

Walter, Jürgen

Ergebnisse eines Morphem-orientierten Rechtschreibtrainings auf Computerbasis bei mehrfachbehinderten Schülern

Unterrichtswissenschaft 14 (1986) 4, S. 343-357



Quellenangabe/ Reference:

Walter, Jürgen: Ergebnisse eines Morphem-orientierten Rechtschreibtrainings auf Computerbasis bei mehrfachbehinderten Schülern - In: Unterrichtswissenschaft 14 (1986) 4, S. 343-357 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-296082 - DOI: 10.25656/01:29608

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-296082>

<https://doi.org/10.25656/01:29608>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS

DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation

Informationszentrum (IZ) Bildung

E-Mail: pedocs@dipf.de

Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Ergebnisse eines Morphem-orientierten Rechtschreibtrainings auf Computerbasis bei mehrfachbehinderten Schülern*

Linguistisch-kognitiv orientierte Analysen des Rechtschreibprozesses betonen schon seit einiger Zeit die mangelnde Graphem-Phonem-Korrespondenz in der deutschen Sprache. Die didaktisch-methodischen Konsequenzen daraus sind – auch in der Sonderpädagogik – nicht befriedigend. Die hier durchgeführte Untersuchung überprüft, basierend auf der Erkenntnis der Wichtigkeit visuell-morphologischer Segmentierfähigkeit beim Rechtschreiber, die Wirksamkeit eines Trainingsansatzes, der mit Hilfe des interaktiven Videos computergestützt vom Autor entwickelt wurde. Nach einem 12wöchigen Training von ca. 16 Sitzungen à 15 Minuten pro Schüler schnitt eine Versuchsgruppe mehrfachbehinderter Jugendlicher (*lern- und körperbehindert*) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe sowohl hinsichtlich ihrer Morphem-Segmentierfähigkeit als auch hinsichtlich ihrer Rechtschreibfähigkeit (DRT) relativ besser ab.

Morpheme-based training procedures by interactive video for handicapped students

In recent years results from psycho-linguistic and cognitive oriented research stress the poor grapheme-phoneme-correspondence in German language. The consequences drawn from this insight do not satisfy. In this article a morpheme-based training procedure realized by interactive video and developed by the author, is used to teach multiple handicapped students (slow learners *and* physically handicapped) to discover the morphematic structure of German words. After a training period of 12 weeks (average number of sessions was 16 in total for each pupil) the experimental group compared with a control group performed in post-tests not only relatively better in morpheme-segmentation ability but also in spelling proficiency measured by a diagnostic spelling test (DRT).

1. Problemstellung

In letzter Zeit setzt sich in der Lese-Rechtschreibdidaktik immer mehr die Einsicht durch, daß Rechtschreibschwierigkeiten nicht so sehr auditive Wahrnehmungsstörungen beim Lerner darstellen, sondern daß die mangelnde Graphem-Phonem-Korrespondenz der deutschen Sprache (vgl. z.B. *Bierwisch* 1976; *Topsch* 1979) im Rechtschreibunterricht ein erhebliches Problem darstellt (vgl. z.B. *Hofmann* 1984; *Wendeler* 1985). Arbeiten von *Frith* (1978 a, b), *Perfetti & Hogaboam* (1975), *Fredriksen* (1978), *Bryant & Bradley* (1980) über individuelle *Unterschiede* hinsichtlich des Gebrauchs von visuell-orthographischen und phonologischen Strategien kommen zu dem Ergebnis, daß gute Leser schneller und korrekter Graphem-Phonem-Korrespondenzregeln anwenden, wenn sie gebeten werden, Pseudowörter oder sehr seltene Wörter laut vorzulesen. In einer solchen Aufgabensituation wenden schlechte Leser eher visuelle Dekodierstrategien an, weil sie oft Schwierigkeiten bei der Bildung von phonologischen Kodes haben (vgl. *Barron* 1980). Das Raten dieser Kinder auf der Basis von Wortumrissen, Wortfragmenten oder von Bildern im Text ist dann die notwendige Folge. Bei der Rechtschreibung liegen die Verhältnisse genau umgekehrt: Schlechte Leser und Rechtschreiber verlassen sich

* Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. G. Kanter zum 60. Geburtstag gewidmet

im Vergleich zu guten Lesern und Rechtschreibern eher auf die phono-akustische Information, während gute Leser/Rechtschreiber eher auf orthographisch-visuelle Codes zurückgreifen (vgl. auch *Walter* 1986).

Auf der Grundlage dieser Analyse der Situation können Kinder zu *Schwierigkeiten* beim Rechtschreiben, wenn

- (a) sie den phonologischen Kode bevorzugen, also lautgetreu zu schreiben versuchen;
- (b) ihnen im Unterricht diese Strategie nahegelegt und verfestigt wird, indem hauptsächlich geraten wird, genau hinzuhören;
- (c) ihnen (neben allgemeinen Rechtschreibregeln) keine zusätzlichen Informationsquellen zur Problemlösung systematisch angeboten werden, d.h. morphologische Gesetzmäßigkeiten als wichtige und gleichwertige Zusatzinformationen ausgeklammert werden.

Die didaktisch-methodischen Konsequenzen, falls sie überhaupt gezogen werden, sind m. E. nicht immer befriedigend. So ist es mit der Verhinderung von Schüler-Resignation durch Hinweisen auf die Uneindeutigkeit zwischen geschriebener und gesprochener Sprache (vgl. *Hofmann* 1984) oder dem gutgemeinten Ratschlag, einen Grundbestand „visueller Wortbilder“ (vgl. *Wendeler* 1985, 789) zu festigen, allein nicht getan; vielmehr sind *grundsätzlichere* Umstrukturierungen im Rechtschreibunterricht vorzunehmen. Ich meine, daß ein mehr morphologisch ausgerichteter Rechtschreibunterricht hier Besserung schaffen kann. Konzeptionelle Überlegungen sowie mediendidaktische Realisierungsmöglichkeiten hierzu werden im folgenden behandelt.

2. Ein morphemorientierter Ansatz im Rechtschreibunterricht

Wenn neben den phonologischen Informationen aufgrund der mangelnden Graphem-Phonem-Korrespondenz auch visuell-orthographische Informationen vermittelt werden müssen (vgl. *Walter* 1986 a, 147 ff.), so sind hier morphologische Einheiten unseres Sprachsystems sehr wichtig. Im Vergleich zu Morphemen hat die phonologisch orientierte Sprechsilbe folgende Nachteile:

- (1) Die Sprechsilbe ist von der Wortbedeutung her willkürlich und zerstört oft die sinntragenden Einheiten (= Morpheme). Z.B.: *ruf/en* – *ru/fen*; *Halt/er* – *Hal/ter*.
- (2) Das silbenweise Erlesen verfälscht die Vokallänge (z.B. *kom/men* – *komm/en*; *lan/den* – *land/en*) und die Betonungsunterschiede zwischen Stamm- und Vor- bzw. Nachsilbe.
- (3) Buchstabengruppen, die nur ein Phonem abbilden, werden oft zerrissen, z.B.: *sin/gen*; *But/ter*; *Tup/fer*.
- (4) Das stammschließende „h“ wird bei der Silbengliederung zur neuen Zeile genommen, wenn ein Vokal folgt, z.B. *na/he*; *Rei/he* etc. Dies wird als Hauptursache für die oft unkorrekte Aussprache dieser Wörter betrachtet (vgl. auch *Pilz & Schubenz* 1981, 239f.).

