



Linguistik-Server Essen

Jörn Brakebusch:

Der Computer als Lern- und Schreibwerkzeug in der Grundschule

© Redaktion LINSE (Linguistik-Server Essen)

Universität GH Essen, Fachbereich 3, FuB 6

Universitätsstraße 12, D-45117 Essen | <http://www.linse.uni-essen.de>

Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung und die
Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen ist nur mit ausdrückli-
cher Genehmigung der Redaktion gestattet.

Inhalt

1. KENNTNISSE SICHERN / FERTIGKEITEN EINSETZEN - (ÜBEN / WIEDERHOLEN)	3
1.1 MERKMALE BEIM COMPUTEREINSATZ IN ÜBUNGS- UND WIEDERHOLUNGSPHASEN	4
1.2 ANFORDERUNG AN DIE SOFTWARE.....	6
2. INHALTE VERMITTELN / LERNFORTSCHRITTE ÜBERPRÜFEN - (TUTORIELLE PROGRAMME MIT LERNSTOFFVERMITTLUNG)	8
2.1 INTERAKTIVITÄT	9
2.2 HYPERTEXT UND HYPERMEDIA.....	10
2.3 DIGITALE SPRACHAUSGABE.....	13
3. TEXTPRODUKTION	15
3.1 SCHREIBPROZEß.....	15
3.2 BEARBEITUNGSPROZEß.....	19
3.3 GESTALTUNGSPROZEß.....	21
4. DER COMPUTER IM DIDAKTISCHEN KONZEPT ZUR SCHRIFTSPRACHENTWICKLUNG VON BARBARA KOCHAN	22

Einleitung

Der Computer ist für viele Kinder ein Teil ihrer Umwelt. Sie kennen ihn z.B. als Spielautomaten oder Arbeitsgerät ihrer Eltern. Wenigen begegnet er in der Grundschule als Lern- bzw. Schreibwerkzeug, obwohl es mittlerweile in der Fachliteratur eine Vielzahl von Berichten gibt, in denen Praktiker den Computer in der Schule erfolgreich eingesetzt haben (vgl. u.a. Arenhövel 1993, Dehn 1991, Kochan 1994, Langenbruch 1990, Riesberg 1994, Thomann 1993, Weinrebe 1994, Wiederhold 1991). Für den Sprachunterricht an Grundschulen werden von Fachdidaktikern Konzepte entwickelt, deren Ziel es ist, die spezifischen Möglichkeiten des Computers für den Lernprozeß der Schüler auszunutzen (vgl. Arenhövel 1993, Baumann/Brügelmann 1994, Brügelmann 1985, Kochan 1993). Die technischen Möglichkeiten im Hard- und Softwarebereich entwickeln sich enorm schnell. Die Besonderheit des Computers liegt in der Integration verschiedener Medienformen in einem Medium. Visuelle, akustische und textuelle Elemente können in beliebiger Form miteinander verbunden werden. In dieser kurzen Aussage stecken viele Möglichkeiten, die von aktuellen Programmen nicht ausgenutzt werden. Die vorliegende Ausarbeitung hat das Ziel, einige Einsatzmöglichkeiten des Computers als Lern- und Schreibwerkzeug im Bereich des Sprachunterrichts an der Grundschule zu konkretisieren.

Der inhaltliche Aspekt aktueller Computerprogramme kann und soll hier nicht beschrieben werden, da ein Medium sich nicht ausschließlich über den fachlichen Inhalt definieren läßt. Ein Medium ist ein vermittelndes Element zur Weitergabe oder Verbreitung von Information. Ob das Medium Computer für den Unterricht in Grundschulen sinnvoll eingesetzt werden sollte, hängt davon ab, ob die den fachlichen Inhalt vermittelnden Elemente positive Auswirkungen auf den Lernprozeß der Schüler haben können. Grundvoraussetzung für jedes Medium muß der fachlich und didaktisch korrekt aufgearbeitete Inhalt sein. Sonst darf die Lehrperson das Medium nicht in den Unterricht integrieren. Ein Beispiel ist die Nichtberücksichtigung der Ranschburgschen Hemmung in vielen Übungsprogrammen zur Rechtschreibung. Da solche Programme einen didaktischen Fehler aufweisen, müssen sie vom Unterricht ausgeschlossen werden. Das darf jedoch nicht zur Konsequenz haben, daß der Computer im Unterricht nicht mehr verwendet werden darf! Des

