffixe *-ig*, *-isch*, und *-lich* sind nicht oder nur schwerlich semantisch paraphrasierbar. Sie wurden kaum phonematisch realisiert und Reaktionen waren hauptsächlich auf den Nominalstamm beschränkt.

Die im Vergleich zum Englischen reichere und produktivere morphologische Struktur deutscher Wörter war für uns ein Anlaß, der Interaktion zwischen der internen Struktur des morphologischen Lexikons und der direkten, semantisch-lexikalischen Bahn beim Lesen nachzugehen.

Ausgangspunkt unserer Untersuchung war Patterson's (1980) beschreibende Studie der ‚derivationellen‘ Fehler, die von zwei englischen Tiefendyslektikern produziert wurden. Der Term ‚derivationelle Fehler‘, den die Autorin verwendete, schloß sowohl inflektionale als auch im linguistischen Sinn derivationelle morphologische Beziehungen zwischen Stimulus und Reaktion ein. In ihrer Studie mit P. W. und D. E., zwei Patienten, die ebenfalls eine Tiefendyslexie der Output-Sorte hatten, kam Patterson zu dem Ergebnis, daß in den derivationellen Paralexien, die aus den Lesedaten gesammelt werden konnten, ein systematisches Muster vorlag. Es wurden sieben produktive Suffixe verwertet, und alle wurden häufig ausgelassen. Es gab jedoch Unterschiede in der korrekten Produktion der verschiedenen Suffixe, z. B. wurden *-ing*, *-er*, *-ly* und *-y* manchmal, *-ed* und *-est* dagegen fast nie richtig gelesen. Im übrigen traten die Suffixe *-ing* und *-er* häufig als Substitution für andere Suffixe auf (s. Tab. 2).

Eine theoretische Erklärung für das Auftreten dieses Musters wurde von der Autorin nicht gegeben. Ein Ansatz zu einer theoretischen Erklärung der Patterson-Daten wurde von Futter & Bub (unveröffentlichter Vortrag auf der Academy of Aphasia,

Tabelle 2 Lesen von affigierten Wörtern – Affixreaktionen von 2 englischen Tiefendyslektikern*

Ziel	-ING	-ER	-LY	-Y	-ED	-EST	-TION	OTHER	DELETE	TOTAL N
Reaktion										
-ING	.58	.07	–	.02	.04	–	.02	.02	.25	53
-ER	.13	.57	.10	–	–	–	–	–	.20	30
-LY	.09	.05	.48	–	–	–	–	–	.38	21
-Y	.07	–	–	.80	–	–	–	–	.13	15
-ED	.09	–	–	.05	.05	–	.09	.09	.64	22
-EST	–	.45	–	–	–	.09	–	–	.45	11
-TION	–	–	–	–	–	–	.22	.56	.22	9
TOTAL	40	27	13	14	3	1	5	8	50	161

(Aus: Patterson, 1980)

* Die Zahlen geben Prozente wieder; korrekte Ergebnisse sind eingerahmt.

Nashville, 1986) im Rahmen der lexikalischen Morphologie/Phonologie (Kiparsky 1982) gemacht. Darin gibt es drei Ebenen der lexikalischen Morphologie:

Ebene 1 enthält Derivations- und Inflektionsbildungen mit Affixen, die den Stamm laut ändern (z. B. *decide* – *decision*).

Ebene 2 hat phonologisch neutrale Affigierungsprozesse für Derivations- und Kompositionsprozesse (z. B. *man* – *manly*).

Ebene 3 hat regelmäßige Inflektionsprozesse (z. B. *table* – *tables*).

Aufgrund dieses Modells stellten die Autoren die Erwartung auf, daß morphologische Paralexien folgende Merkmale haben würden:

- (i) Vereinfachungen, d. h. Suffixauslassungen, würden am häufigsten auftreten. Dabei würden die Suffixe der Ebene 1 häufiger ausgelassen werden als die der Ebene 2 und diese wiederum häufiger als die der Ebene 3.
- (ii) Bei Suffixsubstitutionen würden Affixe der Ebenen 2 und 3 für die der Ebene 1 eingesetzt werden und nicht umgekehrt (z. B. *decision* → *deciding*).

Insgesamt würde also eine Störungshierarchie vorliegen, wobei Ebene 1 > Ebene 2 > Ebene 3 (> heißt mehr störungsanfällig).

Beide Erwartungen können im Deutschen mit flektierten Verben überprüft werden.

Nach (i) müßte die Imperativform häufig als Ersatzform auftreten, da dies die einzige Form mit möglicher Homophonie zum Stamm ist (z. B. *gehen* – *geh*).

Nach (ii) würde man einen Unterschied zwischen regelmäßigen und unregelmäßigen Formen erwarten. Futter & Bub gehen nicht davon aus, daß bei Tiefendyslexie eine generelle lexikalische Störung vorliegen soll, d. h. es müssen keine Regularisierungen

unregelmäßiger Formen wie *liefe* → **läufte* erwartet werden. Ihr Vorschlag ist vielmehr, daß bei den Patienten beim Lesen eines Wortes alle morphologisch verwandten Formen mitaktiviert werden. Der Patient kann jedoch – im Gegensatz zum Normalleser – die inadäquaten Formen nicht herausfiltern. Bei der Entscheidung für eine Form aus dieser Vielfalt wählt er die regelmäßigere aus. Demnach müßten quantitativ mehr Fehler beim Lesen unregelmäßiger Formen vorkommen, und sollten unregelmäßige Formen selten als Reaktion auftreten.

Zu (i): Patientin H. J. las insgesamt 316 Verbformen (Infinitiv, Präsens, Imperfekt und Partizip Perfekt, jeweils 79). Dabei traten beim Infinitiv 16% morphologische Fehler auf, bei den anderen Stimuli jeweils 49%, 43% und 46%. In keiner dieser morphologischen Fehlreaktionen wurde ein Imperativ bzw. ein Verbalstamm produziert, sondern ausschließlich Infinitive, Präsens, morphologisch verwandte Nomina, Partizip und Imperfekt. In der folgenden Tabelle (Tab. 3) wird die Auftretenshäufigkeit dieser Formen für die verschiedenen Zielformen in Prozent angegeben. Die Zahl der Items bezieht sich auf die richtigen und morphologisch verwandten Reaktionen zu einer bestimmten Verbform. Die semantisch abweichenden und durch visuelle Verwechslung bedingten Reaktionen und die Nullreaktionen wurden hier außer Betracht gelassen.

H. J. zeigt ein deutliches System in ihrem Leseverhalten. Demnach muß die niedrigere Zahl morphologischer Fehler bei Infinitiven reinterpreted werden: Die Patientin liest in etwa 20% der Fälle die Zielform richtig, und in über 50% der Reaktionen wird der Infinitiv ‚by default‘ eingesetzt. Dadurch kommt es bei Infinitiven häufig zu nur „scheinbar richtigen“ Reaktionen.

Nach diesen Daten müssen Futter & Bub wenigstens für das Deutsche korrigiert werden. Nicht der Verbalstamm ist einfacher bzw. unmarkiert, sondern die Infinitivform gilt als Ersatzform für flektierte Verben.