Das Morphem wird von *Pilz & Schubenz* (1979, 245) in Anlehnung an *Fleischer* (1969, 35) als „kleinste Bedeutung tragende Einheit der Sprache oder die kleinste Einheit des Ausdruckssystems, die unmittelbar zu irgendeinem Teil des Inhaltssystems in Beziehung gesetzt werden kann“ definiert. Wir schließen uns im folgenden dieser Definition an (vgl. jedoch *Augst* 1975). Wir unterscheiden demnach die Morpheme in Hauptmorpheme (z.B. in *be/wohn/en* und *ver/such/en*: „wohn“ und „such“) und in funktionale Morpheme („be“, „ver“, „en“). Die Hauptmorpheme sind solche, die den eigentlichen Sinn des Wortes wesentlich bestimmen. Die funktionalen Morpheme sind als Ergänzungen und Modifizierungen des Hauptmorphems zu denken. Die funktionalen Morpheme werden oft in Anfangsmorpheme (z.B. *un, ver, an* etc.) und Endmorpheme (z.B.: *ung, keit, lich* etc.) unterteilt. Probleme der Morphemidentifizierung sollen hier nicht behandelt werden.

Im Gegensatz zur Silbe wurde das Morphem von Fachwissenschaftlern als klar definierte Einheit in die Diskussion um eine wissenschaftlich fundierte Lese-Rechtschreibmethodik eingebracht (vgl. *Fleischer* 1975; *Augst* 1974; *Kühnhold* 1973; *Neumann* 1976; *Finkbeiner* 1979).

Aber auch Sprachpsychologen oder Psycholinguisten vertreten mehr und mehr einen sprachstrukturellen Ansatz, bei dem das Morphem eine wichtige Rolle spielt. So schreibt *Hörmann* (1977, 29): „Sprachpsychologisch ist die Gliederung in Morpheme wichtiger als die in Silben.“ Begründet wird diese Haltung mit Strukturaspekten der (deutschen) Sprache, nach denen auch Phoneme nur im Zusammenhang mit der Bedeutung gesprochener Sprache verstanden werden können. Hinzu kommt als Hauptargument, daß Lesen immer die Suche nach Sinn beinhaltet und sich damit morphologische Strukturen als Segmentiereinheiten geradezu aufdrängen.

In einer Publikation von *Smith* u. a. (1970) wird der Lese-Rechtschreibprozeß unter dem Gesichtspunkt einer gesamtsprachlichen Sicht dargestellt. Dabei wird die Meinung vertreten, daß Lesen und Schreiben als aktive Rekonstruktion der Bedeutung eines geschriebenen Textes verstanden werden muß, bei der ähnliche Strategien angewendet werden, die auch bei der Dekodierung gesprochener Sprache benutzt werden: Hinweise (*cues*) aus dem Text, die Bedeutung vermitteln können. Diese Hinweise sind nach *Smith* (1971, 1978) nicht nur lautlicher Natur, sondern sind nicht-phonologische Zugriffsmöglichkeiten ins interne Lexikon. Unter anderem sind dies orthographische Regelmäßigkeiten, Anfangs- und Endmorpheme, Hauptmorpheme und bekannte kleinere Wörter. Hinzu kommen syntaktische Hinweise wie Phrasenstrukturen etc.

3. Kann ein morphologisches Bewußtsein im Unterricht gelehrt werden?

Eine besonders wichtige Frage ist nun die, ob sich empirische Belege für diese sachstrukturellen Analysen und deren Folgerungen ergeben, oder ob sich die vorgebrachten Argumente zwar einer sachlogischen Eindeutigkeit erfreuen, einer Überprüfung am „funktionierenden System Mensch“ aber nicht standhalten.

Daß die morphologische Struktur einer Sprache bei Kindern und Erwachsenen auch kognitiv repräsentiert ist, konnten mehrere Untersuchungen nahelegen (vgl. Berko 1958; Gibson & Guinet 1971; Aidarowa 1974; Murrell & Morton 1974; Freyd & Baron 1982; Hirsh-Pasek & Freyd 1984). Ziel der Arbeit von Berko (1958) war es, herauszufinden, ob und inwieweit Kinder morphologische Regeln beherrschen. In der Untersuchung wurden Kinder (Vorschulkinder und Erstkläßler) im Alter von vier bis sieben Jahren mit einer Anzahl von Pseudowörtern konfrontiert und gebeten, dieses Wortmaterial mit Pluralendungen, Verbflexionen, Possesivpronomina zu versehen sowie Wortableitungen und Wortzusammensetzungen vorzunehmen. Es zeigte sich, daß die Kinder in erstaunlicher Weise in der Lage waren, die Regeln anzuwenden, obwohl nicht immer fehlerfrei. Der Autor kommt zu dem Schluß, daß an sinnlosem Wortmaterial gezeigt werden kann, daß Kinder morphologische Regeln internalisiert haben, während bei der normalen Sprachproduktion die speziellen morphologischen Formen zum Wortschatz der Kinder gehören (d.h. zu den Wörtern selbst) und nicht auf unbekanntes Material generalisiert werden können.

Aidarowa (1974) wollte in ihrer Untersuchung aus der Sowjetunion Klarheit darüber gewinnen, „ob sich bei Kindern des jüngeren Schulalters eine theoretische Einstellung zur Sprache herausbilden läßt und ob das Kind eine linguistische Einstellung zum Wort entwickeln kann“ (S. 131). Unter linguistischer Einstellung zum Wort versteht sich die Einstellung zum Wort als einer bedeutungstragenden Einheit. In dem Trainingsexperiment sollten die Schüler durch das Operieren mit dem Wort dessen morphologischen Bestand ermitteln.