weiteren definiert sich das Medium Computer nicht über die programmierten Methoden zur Lernstoffvermittlung. Es spielt z.B. bei der Beurteilung der Möglichkeiten des Computers keine Rolle, ob in einem Programm zum Schriftspracherwerb die ganzheitliche, die synthetische oder die integrative Methode (ganzheitlich-synthetische Methode) gewählt wird. Für den Einsatz im Unterricht ist der methodisch-didaktisch aufbereitete Inhalt eines Computerprogramms zweifellos ausschlaggebend. Dieser Grundsatz bezieht sich allerdings auf alle Medien. Erst wenn die besonderen Merkmale des Computers berücksichtigt werden, wird er zu einem weiteren sinnvollen Lern- und Schreibwerkzeug neben anderen.

1. Kenntnisse sichern / Fertigkeiten einsetzen - (Üben / Wiederholen)

Computerprogramme zum Üben und Wiederholen nehmen den größten Anteil der auf dem Markt befindlichen Lernsoftware für Grundschulkindern ein. Die meisten kommerziellen Lernprogramme haben keinen Bezug zu einer bestimmten Lernumgebung. D.h. sie wurden nicht speziell für den Einsatz in der Grundschule hergestellt. Der Lerninhalt braucht demnach nicht mit dem Lehrplan für die Grundschule übereinstimmen; auch wenn einige Anbieter gerade damit werben. Der größte Teil der angebotenen Lernprogramme bieten dem Benutzer sogenannte „drill-and-practice“-Übungsformen an, die sich an der behavioristischen Lerntheorie orientieren. Gekennzeichnet ist das Übungsangebot durch einen lehrgangsartigen Aufbau. Den Übungseinheiten liegen die Lerntheorien nach E. L. Thorndike (Lernen durch „Versuch und Irrtum“) und B. F. Skinner (operante Konditionierung, Verstärkermodell) zugrunde. Die Hauptkritik an diesen Übungsformen richtet sich gegen die Einheitlichkeit der Lerninhalte durch Reduktion des Lernstoffs auf die wichtigsten Elemente, die Monotonie der Übungsformen, die Vernachlässigung des aktiven Lernprozesses bei Überbetonung der reaktiven Handlung und die Unterordnung der Lernenden bei Vernachlässigung von Sinn, Wille und Motiv als Haupthandlungsgründe des Lernenden (vgl. Gudjons 1995, 200f.). Ein derartiger Programmtyp hebt sich trotz ansprechender visueller und akustischer Mittel nicht von den bekannten behavioristischen Übungsmaterialien anderer Medienformen ab. Diese Form der Übung widerspricht dem heutigen Verständnis vom entdeck-

kenden, selbstbestimmten Lernen, dem Lernen als konstruktiven Akt, das sich auf die Kognitionstheorien nach J. Piaget, J. S. Bruner u.a. stützt (Wiater 1993, 91f.).

Ein Hauptproblem bei der Herstellung von Lernsoftware ist die Kompetenztrennung. Ein Programmierer ist kein Didaktiker und umgekehrt. Erst bei Kooperation beider Gruppen können akzeptable Softwareprodukte für den Deutschunterricht in der Grundschule entstehen. Somit ist die Einsatzmöglichkeit der bisher produzierten Programmen zum Üben und Wiederholen in der Grundschule noch sehr begrenzt. Wenn im Computer nicht mehr Möglichkeiten vorhanden sind als die elektronische Abbildung eines herkömmlichen Arbeitsblattes zum Üben und Wiederholen, dann ist der technische und finanzielle Aufwand zu hoch. Der Computereinsatz ist nur dann zu rechtfertigen, wenn er Übungsformen anbietet, welche über die Möglichkeiten anderer Medien hinausgehen und gleichzeitig den Lernprozeß nachhaltig unterstützen.