Zu (ii): Die Auswertung der Reaktionen der Patientin zu regelmäßigen und unregelmäßigen Imperfekten ergab Folgendes:

Von den 30 regelmäßigen Imperfekten wurde keines richtig gelesen. In 11/30 Fällen wurde der Infinitiv substituiert, in 2/30 eine Präsensform, in 5/30 ein morpholo-

Tabelle 3 H. J., Formenbestand beim Lesen von Verben (% der richtigen plus morphologisch verwandten Reaktionen)

Ziel		Reaktion				
		Inf.	Präs.	Imperf.	Partiz.	Nomen
Inf.	(k = 50)	.74	.10	.00	.02	.14
Präs.	(k = 49)	.59	.21	.00	.12	.08
Imperf.	(k = 40)	.50	.18	.15	.02	.15
Partiz.	(k = 49)	.55	.12	.00	.25	.08

Tabelle 4 H. J., Lesen von regelmäßigen und unregelmäßigen Imperfeka (%)

Ziel \ Reaktion	Reaktion						
	Imperf.	Inf.	Präs.	Partiz.	Nomen	Ø	Sonstig
Imperf. Regelm. (k = 30)	.00	.50	.13	.00	.20	.17	.00
Imperf. Unregelm. (k = 49)	.14	.25	.11	.02	.15	.27	.06

gisch verwandtes Nomen. Die übrigen Reaktionen waren visuell (1) oder semantisch (6) verwandt, oder es traten Nullreaktionen auf. Von den 49 unregelmäßigen Imperfeka wurden 6 richtig gelesen, 9 wurden als Infinitiv realisiert, 5 als Präsens, 1 als Partizip und 1 als Nomen. Von den übrigen Reaktionen waren 10 visuell, 3 semantisch verwandt, und es traten 14 Nullreaktionen auf. Tabelle 4 gibt die Ergebnisse in Prozent an.

Diese Ergebnisse stehen in starkem Widerspruch zu den Erwartungen von Futter & Bub: Wenn ein Imperfekt überhaupt gelesen wird, dann ist es eine unregelmäßige, phonologisch markierte Form.

Daß es keinen bedeutenden Unterschied zwischen den Reaktionen zu inflektionalen Formen der Ebene 1 und der Ebene 3 gibt, zeigte sich auch aus einem Vergleich von Pluralnomina und gesteigerten Adjektiven.

Mit Ausnahme des -s-Plurals sind die deutschen Mehrzahlformen nicht vorhersagbar und somit in Ebene 1 des Lexikons zu lokalisieren³. Die Steigerungsformen der Adjektive wären als regelmäßige Inflektion in Ebene 3 des Lexikons anzusetzen.

Der Patientin wurden 10 Singularformen und 30 Plurale zum Lesen angeboten. Letztere waren folgendermaßen zusammengesetzt: 10 × *ə* (*Stock – Stöcke*), 10 × *ə* (*Vater – Väter*), und 10 × *ər* (*Glas – Gläser*). Von den 10 Singularformen wurden 9 richtig gelesen, und in einem Fall trat eine semantische Paralexie im Singular auf. Im Gegensatz dazu trat zu den Pluralen nur in 5 Fällen die richtige Form auf (*Züge, Hüte, Bücher, Häuser, Gärten*), und in 4 Fällen war die erste Reaktion das Nomen im Singular, das dann zum Plural geändert wurde. Dabei kam es zwei Mal zu einer semantischen Umschreibung mit *„viele“*, in 20/30 Fällen wurde die Singularform produziert, und in einem Fall gab es eine Nullreaktion.

Diese Performanz war auf graphematischen Input beschränkt. Dies geht aus einer anderen Untersuchung klar hervor, in der die Patientin mündlich vorgegebene Singularformen pluralisieren sollte. Bei den gleichen 30 Stimuli wurden 27/30 richtige Pluralformen produziert, nur drei Mal blieb der Stimulus unverändert. Die Patientin wies also für unregelmäßige Wortbildung nur eine minimale Störung auf, so daß die morphologischen Fehler beim Lesen nicht auf Störungen der Repräsentation selbst, sondern auf die Verarbeitung graphematischer Stimuli beschränkt ist.

Regelmäßige Inflektion (Ebene 3) liegt bei Steigerungsformen der Adjektive vor. Für ihre englischen Patienten hatte Patterson (1980) berichtet, daß das Superlativaffix (-*est*) fast nie in den Lesereaktionen der Patienten auftrat, und daß der Komparativ (-*er*) eine größere Vorkommensprobabilität hatte. Patientin H.J. las 12 hochfrequente einsilbige Adjektive fehlerfrei. Die Komparativ- und Superlativformen dieser Adjektive, die sie in einer anderen Untersuchungssitzung vorgelegt bekam, wurden nie als solche gelesen. 11 Komparative und 8 Superlative wurden zum Positiv. Dies wurde nie von einer semantischen Umschreibung mit *mehr* oder *meist* begleitet. Ein Komparativ (*älter*) wurde zum naheliegenden Nomen (*Alter*) geändert. Bei den Superlativen kam zwei Mal die schwache Kongruenzform vor (*kleinst* → *kleine, blindest* → *blinde*), und in zwei Fällen wurde falsch segmentiert so daß das Nomen *Test* als Lesereaktion auftrat (*ältest* → *Test; ernstest* → *erst .. Test*).

Weitere 20 Komparative, alle mit Umlaut, wurden gemischt mit 50 Nomina auf -*er* (monomorphematische wie *Hocker*; agentive wie *Drucker*) angegeben. Auch unter dieser Bedingung wurde kein Komparativ gelesen und 16 Mal trat die Positivform als Reaktion auf, neben einer Nullreaktion und drei semantischen Paralexien.

Vergleicht man die Reaktionen von H. J. zu Pluralnomina und gesteigerten Adjektiven, so fällt auch hier – wie bei den Imperfektformen der Verben – auf, daß unregelmäßige Flektionsformen eine wenn auch nur geringfügig bessere Chance haben, gelesen zu werden als regelmäßige Formen. Dies könnte heißen, daß Futter & Bub die Hierarchie der lexikalischen Morphologie psycholinguistisch fehlinterpretiert haben. Statt der Störungshierarchie 1 > 2 > 3 würde sie 3 > 2 > 1 (> gleich mehr störungsanfällig) heißen. Dafür sprechen auch die ‚Fütterungsbeziehungen‘, die in solchen Schichtenmodellen postuliert werden, wonach Ebene 1 in 2 eingehen kann, aber nicht 3 in 2 (*lice-infested* aber nicht **rats-infested*, weil unregelmäßige Plurale der Komposition vorangehen, regelmäßige ihr aber folgen), d.h. wenn 3 gestört ist, kann 2 noch funktionieren, aber nicht, wenn 1 gestört ist.

Im allgemeinen werden Flektionsformen von H. J. jedoch kaum richtig gelesen. Dies kann nicht einfach – wie es bisher in der Literatur gemacht wurde – durch ‚Auslassen bzw. Substitution von Suffixen‘ erfaßt werden. Bei Nomina und Adjektiven wird nicht einfach ein Suffix ausgelassen, sondern es wird eine Zitierform (Nomen singularis, Adjektiv im Positiv) als Ersatzform gewählt, auch wenn sie gegenüber der flektierten Form auf einen anderen, Nicht-Umlautstamm baut. Suffix-Substitutionen kommen dabei überhaupt nicht vor.