Die Trainingserfolge waren beeindruckend. Schüler der sechsten Klasse fungierten als Kontrollgruppe und wurden Schülern der zweiten Klasse gegenübergestellt. „Die Fähigkeit, den Aspekt eines Verbums zu bestimmen, lag bei den Schülern der 2. und 6. Klasse etwa auf gleicher Ebene. Dagegen bestimmten die Schüler der zweiten Klasse die Morpheme, die mit den Aspektbesonderheiten des Verbums zusammenhängen, in 84 Prozent der Fälle richtig, während die Schüler der 6. Klassen diese Aufgabe in 46 bzw. 56 Prozent der Fälle bewältigten. Wie die weitere Überprüfung ergab, war Verständnis für die linguistische Bedeutung der charakteristischen Merkmale der Verben, das bei den Schülern der 2. Klasse ebenfalls entwickelt worden war, in den 6. Klassen kaum vorhanden. Nur 4 der 46 Jungen und Mädchen der Kontrollklassen begriffen die linguistischen Merkmale des Aspekts“ (Aidarowa 1974, 155).

Gibson & Guinet (1971) stellten die Frage, ob Flexionsmorpheme (Endmorpheme) unter der Voraussetzung, daß sie beim jungen Leser als „regelmäßige“ Erscheinung bekannt sind, einen günstigen Einfluß auf die Wortwahrnehmung haben. Es wurde vermutet, daß das Flexionsmorphem als Einheit wahrgenommen wird, und damit der Leser mehr „mit einem Blick“ erkennt, als wenn Material dargeboten wird, das keine solchen Eigenschaften besitzt. Überprüft wurde die Hypothese mit Wortmaterial, das tachistoskopisch dargeboten wurde, und zwar anhand von Wörtern wie „trying“ und „listen“, die die gleiche Anzahl von Buchstaben besitzen. Die Wahrnehmungsleistung zwischen flektierten und unflektierten Wörtern

unterschied sich nicht signifikant voneinander, jedoch war die Fehlerzahl hinsichtlich der letzten drei zu reproduzierenden Buchstaben der Wortstimuli (Positionseffekt) der flektierten Wörter geringer. Die Autoren schlagen vor, anzunehmen, daß Endmorpheme separate Einheiten in Wörtern darstellen, daß aber das Stamm-Morphem eine gewisse Wahrnehmungspriorität besitzt. Diese Hypothese wird dadurch untermauert, daß die Autoren bei der Inspektion der Testprotokolle feststellten, daß Wörtern mit Flexionsendungen von den Versuchspersonen oft fälschlicherweise andere Endmorpheme zugewiesen wurden. Es sah so aus, als ob der Leser merkte, daß das Wort flektiert war, aber nicht mehr die richtige Endung memorieren konnte.

Murrell & Morton (1974) versuchten festzustellen, ob das Worterkennen erleichternde Element eine visuell-phonetische Einheit ist, oder eher eine semantische, das Morphem. Das Experiment war so angelegt, herauszufinden, welchen Effekt ein vorausgehendes Training auf das Worterkennen ausübt.

Murrell & Morton (1974) schlossen aus ihren Befunden, daß die Morphem-Einheit die Quelle der Unterschiede in den Erkennensleistungen darstellt und weniger visuell-phonologische Faktoren.

Freyd & Baron (1982) stellten die Frage, ob gute Wortlerner im Vergleich zu mäßigen Wortlernern mehr Gebrauch vom morphologischen Regelsystem der englischen Sprache machen und ob die letzteren mittels eines spezifischen Trainings dazu gebracht werden können, dieses Regelsystem effizienter anzuwenden. Sie gehen davon aus, daß die Fähigkeit, morphologisch komplexe Wörter zu segmentieren, mit der späteren Fähigkeit zur Aneignung neuer oder abgeleiteter Wortstrukturen einhergeht. Mit dieser Sichtweise stützen sich die Autoren auf Befunde von *Derwing & Baker* (1979), die Selbstbeurteilungstechniken zum Studium der Aneignung von morphologischen Strukturen bei verschiedenen Altersklassen anwendeten. Sie fragten Kinder, ob einige dargebotene Wörter etwas miteinander zu tun hätten, ob ein Wort aus dem anderen gebildet werden könne, und sie fragten die Kinder, wie sicher sie sich ihrer Beurteilung wären. Die Autoren fanden einen deutlichen Alterseffekt im Sinne einer steigenden Sensibilität der Schüler für morphologische Strukturen. Weiterhin wurde festgestellt, daß sich jüngere Kinder eher auf phonetische Eindrücke stützten als ältere.

Interessante Befunde hinsichtlich der kognitiven Realität von morphologischen Einheiten liefert eine neuere Arbeit von *Hirsh-Pasek & Freyd* (1984). Die Autoren fanden heraus, daß relativ erfolgreiche taube Leser mehr morphologisch orientiert lesen als hörende. Erstere benutzen also mit Morphemen ein visuell orientiertes System der Bedeutungserfassung in der Schriftsprache. Es wird vorgeschlagen, diese visuell-morphologischen Einheiten dann im Sprachunterricht auch bei hörenden Kindern einzusetzen, wenn ein phonologisches Vorgehen nicht indiziert ist.

Die genannten Befunde sprechen nicht nur für die kognitive Realität morphologischer Strukturen bei Lesern verschiedener Altersgruppen, sondern zeigen auch gleichzeitig, daß durch spezielles Training die Sensibilität für morphologische Strukturen erheblich verbessert werden kann.

4. Entwicklung und Erprobung computergestützter Übungssequenzen zwecks Herstellung eines morphologischen Bewußtseins und Verbesserung der Rechtschreibung bei Lernbehinderten/Körperbehinderten

Die geleistete rechtschreibdidaktische Sachanalyse sowie die zusammengetragenen Befunde hinsichtlich der durchaus vorhandenen kognitiven Realität morphologischer Strukturen und deren Lehrbarkeit waren für mich Anlaß genug, drei Fragenkomplexe anzugehen:

(1) Kann auch lernbehinderten/körperbehinderten Sonderschülern eine morphologische Einstellung zu ihrer Sprache, hier schwerpunktmäßig Schriftsprache, vermittelt werden?

Den Begriff „morphologische Einstellung“ definiere ich im vorliegenden Zusammenhang operational folgendermaßen:

Die Fähigkeit des Lernalten, Wörter mit Hilfe von senkrechten Strichen so zu segmentieren, daß die Striche die Morphemgrenzen (Präfix, Stamm, Suffix) repräsentieren.

(2) In welchem Maße wirkt sich die systematische Einführung visuell-orthographischer Einheiten (= Morpheme) positiv auf die Rechtschreibleistung der genannten Zielgruppe aus und in welchem Maße läßt sich dies mittels computergestütztem Unterricht realisieren? (Vgl. auch Fischer u. a. 1985).

(3) In welchem Maße kann uns hier das Instrument Mikrocomputer hilfreich sein? Welche Trainingsformen lassen sich entwickeln? Können diese Trainingsformen von lernbehinderten Sonderschülern überhaupt bewältigt werden? Kann die Eingabe über die Tastatur z. B. von Spastikern geleistet werden?