1.1 Merkmale beim Computereinsatz in Übungs- und Wiederholungsphasen

Das Üben und Wiederholen ist für den Schriftspracherwerb, für die Orthographie, das Lesen und das Grammatikverständnis ein unerläßlicher Bestandteil des schulischen Sprachunterrichts, um Fertigkeiten bzw. Kenntnisse zu sichern. Eingebunden in einen engen methodisch-didaktischen Rahmen kann der Computer auch mit Übungsprogrammen nach dem „drill- and -practice“-Prinzip sinnvollen eingesetzt werden. Ein Rahmen für den Einsatz dieser Software können die Unterrichtsmethoden binnendifferenzierter Unterricht, Freiarbeit und Wochenplanarbeit sein (vgl. Arenhövel 1991 /94 / 96, Baurmann/ Brügelmann 1994, Wiederhold 1991). Im Vordergrund der Übungsphasen steht immer die Individualität des einzelnen und die Heterogenität der Klasse.

Der Computer verbindet mehrere Eigenschaften, die sich positiv auf den Lernprozeß auswirken können.

- Motivationssteigerung:

Ein Merkmal beim Üben mit dem Computer ist die motivierte, sehr intensive Beschäftigung mit dem Lerngegenstand (vgl. Arenhövel 1991). Ausschlaggebend für eine langfristige Motivationssteigerung beim Lernenden ist die methodische Konzeption der Übungsform. Das neue Medium Computer motiviert nur solange,

wie der Schüler die computerunterstützten Übungseinheiten als sinnvoll und einsichtig begreift.

- individuelle Förderung:

Im binnendifferenzierten Unterricht kann die Lehrperson mit Hilfe des Computers Übungseinheiten individuell für den Schüler gestalten. Dem Anwender (Schüler) werden vorher festgelegte Übungseinheiten nach bestimmten Kriterien angeboten. Die Möglichkeit, Wissenslücken zu schließen, Lernstörungen abzubauen oder leistungsstarke Schüler zu fördern, ist mit Hilfe des Computers bei einem durchdachten Übungsprogramm gegeben.

- sofortige Rückmeldung:

Ein besonders Merkmal des Computers ist die sofortige Rückmeldung auf Eingaben in das Programm. Der Schüler kann eine richtig oder falsch eingegebene Lösung umgehend kontrollieren. Die sofortige Rückmeldung unterstützt im weiteren Sinne das Lernen durch einen positiven bzw. negativen Verstärker (Skinner). Als Nebeneffekt kann die Rückmeldung durch den Computer auch eine entlastende Funktion für die Lehrperson bedeuten, da die Kontrollfunktion beim Überprüfen der Übungen durch die Software übernommen werden kann (vgl. Brügelmann 1985).

- endlose Geduld:

Der Computer ist „totes Material“ und kann deshalb nur auf erwartete Eingaben reagieren (richtige Lösung). Werden diese nicht gemacht, kann der Computer die Eingabe folglich nur als falsch interpretieren. Es besteht allerdings bei intelligenter Softwareprogrammierung die Möglichkeit, daß erwartete Fehler eine Reaktion des Programms abrufen können. - Die richtige oder falsche Lösung von Übungseinheiten ist für den Computer unwesentlich und wird mit keiner Emotion verbunden. Der Computer wird als weiteres Medium vom Schüler benutzt und somit entmystifiziert (Medienkompetenz) (vgl. Balhorn 1991).