Bei Verben wären einfache Suffixauslassungen möglich, wodurch sich ein Imperativ ergeben würde. Dies tritt jedoch nie auf. Stattdessen wird auch hier eine Form des Verbs, nämlich der Infinitiv, in über 50% der Fälle als Ersatzform für alle flektierten Formen eingesetzt. Weniger geliebte Kandidaten sind die 3. Person Präsens (über 10% der Fälle) oder ein morphologisch verwandtes Nomen. Für die Interpretation der Daten reicht es keineswegs aus, nur regelmäßige und unregelmäßige Suffixe zu unterscheiden, da regelmäßige Suffixe (für Suffixsubstitutionsprozesse) deutlich nicht gleichwertig sind. Auch wenn Präsens, Imperfekt und Partizip in einem regelmäßigen Paradigma stehen, so tritt trotzdem die Imperfektform

nie und das Partizip nur selten auf. Die Daten von H. J. weisen vielmehr darauf hin, daß innerhalb eines regelmäßigen Paradigmas lexikalische Markiertheitsprinzipien zutreffen, wobei der Infinitiv am wenigsten markiert ist und deshalb als Ersatzform auftritt.

Eine alternative Position zur lexikalischen Repräsentation der Morphologie wird durch Anderson (1982) (in einem Modell mit aufgeteilter Morphologie) eingenommen. Danach würde es einen grundsätzlichen Unterschied zwischen syntaxgenerierten inflektionalen Prozessen und lexikalisch gebildeten derivationellen Formen geben. Einem möglichen Unterschied zwischen Inflektion und Derivation wurde mit H. J. nachgegangen.

135 morphologisch komplexe Wörter mit transparenter Derivation wurden der Patientin zum Lesen angeboten. Dabei waren 100 von Nomina abgeleitet (20 V, 80 A) und 55 von Verben (40 N, 15 A). Sie waren folgendermaßen zusammengestellt.

Ableitungen vom Nomen (k = 100):

V (k = 20): Nomen auf *er+n*: z. B. *pfeffer-n*

A (k = 80): Nomen + *ig* (k = 35): z. B. *witz-ig*

Nomen + *lich* (k = 30): z. B. *ängst-lich*

Nomen + *isch* (k = 15): z. B. *neid-isch*

Ableitungen vom Verb (k = 55):

N (k = 40): Verbstamm + *er*: z. B. *druck-er*

A (k = 15): Verbstamm + *bar*: z. B. *trink-bar*

Diese wurden mit 20 einfachen Nomina auf *-er* (z. B. *Keller*) und 60 einfachen Adjektiven verglichen. Letztere bestanden aus:

Hochfrequente einsilbige A (k = 15): z. B. *schön*

Hochfrequente zweisilbige A (k = 15): z. B. *bequem*

Monomorphematische A auf *-er* (k = 15): z. B. *tapfer*

Monomorphematische A auf *-ig* (k = 15): z. B. *ledig*

Bei den underivierten Wörtern traten keine derivationellen Fehler auf. Neben richtigen Reaktionen (46%) kamen hauptsächlich semantische Paralexien (29%) und Nullreaktionen (18%) vor. Im Gegensatz dazu entstanden zu den von einem Nomen derivierten Stimuli in 55% der Fälle derivationelle Fehler. Davon waren 73% Reaktionen wobei nur der Nominalstamm bzw. das Nomen singularis, 24% Reaktionen wobei die Pluralform des Nomens produziert wurde. Zu den vom Verb abgeleiteten Stimuli waren 38% der Reaktionen derivationelle Fehler. 57% dieser Reaktionen waren Verbinfinitive, 38% die 3. Person Präsens.

Das Muster der Reaktionen zu derivierten Formen ist qualitativ nicht wesentlich von dem zu flektierten Formen unterschieden: Zu Formen mit einem Nominalstamm tritt an erster Stelle ein Nomen singularis auf. Auch hier spielt das Vorliegen zweier Stämme, ein Derivationsstamm mit Umlaut und einer ohne, keine Rolle: *göttlich* wird genauso oft zu *Gott* verwandelt wie *weiblich* zu *Weib*. Die Pluralfor-

men kommen hauptsächlich bei den *-lich* Ableitungen ohne Umlautstamm vor (6/15, z. B. *kindlich* → *Kinder*), wofür wir keine Erklärung haben. Bei den Derivationsformen mit einem Verbalstamm tritt an erster Stelle ein Infinitiv auf, an zweiter Stelle (nämlich bei Ableitungen, die keine „Agentivisierung“ dulden wie **Faller*, **Schweiger*) ein Präsens.

Zusammenfassend kann man sagen, daß keines der linguistischen Modelle des Lexikons, weder die lexikalische Morphologie noch das Modell der aufgeteilten Morphologie, in den Daten von H. J. widerspiegelt wird. Für die lexikalische Morphologie ist der Unterschied zwischen regelmäßigen und unregelmäßigen Prozessen zu wenig deutlich, für die aufgeteilte Morphologie fehlt der Unterschied zwischen Derivation und Inflektion. Darüber hinaus kann keine der beiden Theorien etwas zur Erklärung der Einheitlichkeit der Fehlreaktionen beitragen.

Diese wurde nochmals in einer Untersuchung mit Komposita belegt. Sogar beim Lesen von VN Komposita, wobei der Verbstamm Zielform ist, traten folgende Reaktionen auf:

Ziehmutter:	Mutter . . ziehen
Schießpulver:	schießen . . Pulver
Meßbecher:	messen . Glas
Sprechangst:	Angst . . sprechen
Kehrbesen:	kehren Besen
Klappbett:	Bett . . zusammenklappen

Wenn man jedoch berücksichtigt, daß die Patientin in anderen Modalitäten über gute lexikalische Fähigkeiten verfügt, sollte man vielleicht von der psycholinguistischen Irrelevanz der internen Struktur linguistischer Modelle weniger überrascht sein.

Da die Patientin versucht, mit einem gut funktionierenden Lexikon graphematische Stimuli zu verarbeiten, ist es nicht unbedingt zu erwarten, daß die Störungen nach bestimmten Strukturlinien des internen Lexikons verlaufen sollten. In diesem Falle dürften vielmehr Verarbeitungsstörungen, die spezifisch bei graphematischen Stimuli auftreten, vorliegen, wobei Markiertheithierarchien des intakten Lexikons zur Kompensation dieser Störungen bestimmte Strategien nahelegen.

Der spezifische Beitrag dieses Falles zur bereits existierenden Literatur über morphologische Fehler bei Tiefendyslexie ist folgender. Wie Badecker & Caramazza (1986) zeigten, konnte bisher nicht überzeugend dafür argumentiert werden, daß die Fehler, die man operationell als „morphologisch“ bezeichnete, einen funktionalen Unterschied zu semantischen und visuellen Fehlern erkennen lassen, mit anderen Worten, daß sie aus einer eigenständigen Störungsquelle stammen. Semantische und visuelle Fehler sind klar voneinander verschieden: Das Englische *thread* hat nur eine visuelle aber keine semantische Ähnlichkeit zu *threat*, *strong* hat nur eine semantische, keine visuelle Ähnlichkeit zu *harder*. Im Gegensatz dazu tragen viele sog. morphologische Fehler sowohl eine morphologische als auch eine semantische und visuelle Beziehung zum Zielwort (z. B. *connection* für *disconnect*).