Nachdem Walter (1986b) herausfand, daß sich Lernbehinderte durchaus mit Hilfe computergestützter Lernsequenzen so weit instruieren lassen, daß signifikante Verbesserungen ihrer Morphem-Segmentierfähigkeit (morphologische Einstellung zum Wort) erreicht werden können, geht diese Untersuchung insofern über den ersten Vorstoß hinaus, als

(a) nicht mehr an isolierten Einzelwörtern gearbeitet wird, sondern in diesem neuen Versuch das Wort im Satzzusammenhang steht. Es werden damit Konsequenzen aus ersten Erfahrungen gezogen, nach denen Schüler den Sinn von Einzelwörtern oft nicht richtig verstehen und damit auch morphologische Unklarheiten entstehen,

(b) die einzelnen Sätze Bestandteil einer Geschichte sind und damit auch auf der Textebene gearbeitet wird,

(c) die Lehrsequenzen mit Hilfe des interaktiven Videos gestaltet werden und damit situative Informationen durch Bilder zusätzlich verfügbar sind,

(d) die vorliegende Stichprobe aus mehrfachbehinderten Schülern besteht (Lernbehinderung und Körperbehinderung) und damit auch physische Schwierigkeiten überwunden werden müssen,

(e) die vorliegende Untersuchung speziell auch auf den Zusammenhang zwischen morphematisch orientiertem Wortlesen/Schreiben und die daraus resultierenden Rechtschreibverbesserungen eingeht.

4.1 Inhaltliche und mediale Eigenschaften des entwickelten Trainingsprogramms

Ein Zugang zur Erarbeitung bestimmter Wortstrukturen ist zweifellos der Lückentext. Diese Technik wurde nun herangezogen, um computergestützte Lehr-

sequenzen zu entwerfen, die die Möglichkeiten neuer Informationstechnologie ausnutzen. Konkret auf das Programm bezogen heißt dies, daß

- a) die große Speicherkapazität zum Ablegen von Schriftsprache ausgenutzt wurde,
- b) die Laser-Technologie zur Bereitstellung von Bildern (Videobildern) herangezogen wurde,
- c) sofortige Korrekturen und Rückmeldungen über den Lernerfolg durch entsprechende Programmierung von Mikrocomputern erreicht werden kann, so daß
- d) ein individualisiertes Lernen ermöglicht wird.

Im Vergleich zu herkömmlichen Medien bietet moderne Informationstechnologie damit erhebliche Vorteile – auch und gerade hinsichtlich der Bearbeitung von Lückentexten. Diese werden im vorliegenden Programm nicht – im Gegensatz zum Buch oder Arbeitsblatt – einfach auf den Monitor gegeben, sondern speziell aufbereitet. Das heißt:

- (1) Aufgrund der geleisteten Sachanalyse werden die Lücken als Morpheme (Anfangs-, Endmorpheme oder Stamm-Morpheme) definiert.
- (2) Jeweils ein oder zwei Sätze erscheinen auf dem Bildschirm zusammen mit einem entsprechenden Video-Bild, das zusätzliche Informationen liefert, durchaus im Sinne eines Comics.
- (3) Je „Bildseite“ sollen nun vom Schüler entsprechende Morpheme eingesetzt werden. Beispiel: „Das ist die --schicht- von zwei Jung--, die Max und Moritz heiß--.“
Durch Striche wird die Anzahl der Buchstaben angezeigt, die das Morphem ausmachen. Trägt der Lerner ein falsches Morphem ein oder ein orthographisch nicht korrektes, so erfolgt nach Drücken der „Return“ Taste eine sofortige Korrektur.
- (4) Zusammen durch Bild *und* Text soll passives morphologisches Wissen aktiviert werden, das die Schüler dann befähigt, die Lücken mit den korrekten Morphemen zu versehen.
- (5) Durch die Eingabe per Tastatur werden die Morphem-Lücken farblich abgehoben, so daß zusätzlich eine optische „Segmentinformation“ geliefert wird.
- (6) Im vorliegenden Trainingsexperiment lieferten die Streiche von Max und Moritz (Zeichentrick) den Bild- und Kontexthintergrund. Durch die Auswahl dieser Geschichte sowie deren filmische Aufbereitung sollte eine zusätzliche Motivierung der Schüler erfolgen.

Durch diese Art der Bearbeitung eines „Textes“ verspreche ich mir beim Schüler

- a) grundsätzliche Einsichten in den morphematischen Aufbau deutscher Wörter,
- b) orthographische Kenntnisse über (wie im Beispiel oben) wichtige Anfangs- und Endmorpheme,
- c) den Transfer des Gelernten auf andere Wörter, was zur Reduzierung von Unbekanntem innerhalb eines Wortes führt und insgesamt die Orthographie verbessert.

Die hardwaremäßige Ausstattung eines Schülerarbeitsplatzes für das so konzipierte Programm ist in Abbildung 1 skizzenhaft dargestellt.

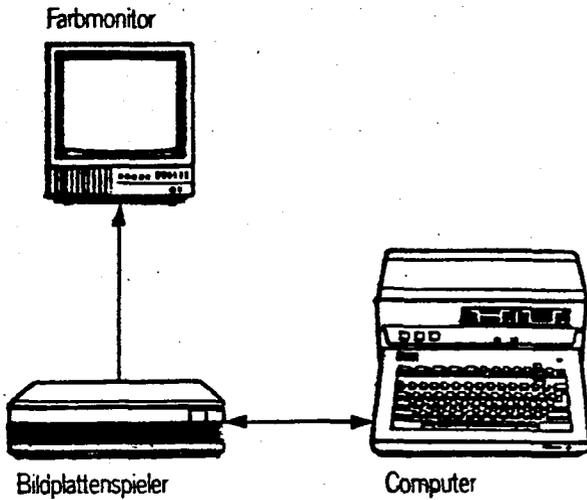


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Hardware-Konfiguration zur Realisierung des Trainingsprogramms