- unsichtbare Korrekturmöglichkeit:

Der Computer bietet die Möglichkeit, Fehler sehr komfortabel und unsichtbar zu korrigieren. Auf dem Bildschirm erscheint immer ein sehr sauberes Schriftbild, das nicht von früheren Lösungsversuchen beeinträchtigt wird. Das Lernen durch Probieren (Versuch und Irrtum) kann durch die einfache und bedienungs-

freundliche Korrekturmöglichkeit unterstützt werden. Oftmals werden in Übungsprogrammen Radiergummi -Ikons zum Löschen falscher Buchstaben verwendet.

- Hilfestellung:

In einem gut entwickelten Übungsprogramm sollten zu jeder Übung der zugrundeliegende Inhalt und weitere Beispiele zum Thema abgespeichert sein. Durch den schnellen Zugriff auf weiterführende oder erklärende Informationen können Sachverhalte vom Schüler eigenständig erschlossen werden (siehe 2.1 Interaktivität, S. 9 u. 2.2 Hypertext und Hypermedia, S. 10).

1.2 Anforderung an die Software

Um sich von anderen Medien abzugrenzen, ist es notwendig auf einige derzeit technisch mögliche Anforderungen an die Übungssoftware hinzuweisen. Leider werden diese Anforderungen nur vereinzelt in Programmen umgesetzt.

Um sinnvoll eingesetzt werden zu können, sollte das Übungsprogramm über einen Wortschatz verfügen, der von der Lehrperson oder dem Schüler im Rahmen der Unterrichtsplanung (Thematik, Lernziele) erweiterbar ist. Die Software sollte eine Programmierung der Übungseinheiten erlauben, um die Übungen dem individuellen Entwicklungsstand des Schülers anzupassen. Es sollte die Option bestehen, die Abfolge von Übungseinheiten zu bestimmen und/ oder den verwendeten Wortschatz innerhalb der Übungseinheit zu konfigurieren. Die flexible Gestaltung von Übungseinheiten innerhalb eines Mediums ist ein besonderes Merkmal des Computers. Aus diesem Grund kann der Computer ein interessantes Werkzeug im binnendifferenzierten Unterricht sein.

Es besteht darüber hinaus die Möglichkeit, Übungseinheiten mit Hilfe eines Diagnoseprogramms auszuwerten. Die Abfolge und Konfigurierung der Übungseinheiten könnte anschließend vom Computer automatisch gesteuert werden (siehe 2.1 Interaktivität, S. 9). Die Steuerung durch den Computer stellt eine sehr hohe Anforderung an das Übungsprogramm, da sie stark von der angewandten Fehlerbewertungstheorie abhängig ist. Das gleiche einschneidende Problem ergibt sich bei Diagnoseprogrammen, die innerhalb des Übungsprogramms keine Steuerungsfunktionen übernehmen. Diagnoseprogramme laufen im Hintergrund des eigentlichen Übungsprogramms ab. Sie erstellen Übungsprotokolle, die nur

der Lehrperson oder dem Anwender zugänglich sein sollten. Die Fehleranalyse darf nicht ausschließlich durch das richtig-falsch-Raster durchgeführt werden. Es muß eine Fehlerdefinition berücksichtigt werden, die das Lernen vom Entwicklungsstand der Kinder abhängig macht (vgl. Spitta 1994, Dehn 1988). Jede Abweichung von der orthographischen bzw. grammatischen Norm stellt in diesem Sinn nur die kognitive Leistungsfähigkeit des Kindes in seiner derzeitigen Entwicklungsphase dar. Daraus folgt, daß Fehler, die auf einer kognitiven Leistung beruhen, vom Diagnoseprogramm erkannt werden sollten. Die Analyse von produktiven Fehlern gibt Aufschluß über den Entwicklungsstand eines Kindes und ist somit ein wichtiges Kriterium bei der gezielten Zusammenstellung von differenzierten Übungsmaterial.