Patterson (1982) hatte für das Entstehen morphologischer Fehler angenommen, daß die lexikalischen Bahnen nur Stämme verarbeiten, während Affixe (und Funktionswörter) viel stärker von den Graphem-Phonem-Zuordnungsmechanismen abhängig sind. Eine Störung der GPK-Bahn, wie sie für Tiefendyslexie in der Standardtheorie angenommen wird, würde infolgedessen zu morphologischen Fehlern führen. Diese Erklärung ist bereits aus anderen Gründen problematisch geworden, da Caramazza et al. (1985) über einen Patienten berichteten, der unfähig war, Nicht-Wörter zu lesen (d. h., GPK war gestört) aber keine morphologischen Fehler machte.

Job & Sartori (1984) argumentierten dafür, daß den morphologischen Fehlern, die ihr Patient Leonardo beim Lesen machte, eine Störung des präsemantischen morphologischen Parsers zugrunde lag. Damit wollten sie u. a. erklären, daß Leonardo nur bei tatsächlich präfigierten Wörtern (z. B. *ripreso* fürs Italienische, *repayment* fürs Englische) morphologische Fehler produzierte, aber nicht bei pseudo-präfigierten (z. B. *ritardo* fürs Italienische, *religion* fürs Englische). Der präsemantische morphologische Parser würde nur bei echt-präfigierten Wörtern arbeiten bzw. Störungen aufweisen können. Badecker & Caramazza bieten eine alternative Erklärung für diese Dissoziation an, die nicht auf einer funktional-morphologischen Störung, sondern auf einer visuellen beruht. Dazu verwenden sie den Begriff von „interface influence“: Fehler, die durch die Störung einer bestimmten Komponente, beispielsweise des visuellen Input, zustande kommen, können Organisationsmerkmale eines anderen Komponenten, der mit dem ersten in einer Interface-Beziehung steht, widerspiegeln. Nach diesen Autoren wären die Daten von Job & Sartori genau so gut mit einer visuellen Störungsquelle als mit der angenommenen morphologischen vereinbar. Sie argumentieren wie folgt: Pseudo-präfigierte Wörter wie *religion* haben eine Kohorte von visuell ähnlichen Items (z. B. *legion*, *lion*, usw.), die jedoch im lexikalisch-semantischen System keine Beziehung zueinander aufweisen. Typischerweise haben tatsächlich affigierte Wörter wie *repayment* visuelle Kohorten (*payment*, *repay*, *pay*, *repaying*, *paying* usw.), die auch in semantischer Beziehung zum Ziel stehen. Dadurch ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine morphologisch verwandte Form produziert wird, sehr viel größer für echt affigierte Wörter, auch wenn die Störungsquelle visueller Art ist.

Das spezifische Muster, das in den Reaktionen von H. J. auftritt, Infinitivverb, Singularnomen, und Positivadjektiv als Ersatzformen, kann schwerlich mit visuell-semantischen Kohorten wegerklärt werden. Dafür ist das System zu offensichtlich.

Da die Patientin in nicht-graphematischen Aufgaben keine morphologischen Störungen aufweist, müssen sowohl die linguistische Morphologie im kognitiven System als auch die morphologische Komponente, die wahrscheinlich für das phonologische Output-Lexikon angenommen werden muß, unbeeinträchtigt sein. Die Verlegung der Störungsquelle in den präsemantischen morphologischen Parser würde jedoch nur die regelmäßige, nicht die unregelmäßige Affigierung beeinträchtigen. Einen bedeutenden Unterschied zwischen den beiden gibt es bei H. J. jedoch nicht. Vielmehr gibt es kumulative Indizien dafür, daß wenigstens Teile der Affix-Information

aus dem graphematischen Stimulus im kognitiven System ankommen. Für die referenz-semantischen Aspekte wurde dies in den bereits berichteten Reaktionen zu Diminutiven deutlich. Für syntaktische Aspekte geht es aus einer Analyse semantischer Paralexien zu derivierten Adjektiven hervor: Wenn man die Mehrwortumschreibungen (21 %) ausläßt, waren 60 % der semantischen Paralexien ebenfalls Adjektive, so daß die syntaktische Kategorie des Suffixes vom kognitiven System identifiziert wurde. Wir haben für H. J. gesehen, daß Eigennamen zu wenig Referenzsemantik haben, um phonologisch realisiert zu werden. Im Gegensatz dazu ist eine phonologische Realisierung morphologisch komplexer Formen ohne Berücksichtigung der referenzarmen Affixe dadurch möglich, daß das linguistische System eine morphologisch unmarkierte Form als Ersatz liefert.

Wir haben hiermit sicherlich keine allgemeine Lösung für die Problematik der „Tiefendyslexie“ und – spezifischer – für den morphologischen Fehler gebracht. Wir meinen aber, daß wir die Symptomatik der Patientin H. J. von den angenommenen Störungen plausibel ableiten können. Insbesondere haben wir mit diesem Fall gezeigt, daß morphologische Fehler bei graphematischer Darbietung ohne Störung des visuellen Inputs im Interface zwischen Input-Lexikon und semantischem System bei funktionierendem morphologischen Parser und bei erhaltener Morphologie im internen Lexikon und im Output-Lexikon entstehen.

3.2 M. W., ein Fall von Oberflächendysgraphie

Der folgende kurze Bericht über den Patienten M. W. zeigt nicht nur, wie unterschiedlich die Störungen der Schriftsprache sein können. Der Fall ist vor allem aus dem Grund interessant, daß er die Auswirkung der für das Deutsche geltenden Asymmetrie zwischen komplexeren Phonem-Graphem-Korrespondenzen und mehr transparenten Graphem-Phonem-Korrespondenzen auf erworbene Störungen der schriftsprachlich-lexikalischen Verarbeitung belegt, und daß die Störungen des Schreibens systematische Muster aufweisen, die nicht unmittelbar von den Phonem-Graphem-Regeln selbst ableitbar sind. Die Reaktionen zeigen zwar Spuren von einem allgemeinen lexikalischen Wissen, aber sie sind nicht mit einer rein lexikalischen Theorie wie der Analogietheorie vereinbar. Im Gegenteil weist alles darauf hin, daß M. W. die orthographischen Regeln noch beherrscht, daß diese jedoch ohne die für ein korrektes Schreiben notwendige Rückkoppelung mit graphematischen Lexemen implementiert werden müssen.

M. W., ein selbständiger Kaufmann, wurde im Alter von 51 Jahre von uns untersucht. Der Patient klagte, daß er die letzten 5 Jahre zunehmende Schwierigkeiten hatte, sich an Namen von Kunden und Freunden zu erinnern und Gegenstände zu benennen. Auch empfand er immer mehr Störungen beim Verständnis, sowohl in der auditiven als auch in der schriftsprachlichen Modalität.