4.2 Versuchsplan, Operationalisierung, Stichprobe und Durchführung der Untersuchung

Um die Wirksamkeit des entwickelten Trainingsprogramms empirisch zu überprüfen, wurde ein Vortest-Nachtest-Design ausgewählt mit dem unabhängigen Faktor *Behandlung* als eine zweistufige Variable (Experimentalgruppe und Kontrollgruppe) und dem abhängigen Faktor *Meßwertwiederholung* (Vortest und Nachtest). Zu operationalisieren sind weiterhin die abhängigen Variablen Morphem-Segmentierfähigkeit und Rechtschreibleistung. Zur Messung der Segmentierfähigkeit (vgl. auch 4.) wurde ein informeller Test (Version A und Version B) entwickelt, bei dem der Bearbeiter die Aufgabe hat, Wörter mit Hilfe von senkrechten Strichen so zu segmentieren, daß die Markierungen die Morphemgrenzen (Präfix, Stamm, Suffix) repräsentieren (vgl. auch Walter 1986b). Die Anzahl der zu segmentierenden Wörter ist 36, wobei 66 Entscheidungen zu treffen sind. Vor Durchführung des Tests wird den Versuchspersonen anhand von 3 Beispielen ihre Aufgabe erklärt. Die Rechtschreibleistung wurde anhand des DRT-4 bzw. bei jeweils 4 Vpn der Versuchs- und Kontrollgruppe mit dem DRT-2, vgl. Müller (1966), erfaßt. Zum Einsatz für den Vor- und Nachtest kamen die jeweiligen Versionen A und B. Als Versuchspersonen wurden körper- und lernbehinderte Jugendliche (Mehrfachbehinderte) herangezogen, weil neben der didaktischen Konzeption des Programms ebenfalls eruiert werden sollte, ob eine Normaltastatur zum Arbeiten am Computer für z.B. Spastiker im Sinne einer „Eingabeprothese“ brauchbar ist. Einen Gesamtüberblick über die Stichprobenverhältnisse von Experimental- und Kontrollgruppe gibt Tabelle 1.

Tabelle 1: Geschlecht, Alter, IQ und Art der körperlichen Behinderung von Experimental- und Kontrollgruppe

Experimentalgruppe:			G = Gesamt - IQ			Behinderung
			V = Verbal - IQ			
			H = Handlungs - IQ			
VPN	Geschl.	Alter	IQ - HAWIK			
1	M	17	G = 95	V = 97	H = 93	Tetraplegie (haupts. Beine).
2	W	18	G = 98	V = 111	H = 83	MCD, Hüftluxation, Dyspraxie.
3	M	18	G = 88	V = 97	H = 69	MCD, rechtseitige Hemiplegie.
4	M	19	G = 116	V = 111	H = 117	Kleinwüchsigkeit.
5	M	18	G = 107	V = 99	H = 114	MCD, feinmotorische-Sprachstörungen.
6	M	16	G = 113	V = 116	H = 106	MCD, Ataxie, Macrocephalus, exog. Psychosyndrom.
7	M	16	G = 92	V = 89	H = 97	Leichte Tetraspastik, Sprachentwicklungsstörungen, Hörminderung.
8	M	13	G = 83	V = 85	H = 81	Schwerer Cerebralschaden mit Tetraspastik, schwere dysarthrische Sprachstörung.
9	W	14	G = 85	V = 88	H = 82	Spastische Hemiplegie rechts.
10	M	13	G = 81	V = 78	H = 83	Diskrete spastische Tetraplegie, Strabismus convergens, Sprachentwicklungsstörungen.
11	W	14	G = 82	V = 95	H = 69	Infantile Cerebralparese - Tetraspastik.
Kontrollgruppe:			IQ - HAWIK			Behinderung
VPN	Geschl.	Alter				
12	M	18	G = 95	-	-	MCD, Hemiplegie rechts
13	W	16	G = 100	V = 105	H = 96	Verd. MCD, Facialparese, Sprachstörung.
14	M	19	G = 91	V = 97	H = 85	Spina Bifida, Verkrümmung der Wirbelsäule.
15	M	18	G = 112	V = 109	H = 115	Starker Minderwuchs.
16	M	17	G = 106	V = 97	H = 115	MCD, verlangsamte Wahrnehmung.
17	M	17	G = 115	V = 117	H = 112	MCD, leichte Diplegie.
18	W	15	G = 98	V = 94	H = 102	Starke Tetraspastik, Feinmotorik gestört.
19	M	15	G = 85	V = 88	H = 82	Beinbetonte Spastik, Sprachstörung.
20	M	13	G = 89	V = 91	H = 86	MCD, Sprachstörung, Hyperaktiv.
21	M	18	G = 83	V = 85	H = 81	Spina Bifida, Feinmotorik gestört.
22	M	13	G = 85	V = 92	H = 78	MCD, leichte Hemiplegie.

Beide Gruppen sollten möglichst parallel sein. Dies gelang hinsichtlich der Variablen Geschlecht, Alter, IQ und Morphem-Segmentierfähigkeit. Bei allen diesen Variablen muß, festgestellt durch den U-Test, mit mindestens $p > .58$ die Nullhypothese aufrechterhalten werden. Eine Parallelisierung aufgrund der körperlichen Behinderung ist recht schwierig, da wir es hier mit qualitativ unterschiedlichen Formen physischer Behinderung zu tun haben. Trotzdem wurde versucht, auch hier eine gewisse Vergleichbarkeit der Gruppen durch eine qualitative Einschätzung und Auswahl der Versuchspersonen zu erreichen. Hinsichtlich der Rechtschreibleistung, gemessen mit dem DRT-4 bzw. DRT-2, unterscheiden sich die beiden Gruppen im Vortest jedoch nicht signifikant ($p = 0,001$, U-Test), weil an der Schule die

Meinung bestand, daß vor allem besonders schwache Schüler einer Förderung bedürfen. In T-Werten ausgedrückt heißt dies, daß die Experimentalgruppe bei $T = 41.5$ liegt und die Kontrollgruppe bei $T = 52$.

Die Vor- und Nachtests wurden jeweils in 4 kleineren Gruppen durchgeführt, wobei die eine Hälfte der Jugendlichen aus der Versuchs-, die andere Hälfte jeweils aus der Kontrollgruppe stammte. Der Nachtest wurde eine Woche nach Ende des Experiments durchgeführt. Die Experimentalgruppe arbeitete 15 Minuten pro Trainingssitzung. Die Gerätekonfiguration (vgl. Abbildung 1) stand auf einem etwas höheren Tisch, so daß auch Rollstuhlfahrer normalen Zugang zur Tastatur hatten. In der ersten Sitzung wurde den Kindern die Tastatur erklärt und die Aufgabenstellung erläutert. Es wurde vor allem darauf hingewiesen, daß es nicht schlimm sei, wenn ein Fehler gemacht würde. Im Falle eines Fehleintrags wurde der Schüler anfänglich vom VI auf die automatische Korrektur des Rechners aufmerksam gemacht. Ansonsten verhielt sich der VI, der immer quer hinter dem Schüler saß, passiv. Bei Unsicherheiten und Fragen seitens des Schülers ermutigte dieser ihn, ruhig auszuprobieren und vor allen Dingen den ganzen Satz zu lesen, bevor er an die Bearbeitung der bis zu 4 Lücken je „Bild“ ging. Am Ende jeder Lernphase (15 Minuten) wurden die Fortschritte zusammen besprochen, die in Form eines Balkendiagramms (Prozentwerte richtiger Lückenbearbeitungen) auf dem Bildschirm graphisch sichtbar gemacht wurden, so daß im Laufe der Zeit eine regelrechte Lernkurve zustande kam. Für viele Lerner war es sehr anspornend, sich mit sich selbst vergleichen zu können und nicht an einer Gruppennorm (sozialen Norm) gemessen zu werden. Die Schüler trainierten in einem Zeitraum von drei Monaten zwischen 14 und 16 Sitzungen lang.