Es gibt zwei verschiedene Typen von Diagnoseprogrammen. Ein Typ bezieht sich auf die Fehleranalyse. Fehler werden durch die Abweichung von der Norm (richtig-falsch-Raster) festgestellt. Zusätzlich können Informationen über die Bearbeitungszeit, Fehlerzahlangaben, Anzahl der Bearbeitungsversuche, Auslassungen etc. von einzelnen Aufgaben oder Übungseinheiten statistisch ausgewertet werden. Der zweite Typ hat keinen analysierenden, sondern einen protokollierenden Charakter. Dieser Diagnoseprogrammtyp ist vergleichbar mit einem Makroprogramm etwa zur Mitschrift von Tastaturanschlägen. Durch die Aufnahme der Anschläge kann der Schreibprozeß später rekonstruiert werden. Es können z.B. Falscheingaben, vorgenommene Wortänderungen, unterschiedliche Lösungseingaben etc. wieder sichtbar gemacht werden.

Arenhövel sieht in den Diagnoseprogrammen „[...] einen unübertroffenen Vorteil gegenüber allen anderen Lehr- und Arbeitsmitteln.“ (Arenhövel 1994, 76) Unzweifelhaft können Diagnoseprogramme im Vergleich zu anderen Medien Informationen liefern, die den Lernprozeß des Schülers transparenter werden lassen. Um eine umfassende Übungsanalyse durchführen zu können, ist es vorteilhaft, beide Diagnosetypen zu kombinieren. Damit wird ausgeschlossen, daß die Basis der Analyse einseitig nach dem Richtig-falsch-Raster oder durch das Protokoll unter Berücksichtigung produktiver Fehler zusammengestellt wird.

Die Bereitstellung von methodisch-didaktisch aufbereiteten Hilfen ist eine wichtige Anforderung an Übungsprogramme. Der Zugriff auf Beispiele, Erklärun-

gen, Regeln, vertiefende Informationen etc. sollte möglich und von der Lehrperson steuerbar sein. Die im Kapitel 2.1, 2.2 und 2.3 auf den Seiten 9 bis 13 beschriebenen Möglichkeiten zur Interaktivität, Hypermedia-Umgebung und digitalen Sprachausgabe können dementsprechend auch für Übungseinheiten nutzbar gemacht werden.

2. Inhalte vermitteln / Lernfortschritte überprüfen - (tutorielle Programme mit Lernstoffvermittlung)

Computerprogramme, die dem Schüler Inhalte vermitteln sollen und sich somit deutlich von den Übungsprogrammen absetzen, sind auf dem deutschen Softwaremarkt nur in geringer Zahl vorhanden. Der Anspruch eines tutoriellen Programms bezieht sich auf die Lernstoffvermittlung. Der Computer als Lernstoffvermittler hat nicht die Aufgabe, den Lehrer zu verdrängen (vgl. Brügelmann 1994, Balhorn 1991, Mitzlaff 1996). Man darf sich jedoch nicht der Frage entziehen, ob im binnendifferenzierten Unterricht, in Freiarbeitsphasen oder in der Wochenplanarbeit das Medium Computer dem Lernenden die Möglichkeit bietet, seinen individuellen Lernweg zu beschreiten bzw. sogar auszubauen. Bevor diese Frage beantwortet werden kann, muß der didaktisch-methodische Handlungsrahmen des Lehrenden berücksichtigt werden.

Geht man von der Kognitionstheorie Piagets und Bruners aus, die das selbstbestimmte, entdeckende Lernen in den Vordergrund stellt, erscheint es notwendig dem Lernenden Materialien zur Verfügung zu stellen, die den behandelten Lerngegenstand vertiefen bzw. ihn erweitern. Wie die Fibel oder das Lehrbuch kann der Computer Inhalte genauso gut bzw. genauso schlecht vermitteln. Der sinnvolle Einsatz eines Mediums ist immer abhängig von der zugrundeliegenden Allgemeinen Didaktik und der Fachdidaktik. Werden die didaktischen Maßstäbe in Lernprogrammen für den Deutschunterricht an Grundschulen berücksichtigt und auf den inhaltlichen Bereich übertragen, so spricht nichts gegen den Einsatz des Computers als Lernvermittler, zumal der Computer in bestimmten Situationen eine entlastende Funktion für den Lehrenden übernehmen kann.