1986, zum Zeitpunkt der Dysgraphieuntersuchung, konnte M. W. sich über vertraute Themen flüssig und mit komplexer Syntax ausdrücken. Sobald er jedoch eine genaue Beschreibung machen mußte, wechselten sich inhaltsleere Floskeln mit Wortfindungsstörungen ab.

phonetisch:	[k]	[p]	[s]	[n]	[m]
orthographisch					
nach langem V:	g/k	b	s	n	m
nach kurzem V:	ck	pp	ss	nn	mm

Die langen Vokale wurden folgendermaßen wiedergegeben:

phonetisch:	[a:]	[e:]	[i:]	[o:]	[u:]	[Ø:]
orthographisch:	a	e	i/ie	o/oh/oo	u	ö/öh

Die spezifische Dehnungskonvention wird erst in den graphematischen Wörtern, d.h. lexikalisch, festgelegt. Dem Patienten wurden graphematisch richtige und falsche Wörter zum visuellen lexikalischen Beurteilen vorgelegt, d.h. es wurden *Schwan*, **Schwaan*, und **Schwahn*; *Saal* und **Sahl*; *Strahl* und **Straal*, angeboten. Von den 15 richtigen Items lehnte er 6 ab, von den 20 falschen nahm er 11 an, so daß seine Reaktionen im Zufallsbereich waren. Auch beim Schreiben nach Diktat kamen ähnliche Fehlreaktionen häufig vor.

Die Wiedergabe der Vokallänge bei den Nonsense-Wörtern wies darauf hin, daß M.W. die GPK-Regeln noch beherrschte. Bei Wörtern fehlte ihm jedoch die lexikalische Information zur korrekten Anwendung.

Weitere Indizien für diese Dissoziation sind die Reaktionen für Wörter, die Ausnahmen zu den regelmäßigen GPK-Regeln bilden. Diese werden generell ohne Bezug zum spezifischen lexikalischen Eintrag regularisiert, z. B.

Buss für *Bus*
Quiss für *Quiz*
Tramm für *Tram*

Wir mußten jetzt die in der Literatur gestellte Frage berücksichtigen, ob diese scheinbar prälexikalischen graphematischen Verarbeitungsmuster tatsächlich ohne lexikalische Referenz ablaufen. Nach dem Modell der Analogie-Theorie, die nur zwei lexikalische Bahnen vorsieht, wäre dies prinzipiell unmöglich. Es müßten vorwiegend die Muster frequenter Wörter bzw. PGK-Korrespondenzen, die am häufigsten auftreten, als Fehlreaktionen übergeneralisiert werden. Nach dem Dreibahnenmodell hingegen könnten PGK-Regeln vollkommen unabhängig von lexikalischen Merkmalen wie Frequenz oder Vertrautheit realisiert werden.

Wie die folgenden Beispiele zeigen, konnten die Reaktionen von M.W. nur so interpretiert werden, daß die graphematische Realisierung nicht von lexikalischen Merkmalen determiniert ist.

/f/ ist z. B. die häufigste graphematische Realisierung von [f] am Morphemanfang. Im Gegensatz zu /v/, das nur vor Vokalen auftreten kann (mit Ausnahme von *Vlies*), kommt /f/ in allen Kontexten, auch vor Liquiden, vor (z. B. *Fluß*, **Vluß*; *Frost*, **Vrost*; aber *Feuer*, *Vater*). Es müßte danach eine Übergeneralisierung von /f/ vorliegen. Dies war jedoch nicht der Fall. M.W. hatte die Umgebungsbedingung der Regel behalten, und realisierte [f] in 30 Fällen als /f/ vor Liquiden, aber vor

Vokalen, wo nur das Lexikon eine Entscheidung zwischen /f/ und /v/ treffen kann, ging M.W. nach Zufall vor und wählte /v/ genauso häufig wie /f/.

Reaktion	f	v	gesamt
Ziel			
f	8	11	19
v	5	2	7
gesamt	13	13	26

Beispiele von Fehlreaktionen sind:

Fih für *Vieh*
Feilchen für *Veilchen*
Vamilie für *Familie*
Veuer für *Feuer*

Ein ähnliches Beispiel ist die Verarbeitung von [k] am Morphemanfang. In nativen Wörtern, d.h. in Wörtern germanischen Ursprungs, ist die Realisierung generell /k/, in nicht-nativen schwankt sie zwischen /k/, /c/, und /ch/. Das lexikalische Merkmal [nativ] kann auch ohne lexikalische Mittel über graphotaktische CVCV-Struktur bestimmt werden; die spezifische Realisierung in Fremdwörtern ist jedoch ausschließlich eine lexikalische Angelegenheit. Im Allgemeinen ist /k/ frequenter und sollte unabhängig vom graphotaktischen Kontext übergeneralisiert werden.

M.W.'s Reaktionen zeigten wiederum ein differenziertes Muster. Alle 30 nativen Wörter wurden mit /k/ realisiert, für die nicht-nativen wurde /ch/ als Möglichkeit vollkommen ausgelassen und es wurden /k/ und /c/ ungezielt verteilt, auch wenn /k/ etwas häufiger auftrat.

Reaktion	k	c	gesamt
Ziel			
k	9	6	15
c	7	2	9
gesamt	16	8	24

Beispiele von Fehlreaktionen sind:

Kohr für *Chor*
Kautsch für *Couch*
Cosmoss für *Kosmos*
Konzert für *Konzert*

Weitere Evidenz gegen eine frequenz-gesteuerte Analogie-Theorie bot die Realisierung von [t]. Am Morphemanfang wird [t] graphematisch immer als /t/ realisiert, am Morphemende trifft die Regel der Auslautverhärtung an der Silbengrenze zu. Bei mangelndem lexikalischen Abrufen kann das zugrundeliegende Phonem bzw. Graphem über das morphologische Paradigma wiedergefunden werden (*Wald/Wälder*

aber *Welt/Welten*). Zufälligerweise liegt am Morphemende eine lexikalische Lücke vor, so daß /d/ nach langem Vokal nur in homophonen Paaren auftritt, in Fällen wo /t/ schon besetzt ist (z. B. *Rad* vs. *Rat*). Solche Paare sind auf Deutsch eher selten, so daß /t/ sicherlich am frequentesten ist, da es am Morphemanfang bedingungslos, am Morphemende am häufigsten auftritt.

Nach einer lexikalischen Theorie müßte /t/ in allen Kontexten übergeneralisiert werden, aber M. W.'s Reaktionen folgen wiederum nicht dieser Erwartung: Am Morphemanfang realisierte M. W. [t] immer als /t/ und [d] immer als /d/. Am Morphemende zeigte die Verteilung vielmehr, daß M. W. in dieser Position eine Abweichung vom frequentesten Graphem-Phonem-Muster erwartete und dazu tendierte, /d/ zu übergeneralisieren.

Reaktion	t	d	gesamt
Ziel			
t	17	17	34
d	2	14	16
gesamt	19	31	40

Beispiele von Fehlreaktionen sind:

Mort
Freunt
Zeid
Tad
Hud
Staad

Beim Patienten wurden weiterhin 10 Allographenpaare im Satzkontext diktiert. Die korrekte graphematische Entscheidung beruht dabei auf Information im graphematischen Lexikon (*Lied/Lid* aber nicht **Liet/Lit*) und zusätzlich aus dem semantischen Lexikon (*er singt ein Lied, *Lid*).