Um einen Artefakt aufgrund eines kaum kontrollierbaren Neuigkeitseffekts zu vermeiden, wurde die Kontrollgruppe im Sinne einer Zuwendungsgruppe behandelt. Bis auf zwei Schüler wurde mit diesen auch am Computer gearbeitet, und zwar wurden Programmierübungen in BASIC durchgeführt, um zu erkunden, in welchem Maße bei dieser Population ein Unterricht im Sinne einer informationstechnologischen Grundbildung möglich ist. Abgesehen vom Inhalt des Rechtschreibprogramms bekamen diese Schüler also auch die Zuwendung des Versuchsleiters sowie das Ansehen bei den Mitschülern, am Computer arbeiten zu dürfen.

4.3 Darstellung der Befunde

Trotz anfänglicher Bedenken einiger Lehrer hinsichtlich der Wahrnehmungsfähigkeit des einen oder anderen Schülers ergaben sich aus der Behinderung für keinen Jugendlichen Gründe, nicht an der Förderung teilzunehmen. Bei einigen Schülern mit Spasmen zeigten sich anfänglich Probleme mit der Tastaturbedienung (Normaltastatur), die sich jedoch nach einigen Sitzungen auf ein Minimum reduzierten. Das Vorhaben, diesen Schülern mit einer sogenannten Spastikerplatte (Brett mit Einzelbohrungen, durch die die Finger auf die Tastatur geführt werden) zu helfen, brauchte nicht realisiert zu werden. Die Tatsache, daß diese Schüler in einem solchen Maße motorische Fortschritte machten, ist äußerst bemerkenswert und wurde

Tabelle 2: Mittelwerte des Vor- und Nachtests hinsichtlich der Morphem-Segmentierfähigkeit

Gruppe	n	\bar{x} -Vortest	\bar{x} -Nachtest	\bar{x} -Gesamt
Versuchsgruppe	11	33.36	38.73	36.04
Kontrollgruppe	11	36.64	38.00	37.32

vor Beginn des Versuchs kaum für möglich gehalten, auch von den Lehrern der Schule nicht.

Betrachten wir nun die Auswirkungen des Trainings auf die Morphem-Segmentierfähigkeit. Tabelle 2 enthält die Mittelwerte des Vor- und Nachtests hinsichtlich dieser Variablen.

Abbildung 2 enthält die graphische Darstellung dieser Befunde.

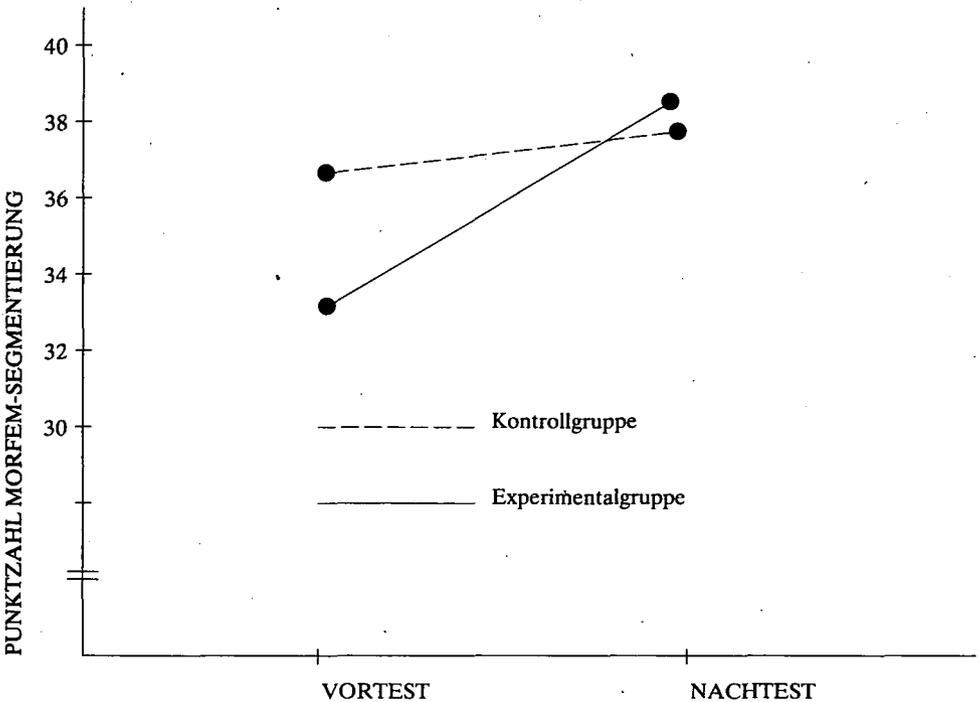


Abbildung 2: Graphische Darstellung der Befunde hinsichtlich der Morphem-Segmentierfähigkeit

Wie schon dargelegt, ist der numerische Unterschied im Vortest statistisch von Null nicht verschieden. Wertet man die Daten nun mit Hilfe einer Varianzanalyse aus (Design: Zweifaktorielle Varianzanalyse mit einem Meßwiederholungsfaktor), so zeigt sich, daß sich Versuchs- und Kontrollgruppe vom Vor- zum Nachtest unterschiedlich entwickeln: Während sich die Kontrollgruppe nur geringfügig verbessert, ist ein steiler Anstieg der Experimentalgruppe zu verzeichnen. Dieser Sach-

Tabelle 3: Mittlere T-Werte der Leistungen der Schüler im Vor- und Nachtest (DRT)

Gruppe	n	\bar{x} -Vortest	\bar{x} -Nachtest	\bar{x} -Gesamt
Versuchsgruppe	11	41.45	47.09	44.27
Kontrollgruppe	11	52.00	52.18	52.09

verhalt wird varianzanalytisch durch den Effekt Gruppe \times Meßwertwiederholung dargestellt und ist statistisch hochsignifikant ($F = 24.79$; $df = 1$; $p < 0.001$). Faßt man beide Meßwiederholungen zusammen (vgl. Tabelle 2), ergeben sich jedoch keine statistisch bedeutsamen Unterschiede mehr ($F = 0.09$; $df = 1$; $p > 0.75$). Neben der Morphem-Segmentierfähigkeit ist jedoch zu fragen, in welchem Maße sich das Training auf die Rechtschreibleistungen der Schüler auswirkt. Tabelle 3 enthält die T-Werte der Vor- und Nachtests beim Rechtschreiben. Abbildung 3 enthält die graphische Darstellung dieser Werte.