Drei explizite Möglichkeiten des Computers, die den Lernprozeß des Schülers zusätzlich zu den schon unter Kapitel 1 erwähnten fördern können, sind die Interaktivität, die Hypertext-/media-Umgebung und die digitale Sprachausgabe. In einem

sinnvollen didaktisch-methodischen Rahmen können auch andere Medien die Aufgaben der Lernvermittlung und der Entlastung der Lehrperson übernehmen. Der Computer hat allerdings gegenüber anderen Medien besondere Vorteile.

2.1 Interaktivität

Die Interaktivität ist ein Merkmal, das den Computer von anderen Medien abhebt. Ein Buch ist beispielsweise nicht in der Lage, auf das Verhalten des Lernenden während der Bearbeitung eines Lerninhalts zu reagieren. Der Computer besitzt diese Fähigkeit. Er kann die Handlungen des Benutzer analysieren und entsprechend seiner Programmierung den weiteren Ablauf des Programms bzw. den Inhalt umstrukturieren. Im weitesten Sinne entsteht eine Kommunikation zwischen dem Computer und dem Lernenden. In diesem Interaktionsmodell agiert der Benutzer, und der Computer reagiert auf die jeweilige Aktion.

Trotzdem ist die Interaktion zwischen Computer und Schüler eingeschränkt. Da immer eine Programmabhängigkeit besteht, kann der Computer die zwischenmenschlichen Interaktionsprozesse nicht simulieren. Die Restriktion der Interaktionsfähigkeit rückt die tutoriellen Programme in eine Nähe zum programmierten Unterricht. Die schwierige Programmierung und die fehlende Rentabilität der Programme sind entscheidende Gründe für das Fehlen interaktiver Lernsoftware auf dem Markt.

Der Vorteil interaktiver Programme gegenüber statischen Lehrgängen ist eindeutig. Kein Medium außer dem Computer ist in der Lage, inhaltliche Verstehensfortschritte und -entwicklungen des Schülers zu analysieren und mit entsprechenden Lerninhalten darauf zu reagieren. Um auf das Verhalten des Benutzers eingehen zu können, müssen in der Lernsoftware Elemente integriert sein, die den Lernfortschritt des Benutzers überprüfen. Erst die Analyse des Lernfortschritts durch ein Diagnoseprogramm (siehe 1.2 Anforderung an die Software, S. 6) ist richtungsweisend für den weiteren Verlauf der Lerninhaltspräsentation. Die meisten Lernprogramme beschränken sich allerdings auf eine Lernfortschrittsüberprüfung mittels ausgewählter Übungen durch ein Diagnoseprogramm. Somit kann im engeren Sinne noch nicht von einer interaktiven Lern- sondern von Übungssoftware gesprochen werden.

2.2 Hypertext und Hypermedia

Hypertext und Hypermedia bieten dem Lernenden eine neue Möglichkeit, sich Wissen bzw. Informationen zu beschaffen. Das Neue äußert sich nicht in der fast unbeschränkten Speicherfähigkeit des Computers, es ist vielmehr die sinnvolle Vernetzung der gespeicherten Inhalte, die Hypertext und Hypermedia für den schulischen Unterricht interessant machen.