M. W.'s Reaktionen enthielten hauptsächlich verschiedene Allographen nebeneinander, z. B.:

Der Besen hat einen Stiel—Stil
Der Uhrmacher—Urmacher hat viel Geld

Wenn er gefragt wurde, was besser wäre, entschied er sich manchmal für das falsche Wort. Darüber hinaus kamen auch phonologisch plausible aber lexikalisch nicht existierende Reaktionen vor, z. B.:

Mir tu^t das *Augenliet* weh—*wee*
Im *Pelsgeschäft* verkauft man *Feller*
Stad Bier trinke ich Wasser

Zusammenfassend hatte M. W. beim Schreiben von diktierten Inhaltswörtern keine nennenswerten Schwierigkeiten mit eindeutigen, kontextunabhängigen PGK-Regeln

(die unberichteten Reaktionen für Verben und Adjektive unterscheiden sich nicht von denen für die Nomina). Nur die Realisierung von variablen Regeln, die lexikonabhängig sind, war deutlich gestört. Dabei war sogar die Möglichkeit zur lexikalischen Analogie nicht länger vorhanden: Es regierte nicht die Frequenz, das Erwartbare, sondern meistens der Zufall oder — wie im Falle der Auslautverhärtung — die Erwartung einer vom phonetischen Standpunkt her überraschenden Phonem-Graphem-Korrespondenz⁴.

Welchen Beitrag kann dieser Fall zur bereits existierenden (englischen) Literatur über schriftsprachliche Störungen bringen? Erstens haben wir gezeigt, daß die Phänomenologie der Oberflächendysgraphie (und in geringerem Ausmaß der Oberflächendyslexie) auch bei deutschsprachigen Patienten gefunden werden kann, und daß die Notwendigkeit einer prälexikalischen Verarbeitungsbahn durch die vergleichsweise größere Regelhaftigkeit von PGK auf Deutsch besser feststellbar ist. Wichtig ist jedoch, daß eine Oberflächendysgraphie, wie sie hier für M. W. illustriert wurde, auch bei zwei anderen Patienten mit ähnlichem Krankheitsverlauf, nämlich mit fortschreitendem präsenilen Hirnabbau, schweren Semantikstörungen, und relativ erhaltener nicht-sprachlicher Intelligenz, von uns festgestellt werden konnte. Wie bei M. W. kann der Störungsmechanismus wie folgt beschrieben werden: (i) Die (indirekte) lexikalische Bahn über die Semantik kann nicht benutzt werden, da die Semantik gestört ist; (ii) die (direkte) lexikalische Bahn vom phonologischen Lexikon zum orthographischen Lexikon ist außer Betrieb, da das orthographische Lexikon nicht länger existiert (möglicherweise mit Ausnahme von Funktionswörtern und Affixen, s. Fußnote 4); (iii) graphematisches Verarbeiten ist nur noch prälexikalisch möglich. Schwartz et al. (1979) berichteten über eine englischsprachige Patientin mit einer ähnlichen neurologischen Krankheit. Im Gegensatz zu unseren Patienten konnten die graphematischen Leistungen dieser Patientin jedoch am besten durch die Annahme einer erhaltenen direkt-lexikalischen Bahn beschrieben werden. Diese Konfrontation lädt uns dazu ein, über den allmählich fortschreitenden Abbau der sprachlich-relevanten Hirnareale als einen graduellen Ausfall der verschiedenen Verarbeitungsbahnen zu spekulieren: Erst würde die lexikalisch-semantische Bahn ausfallen, dann die direkt-lexikalische, und schließlich die prälexikalische⁵. Dies wäre selbstverständlich harte Evidenz für die neurolinguistische Realität des Dreibahnenmodells. Leider können wir diese attraktive Spekulation (noch) nicht als die Wahrheit anpreisen. Dazu fehlen uns Daten über eine Dissoziation zwischen Bahn (1) einerseits und die Bahnen (2) und (3), die man bei Patienten in einem früheren Krankheitsstadium als bei M. W. suchen sollte. Es fehlen uns bisher auch Beobachtungen in einem späteren Stadium, wobei die Erwartung besteht, daß PGK sich allmählich auflösen würde und man dem Muster dieses Regelabbaus nachgehen könne. Ohne die modernen psycholinguistischen Modelle des schriftsprachlichen Verarbeitens wären solche Hypothesen nicht formulierbar und infolgedessen würden die Daten nicht beobachtet werden.

4 Schlußbemerkung

In der „Coda“ zu ihrem Aufsatz führten Marshall und Newcombe (1973) drei Aufgaben für die unmittelbare Zukunft auf: (i) Formalisierung eines Worterkennungs- und Wortabrufmodells; (ii) Erweiterung des Erklärungswertes solcher Modelle auf andere Schrifttypen wie z. B. silbische oder ideographische; und (iii) Untersuchung der Beziehungen zwischen Dyslexien und Dysgraphien.

Das Ergebnis nach fünfzehnjähriger Forschung über schriftsprachliche Störungen innerhalb dieses Paradigmas ist erfreulich: Auf keinem anderen Gebiet der Neuropsychologie ist eine so intensive Interaktion zwischen Theorie und Pathologie nachzuweisen, und über jeden Punkt des erwünschten Programms sind mittlerweile etliche Bücher erschienen.

Die zusammenfassende Besprechung einiger selegierter Ausschnitte der Dyslexie- und Dysgraphieliteratur und die darauf aufbauende Analyse von zwei deutschen Patienten sollte auf mögliche interessante Probleme für die deutschsprachige kognitive Wissenschaft hinweisen, die bisher an dieser Forschungsrichtung unbeteiligt geblieben ist.

Die momentan vorhandenen Modelle haben alle gemeinsam, daß die interne Architektur einzelner Komponenten bereits in ihrer allgemeinen Struktur völlig unterdeterminiert ist. Für die einzelsprachlichen Ausarbeitungen bleiben dadurch einige Fragen prinzipiell unbeantwortbar. Ein Beispiel davon ist die Repräsentation und Verarbeitung morphologisch komplexer Formen und Funktionswörter.

Bezüglich der morphologischen Fehler in H. J.'s Lesen konnten wir zeigen, daß diese weder auf eine semantische noch auf eine morpholexikalische Störung zurückführbar waren. Das Muster der Fehler haben wir als eine lexikalische Kompensationsleistung nach Markiertheitsprinzipien gedeutet. Wir haben jedoch dasjenige, wofür kompensiert wird, absichtlich vage gehalten, weil unsere Kenntnisse über die interne Struktur des orthographischen Inputlexikons zu wenig ausgereift sind, und die Vorschläge, die darüber bereits existieren, unsere Daten nicht erklären können. Einerseits gibt es das „Addressed Morphology Model“, wonach beim Verarbeiten morphologisch komplexer Lexeme das Wort als Ganzes aus dem orthographischen Lexikon abgerufen werden soll; andererseits nimmt das „Morphological Parsing Model“ an, daß ein komplexes Wort morphologisch in Stamm und Affixe dekomponiert wird und daß die Verarbeitung nach Stämmen verläuft (s. Butterworth, 1983 für eine Gegenüberstellung).