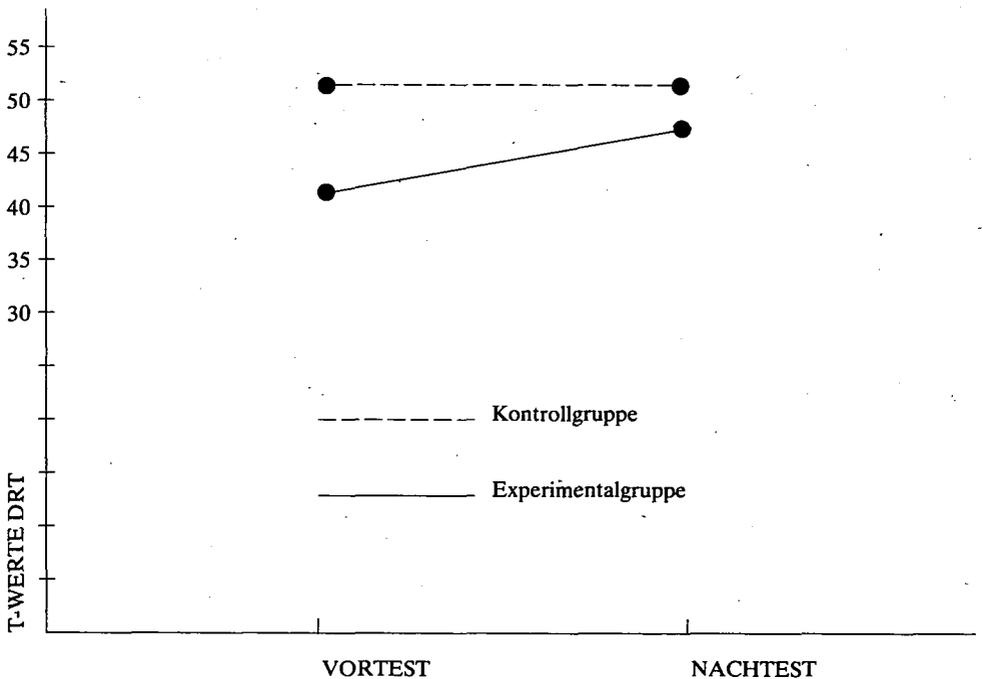


Abbildung 3: Graphische Darstellung der T-Werte im Vor- und Nachtest Rechtschreiben (DRT)

Im Gegensatz zur Morphem-Segmentierfähigkeit unterscheiden sich Versuchs- und Kontrollgruppe im Vortest signifikant. Während jedoch die Kontrollgruppe keinerlei Veränderung der Rechtschreibleistung erfährt, wird die Experimentalgruppe durch das Training nahe an die Leistungen der (besseren) Kontrollgruppe herangeführt. Dieser Sachverhalt wird varianzanalytisch durch den Effekt Gruppe \times Meßwertwiederholung dargestellt und ist statistisch hoch signifikant ($F = 25.47$; df

= 1; $p < 0.001$). Versuchs- und Kontrollgruppe unterscheiden sich jedoch immer noch, wenn man die beiden Messungen jeweils zusammenfaßt (vgl. Tabelle 3) ($F = 6.21$; $df = 1$; $p < 0.01$), wenngleich signifikant weniger, was ja durch die bedeutungsvolle Wechselwirkung (Gruppe \times Meßwertwiederholung) ausgesagt wird.

Bei der bisherigen Auswertungsstrategie der Daten wurde auf Gruppenmittelwerte zur Darstellung der Ergebnisse zurückgegriffen. Durch dieses Vorgehen bleiben die individuellen Meßwertveränderungen jedes einzelnen Schülers der Versuchs- und Kontrollgruppe jedoch verborgen. Um individuelle Vortest-Nachtest-Werte auf Signifikanz hin zu überprüfen, entwickelte *Klauer* (o.J.) einen Algorithmus zur ipsativen Veränderungsmessung. Tabelle 4 enthält die entsprechenden Daten der beiden Schülergruppen.

Wie aus Tabelle 4 hervorgeht (signifikante Veränderungen sind mit einem Sternchen markiert) verbesserten sich 7 der 11 Schüler der Versuchsgruppe und keiner

Tabelle 4: Rohwertveränderungen von Versuchs- und Kontrollgruppe sowie Überprüfung auf Signifikanz

Experimentalgruppe

Vpn	Test	Rohwert-Vortest	Rohwert-Nachtest	Rohwert-Veränderung	Z-Wert
1	DRT4	39	39	0	0
2	DRT4	65	41	+ 24	3.31*
3	DRT4	63	56	+ 7	0.97
4	DRT4	50	47	+ 3	0.41
5	DRT4	60	46	+ 14	1.93*
6	DRT4	50	31	+ 19	2.69*
7	DRT4	44	23	+ 21	3.11*
8	DRT2	30	20	+ 10	3.02*
9	DRT2	26	19	+ 7	1.91*
10	DRT2	21	17	+ 4	1.07
11	DRT2	26	18	+ 8	2.15*

Kontrollgruppe

Vpn	Test	Rohwert-Vortest	Rohwert-Nachtest	Rohwert-Veränderung	Z-Wert
12	DRT4	29	27	+ 2	0.31
13	DRT4	37	35	+ 2	0.29
14	DRT4	26	28	- 2	0.25
15	DRT4	47	42	+ 5	0.70
16	DRT4	13	11	+ 2	0.43
17	DRT4	32	33	- 1	0.15
18	DRT4	7	7	0	0
18	DRT2	12	15	- 3	0.75
20	DRT2	15	13	+ 2	0.50
21	DRT2	13	15	- 2	0.50
22	DRT2	25	23	+ 2	0.52

der Kontrollgruppe signifikant. Die Rohwertveränderungen fallen zum Teil sehr kräftig aus und dokumentieren vor allem die praktische Relevanz des Trainingseffekts.

4.4 Einordnung und Diskussion der Ergebnisse

Die Befunde zeigen eindeutig, daß sich mehrfachbehinderte Jugendliche (lern- und körperbehindert) über computergestützte Übungssequenzen ein morphologisches Bewußtsein hinsichtlich der Wortstruktur aneignen können. Die Befunde von *Walter* (1986b) werden damit klar bestätigt.

In der neueren amerikanischen Rechtschreibforschung fragen *Fischer* u. a. (1985), ob durch die Anbahnung einer „morphologischen Sensibilität“ die Rechtschreibleistungen verbessert werden können, weil sie bei erwachsenen Versuchspersonen (Studenten) fanden, daß sich gute und schlechte Leser hinsichtlich ihrer morphologischen Segmentierfähigkeit unterschieden. Die vorliegenden Befunde, gewonnen an mehrfachbehinderten Jugendlichen, liefern erste Anhaltspunkte dafür, diese Frage zu bejahen. *Pilz & Schubenz* (1981) verweisen auf sprachstatistische Daten, nach denen man mit ca. 1800 der häufigsten Morpheme ca. 85% eines normalen Textes abdeckt. Auf diesem Hintergrund scheint die Segmentierfähigkeit und das richtige Schreiben einer relativ geringen Anzahl von Morphemen soviel Sicherheit beim Wortschreiben in der Experimentalgruppe erzeugt zu haben, daß sich dies sogar auf den DRT auswirkte. Weitere Untersuchungen, die die vorliegenden Ergebnisse und Vermutungen erhärten sollen, sind geplant.