Im Rahmen des ersten Modells wäre es schwer zu erklären, daß die Reaktionen von H. J. ein so stabiles Muster in den morphologischen Paralexien zeigten; man würde vielmehr Variabilität in den Reaktionen erwarten. Nach dem Parsing-Modell sollten die semantischen Paralexien von H. J. der syntaktischen Kategorie des Stammes und nicht der des ganzen Lexems zugehören. Wenigstens die syntaktische – und wenn referenzsemantisch möglich auch die inhaltliche – Information der Affixe wurde von H. J. verarbeitet.

Auch beim Schreiben von M. W. blieb die Frage über den lexikalischen Status von Affixen und Funktionswörtern (s. Fußnote 4), diesmal im orthographischen Output-Lexikon, noch ungeklärt. Die beiden Fragen sind nicht unabhängig voneinander, da das orthographische Input- und Output-Lexikon wenigstens nach der globalen Architektur übereinstimmen müßte. Das Problem für die Oberflächendysgraphie ist jedoch allgemeiner Art. Bisher gibt es sehr wenig empirische Evidenz dafür, daß man asemantisch und dennoch lexikalisch schreiben kann (s. Patterson 1986). Auch die Patienten, die wie M. W. eine ausgesprochene Semantikstörung zeigten und die wir schriftsprachlich untersuchten, hatten alle ein prälexikalisches Schreiben bei gut erhaltenem phonologischen Lexikon. Die postulierte direkte und dissoziierbare Verbindung zwischen phonolischem und orthographischem Output-Lexikon muß deshalb noch belegt werden.

Wir halten das System der deutschen Rechtschreibung für die Beantwortung dieser und ähnlicher Fragen für besonders geeignet.

Anmerkungen

- 1 Auch in den neueren deutschen Einführungsbüchern finden die modernen psycholinguistischen Auffassungen über Störungen der Schriftsprache wenig Aufmerksamkeit. In Poeck (1982) werden sie überhaupt nicht erwähnt, in Friederici (1984) werden sie in zwei Seiten kurz vorgestellt. Deutsche Fallbeschreibungen innerhalb dieses Rahmens wurden bisher nicht veröffentlicht (Weigl & Bierwisch 1970 waren Vorläufer zum neuen Paradigma. Sie geben einige wichtige Beispiele von Paralexien, aber keine vollständige Fallbeschreibung). Leischner (1957) enthält einen ausführlichen Überblick über die ältere Literatur und eine Fülle von Fallbeschreibungen, die verschiedene Störungen des Lesens und Schreibens illustrieren sollen. Die Daten sind nach der damaligen, eingeschränkten Klassifikation erhoben worden (s. auch § 2). Bezüglich neuerer Fragestellungen fehlt das relevante Material.
- 2 „Visuelle Fehler“ sind nicht mit visuellen Störungen gleichzusetzen. Bei visuellen Störungen kommt es zu Buchstabenverwechslungen, die nur auf perzeptueller Basis erklärbar sind. Marshall und Newcombe (1973) geben z. B. für A. T., einem Patienten mit „visueller Dyslexie“, folgende Beispiele: *map* für *nap*, *hit* für *lit*, *oar* für *car*. „Visuelle Fehler“ werden jetzt operational so definiert, daß 50% der Buchstaben identisch mit dem Ziel und in der gleichen Abfolge sein sollten (Patterson & Morton in Coltheart et al. 1980). Sie sind taxonomisch nicht scharf von „phonologischen Fehlern“ getrennt. Bei beiden Fehlerkategorien liegt eine starke, nicht-semantische Ähnlichkeit zum Ziel vor. Der Begriff „phonologischer Fehler“ wird hauptsächlich dann verwendet, wenn man ausdrücklich über den Locus der Funktionsstörung, nämlich bezüglich der Graphem-Phonem-Korrespondenz, Aussagen machen will (s. Goldblum, Kap. 7, und Derouesné & Beauvois, Kap. 16, in Patterson et al. 1985, für eine Problematisierung dieser Begriffe).
- 3 In De Bleser & Bayer (1986) wird diese Annahme fürs Deutsche ausführlicher begründet. Dort wird auch neurolinguistische Evidenz für den lexikalischen Status des produktiven -s-Plurals gegeben: Patienten ohne nennenswerte syntaktische Fähigkeiten konnten mit einem isolierten morphologischen Lexikon auch diese Formen produktiv ableiten. Der Zuweisung der deutschen Mehrzahlformen (außer -s) zu Ebene 1 im Lexikon wird von den empirischen Daten von Köpcke (1987) nicht widersprochen. Köpcke bot normalen Versuchspersonen mit Deutsch als Muttersprache Kunstwörter zum Pluralisieren an (z. B. *das Flett*). Für einsilbige Nomina war die Variabilität der Reaktionen beträchtlich (maxima-

le Übereinstimmung für eine bestimmte Form zwischen 40 % und 66 %), und die drei Umlautformen (ä, ö, ü) fehlten fast völlig.

- 4 Eine Ausnahme bilden die Funktionswörter. Ein Diskussionspunkt in der Dyslexieliteratur war, inwiefern diese zusammen mit Affixen ausschließlich prälexikalisch (d. h., über GPK) verarbeitet werden (s. Patterson 1982 für positive Argumente, aber Funnell 1983, Caramazza et al. 1985, für negative Evidenz).

Wie dem auch sei, für das Schreiben sind ausgerechnet die deutschen Funktionswörter zu unregelmäßig, als daß sie über PGK korrekt geschrieben werden können. Z. B. kommt Dehnung von *i* durch *h* nur in Funktionswörtern vor (z. B. ihm), daneben ist auch die Normalform *ie* vorhanden (z. B. sie) oder es tritt keine graphematische Markierung auf (z. B. mir); kurze Vokale werden nur selten durch eine Verdoppelung des nachfolgenden Konsonanten angegeben (z. B. in, *inn; am, *amm; aber dann, *dan). M. W. machte bei 40 diktierten Funktionswörtern nur einen Fehler (*mid* anstatt *mit*). Obwohl dies nur eine lexikalische Leistung sein kann, ist die Datenbasis jedoch zu beschränkt, um endgültig auf ein selektives Erhalten dieses Teils des graphematischen Lexikons zu schließen, der das Funktionswortvokabular enthält. Auch Affixe scheint der Patient besser schreiben zu können. Homophone Affixe werden selbstverständlich verwechselt (*ich/ig*, z. B. *nötich*), aber im Gegensatz zu freien Inhaltsmorphemen, wobei [f] als /f/ und /v/, [t] als /t/ und /d/ ohne lexikalische Rückkoppelung realisiert wurde, wird das Präfix *ver-* immer richtig realisiert, und ist das *-t* der dritten Person Singular immer /t/ (z. B. *er kleidet*). Hierbei ist es jedoch unklar, inwiefern diese Reaktionen Aussagen über ein Affixlexikon machen, da graphotaktische Regeln alleine dieser Leistung unterliegen könnten: [f] vor und [t] nach Schwa müssen nämlich immer als /v/ bzw. /t/ realisiert werden. Eine systematische Untersuchung der Funktionswörter und Affixe bei Oberflächendysgraphie ist in Vorbereitung.