Erheblichen Einfluß auf die Körperbehindertenpädagogik dürften die vorliegenden Befunde auf jeden Fall haben. Neben der Tatsache, daß sich Rechtschreibleistungen weniger durch eine Schulung der visuellen Wahrnehmung sondern durch das Lehren von Segmentierstrategien und morphologischem Wissen erzielen ließen, ist es sehr bedeutsam, daß körperbehinderte Schüler, hier Spastiker, relativ problemlos an dem Training teilnehmen konnten und eine normale Tastatur einen erheblichen prothetischen Nutzen für sie darstellte. Schülern, die sonst kaum mit Bleistift oder Kugelschreiber arbeiten können, geschweige denn Rechtschreibübungen durchführen, kann mit Hilfe der geschilderten Gerätekonfiguration im Sinne einer Integration wirksam geholfen werden.

Literatur

- Aidarowa, L. I.*: Die Ausbildung einer linguistischen Einstellung zum Wort bei Schülern der Unterstufe. In: *Galperin, P. J. & Leontjew, A. N.* (Hrsg.): Probleme der Lerntheorie. Berlin (Ost) 1974
- Augst, G.* (Hrsg.): Deutsche Rechtschreibung mangelhaft? Materialien und Meinungen. Heidelberg 1974
- Augst, G.*: Untersuchungen zum Morpheminventar der deutschen Gegenwartssprache. Tübingen 1975
- Barron, R. W.*: Visual and phonological strategies in reading and spelling. In: *Frith, U.* (ed.): Cognitive processes in spelling. New York 1980, 195–213
- Berko, J.*: The child's learning of english morphology. In: *Word*, 1958, 14, 150–177
- Bierwisch, M.*: Schriftstruktur und Phonologie. In: *Hofer, A.* (Hrsg.): Lesenlernen: Theorie und Unterricht. Düsseldorf 1976

- Bryant, P. E. & Bradley, L.: Wy children sometimes write words which they do not read. In: Frith, U. (ed.): Cognitive processes in spelling. London 1980, 355–370
- Derwing, B. & Baker, W.: Recent research on the acquisition of English morphology. In: Fletcher, P. & Garman, M. (eds.): Language acquisition studies in first language development. Cambridge 1979
- Finkbeiner, S.: Minifatz – morfeme im deutschunterricht. Baiersbronn-Schönmünzach 1979
- Fischer, F. W.; Shankweiler, D. & Liberman, I. Y.: Spelling proficiency and sensitivity to word structure. In: Journal of memory and language, 1985, 24, 423–441
- Fleischer, W.: Wortbildung der deutschen Gegenwartssprache. Leipzig 1969
- Fleischer, W.: Wortbildung der deutschen Gegenwartssprache. Tübingen 1975
- Frederiksen, J. R.: Assessment of perceptual, decoding, and lexical skills and their relation to reading proficiency. In: Lesgold, A. M.; Pellegrino, J. W.; Fokkema, S. D. & Glaser, R. (eds.): Cognitive psychology and instruction. New York 1978, 153–169
- Freyd, P. & Baron, J.: Individual differences in acquisition of derivational morphology. In: J. of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1982, 21, 282–295
- Frith, U.: Spelling difficulties. In: J. of Child Psychol. and Psychiatry, 1978 a, 19, 279–285
- Frith, U.: From print to meaning and from print to sound, or how to read without knowing how to spell. In: Visible Language, 1978 b, 43–54
- Gibson, E. J. & Guinet, L.: Perception of inflections in brief visual presentations of words. In: J. of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1971, 10, 182–189
- Hirsh-Pasek, K. & Freyd, P.: Taking the latin and greek out of English: Morphological analysis by hearing and deaf readers. Paper presented at the Boston University Conference on Language Development: Boston, October 12–14, 1984
- Hörmann, H.: Psychologie der Sprache. Berlin 1977
- Hofmann, Chr.: „Schreibt, was ich euch sage“ – Über die Entstehung von Rechtschreibfehlern am Beispiel des oberhessischen Dialektes. In: Sonderpädagogik, 1984, 1, 18–26
- Klauer, K. J.: Gedanken zu einer ipsativen Veränderungsmessung. Manuskript o. J.
- Kühnhold, I.: Präfixverben. Aus: Deutsche Wortbildung 1: Das Verb. Schriften des Instituts für deutsche Sprache. Bd. 29. Düsseldorf 1973
- Müller, R.: Diagnostischer Rechtschreibtest DRT-2. Beiheft mit Anhang und Normentabellen. Weinheim 1966
- Murrell, G. A. & Morton, J.: Word recognition and morphemic structure. In: J. of Exp. Psychol., 1974, 102, 963–968
- Neumann, H.-J.: Der Deutschunterricht in der Grundschule. Bd. 1–3. Freiburg 1976
- Perfetti, C. A. & Hogaboam, T.: Relationship between the single-word decoding and reading comprehension skill. In: J. of Educ. Psychol., 1975, 67, 461–469
- Pilz, D. & Schubenz, S. (Hrsg.): Schulversager und Kindergruppentherapie. Köln 1981
- Smith, E. B.; Goodman, K. S. & Meredith, R.: Language and thinking in the elementary school. New York 1970
- Smith, F.: Understanding reading. New York 1971
- Smith, F.: Understanding reading. New York 1978
- Topsch, W.: Lesenlernen – Erstleseunterricht. Bochum 1979
- Walter, J.: Lernen mit Computern. Düsseldorf 1984
- Walter, J.: Einsatzmöglichkeiten von Mikrocomputern als Lernhilfe bei Schülern mit Lernschwierigkeiten. In: Zeitschr. f. Heilpäd., 1985, 8, 562–573
- Walter, J.: Leseforschung und Unterricht. Düsseldorf 1986 a
- Walter, J.: Das Kennenlernen und der Umgang mit morphologischen Einheiten der deutschen Sprache durch computergestützte Lernsequenzen. Eine Pilotstudie mit lernbehinderten Sonderschülern. In: Hameyer, U. (Hrsg.): Computer an Sonderschulen. Weinheim 1986 b (in Vorbereitung)
- Wendeler, J.: Rechtschreibleistungen von Schülern des 7. bis 10. Schuljahrs der Schule für Lernbehinderte. In: Zeitschr. f. Heilpäd., 1985, 11, 780–789

Verfasser:

Dr. Jürgen Walter, In der Hühene 77, D-5204 Lohmar-Donrath