- 5 John Marshall hat uns auf diese spekulative Spur gebracht, wofür wir ihm danken.

Literatur

- Anderson, S. R. (1982): Where's morphology? *Linguistic Inquiry*, 13, 571–613.
- Allport, D. A. (1983): Language and Cognition. In R. Harris (Hrsg.), *Approaches to Language*. Oxford, Pergamon.
- Allport, D. A., & Funnell, E. (1981): Components of the mental lexicon. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B295, 397–410.
- Badecker, W., & Caramazza, A. (1986): The analysis of morphological errors in a case of acquired dyslexia. *Reports of the Cognitive Neuropsychology Laboratory*. Baltimore: The Johns Hopkins University.
- Beauvois, M. F., & Derouesné, J. (1979): Phonological alexia: three dissociations. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1115–1124.
- Bierwisch, M. (1972): Schriftstruktur und Phonologie. *Probleme und Ergebnisse der Psychologie*, 43, 21–45.
- Butterworth, B. (1983): Lexical representation. In B. Butterworth (Hrsg.), *Language Production* (vol. 2). London: Academic Press.
- Caramazza, A., Miceli, G., Silveri, M. C., & Laudanna, A. (1985): Reading mechanisms and the organisation of the lexicon: evidence from acquired dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 2, 81–114.
- Coltheart, M. (1978): Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Hrsg.), *Strategies of Information Processing*. London: Academic Press.
- Coltheart, M. (1985): Cognitive neuropsychology and the study of reading. *Attention and Performance XI*.
- Coltheart, M., Patterson, K., & Marshall, J. C. (Hrsg.) (1980): *Deep Dyslexia*. London: Routledge and Kegan Paul.

- Coltheart, M., Masterson, J., Byng, S., Prior, M., & Riddoch, J. (1983): Surface dyslexia. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 35A, 469–496.
- De Bleser, R., & Bayer, J. (1986): German word formation and aphasia. *The Linguistic Review*, 5, 1–40.
- Friederici, A. D. (1984): *Neuropsychologie der Sprache*. Stuttgart, Kohlhammer.
- Funnell, E. (1983): Phonological processes in reading: new evidence from acquired dyslexia. *British Journal of Psychology*, 74, 159–180.
- Futter, C. & Bub, D. (1986): A Level-ordered theory of morphological paralexias. Vortrag auf der Academy of Aphasia, Nashville, 19.–21. Oktober 1986.
- Glushko, R. J. (1979): The organization and activation of orthographic knowledge in reading aloud. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5, 674–691.
- Grashey, H. (1885): Über Aphasie und ihre Beziehung zur Wahrnehmung. *Archiv für Psychiatrie*, 16, 654–689.
- Job, R., & Sartori, G. (1982): Prelexical decomposition: Evidence from acquired dyslexia. *British Journal of Psychology*, 74, 159–180.
- Job, R., & Sartori, G. (1984): Morphological decomposition: Evidence from crossed phonological dyslexia. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36, 435–458.
- Kay, J. (1982): *Psychological Mechanisms of Oral Reading of Single Words*. Unpublished Ph. D. Thesis, University of Cambridge.
- Kiparsky, P. (1982): From cyclic phonology to lexical phonology. In H. van der Hulst & N. Smith (Hrsg.), *The Structure of Phonological Representations. Part I*. Dordrecht: Foris.
- Köpcke, K.-M. (1987): Die Beherrschung der deutschen Pluralmorphologie. *Linguistische Berichte*, 107, 23–44.
- Leischner, A. (1957): *Die Störungen der Schriftsprache (Agraphie und Alexie)*. Stuttgart: Thieme.
- Lichtheim, L. (1885): Über Aphasie. *Deutsches Archiv für Klinische Medizin*, 36, 204–268.
- Marcel, T., & Patterson, K. (1978): Word recognition and production: reciprocity in clinical and normal studies. In J. Requin (Hrsg.), *Attention and Performance*, VII. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Margolin, D. I. (1984): The neuropsychology of writing and spelling: semantic, phonological, motor, and perceptual processes. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 459–489.
- Marshall, J. C., & Newcombe, F. (1973): Patterns of paralexia: a psycholinguistic approach. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2, 175–199.
- Mesulam, M. M. (1982): Slowly progressive aphasia without generalized dementia. *Annals of Neurology*, 11, 592–598.
- Morton, J. (1970): A functional model for memory. In D. A. Norman (Hrsg.), *Models for Human Memory*. New York: Academic Press.
- Morton, J. (1980): The logogen model and orthographic structure. In U. Frith (Hrsg.), *Cognitive Processes in Spelling*. London: Academic Press.
- Paradis, M., Hagiwara, H., & Hildebrandt, N. (1985): *Neurolinguistic Aspects of the Japanese Writing System*. New York: Academic Press.
- Patterson, K. E. (1978): Phonemic dyslexia: errors of meaning and the meaning of errors. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 30, 587–607.
- Patterson, K. E. (1979): What is right with 'deep' dyslexic patients? *Brain and Language*, 8, 111–129.
- Patterson, K. (1980): Derivational errors. In M. Coltheart, K. Patterson & J. C. Marshall (Hrsg.): *Deep Dyslexia*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Patterson, K. E. (1981): Neuropsychological approaches to the study of reading. *British Journal of Psychology*, 72, 151–174.

- Patterson, K. E. (1982): The relation between reading and phonological coding: Further neuropsychological observations. In A. W. Ellis (Hrsg.), *Normality and Pathology in Cognitive Functioning*. London: Academic Press.
- Patterson, K. E. (1986): Lexical but nonsemantic spelling? *Cognitive Neuropsychology*, 3, 341-367.
- Patterson, K. E., Marshall, J. C., & Coltheart, M. (Hrsg.) (1985): *Surface Dyslexia. Neuropsychological and Cognitive Studies of Phonological Reading*. London: Lawrence Erlbaum.
- Poeck, K. (Hrsg.) (1982): *Klinische Neuropsychologie*. Stuttgart: Thieme.
- Schwartz, M. F., Marin, O. S. M., & Saffran, E. M. (1979): Dissociations of language function in dementia: a case study. *Brain and Language*, 7, 277-306.
- Seymour, P. H. K., & Porpodas, C. D. (1980): Lexical and nonlexical processing of spelling in developmental dyslexia. In U. Frith (Hrsg.), *Cognitive Processes in Spelling*. London: Academic Press.
- Shallice, T., & Warrington, E. K. (1980): Single and multiple component central dyslexic syndromes. In M. Coltheart, K. E. Patterson & J. C. Marshall (Hrsg.), *Deep Dyslexia*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Weigl, E., & Bierwisch, M. (1970): Neuropsychology and linguistics: Topics of common research. *Foundations of Language*, 6, 1-18.
- Wernicke, C. (1874): *Der aphasische Symptomencomplex*. Breslau: Max Cohn und Weigert.
- Wernicke, C. (1886): Die neueren Arbeiten über Aphasie (3). *Fortschritte der Medizin*, 4, 463-482.