„Traditionell wird bei Hypertext eine rein textuelle Darbietung verstanden, [...]“ (Lutz 1995, 155). Diese neue Textform besteht aus einem linearen Text, in den sogenannte „Links“ integriert sind. „Links“ sind einzelne, meist farbig oder kursiv gekennzeichnete Wörter, Wortgruppen, Überschriften, Verweise etc. im Fließtext. Sie stellen Verknüpfungspunkte bzw. -knoten zu „Links“ im selben Text oder zu anderen Texten dar. Somit wird die eigentliche lineare Textstruktur aufgebrochen. Es entsteht ein Netzwerk von Verknüpfungen, das dem Leser die Möglichkeit bietet, non-linear zu lesen. Die non-lineare Leseweise ist kein neues Produkt der Computerentwicklung. Beispielsweise sind Querverweise zu Begriffserklärungen oder weiterführenden Erläuterungen in einem gebundenen Lexikon mit den oben beschriebenen „Links“ vergleichbar. Der Computer bietet jedoch viel schnellere Informationszugänge und ein schnelleres, komfortableres Springen bzw. Recherchieren im Text. Werden die Möglichkeiten des Hypertextes nicht nur auf textuelle Darstellungsformen beschränkt, sondern werden zusätzlich „[...] Grafik, Bild (digitalisiertes Fotomaterial), Sprache, Geräusche, Klänge, Musik (unter Einbeziehung der Ansteuerung externer elektronischer Instrumente), Dia-Show, bewegte (,animierte‘) Grafik [und] Film (Ansteuerung eines Bildplattenspielers oder Videoprojektors) usw. [...]“ (Sesink 1994, 118) angesprochen, so spricht man von „Hypermedia“.

Damit erhöht sich die Qualität des Mediums Computer unzweifelhaft um die positiven Eigenschaften anderer Medien, die schon unter der methodisch-didaktischen Prämisse der Unterrichtspraxis separat vorhanden sind. Die Verbindung der einzelnen Medien im Computer (Multimedia) und ihre synchrone Anwendung in einem sinnzusammenhängenden Netzwerk ist das eigentliche Qualitätsmerkmal von Hypermedia.

Will man diese hier kurz skizzierten Möglichkeiten von Hypertext und Hypermedia für den Bereich der Lernstoffvermittlung im Deutschunterricht der Grundschule ausnutzen, so müssen die positiven und negativen Merkmale dieser Lernumgebung abgegrenzt werden. Dabei darf nicht außer acht gelassen werden, daß die Euphorie über das Medium nicht das Medium selber in den Vordergrund stellen darf (vgl. Lutz 1995, 158) und daß der Lehrende mit seinem inhaltlichen und didaktisch-methodischen Konzept ausschlaggebend für den sinnvollen Einsatz der Hypermediaumgebung ist (vgl. Sesink 1994, 115). Somit wird gewährleistet, daß eine sich auf den Inhalt beziehende Kontrollfunktion durch die Lehrperson vorhanden ist.

Hypertext und Hypermedia zeichnen sich durch ein Netz von Informationsangeboten aus, das vom Lernenden spontan und nach eigenem Interesse non-linear durchsucht werden kann. „Der Lernweg des Software-Benutzers kann flexibler, vielfältiger und freier sein als der des Buchlesers.“ (Schmitz 1996, 17) Allerdings muß das Unterrichtskonzept des Lehrenden eine „offene“ Lernsituation zulassen. Im Lehrplan für die Grundschule wird diese Offenheit von Lernsituationen ausdrücklich zum Thema „innere Differenzierung“ gefordert:

„Innere Differenzierung dient dazu, das bewußte, selbständige Lernen und Handeln [...] zu fördern. [...] Deshalb müssen persönliche Neigungen und Fähigkeiten der Kinder dort genutzt werden, wo die Zielsetzung unterschiedliche inhaltliche oder methodische Zugriffsweisen erlaubt. Hier können den Kindern beispielsweise Auswahlmöglichkeiten zwischen verschiedenen Lernangeboten eingeräumt werden.“ (Richtlinien 1985, S. 14)

Für die Praxis bieten sich die Unterrichtsmethoden der Frei- und Wochenplanarbeit sowie die Projektmethode an. Eine Eigenschaft der „ziel-offenen Unterrichtskonzeption“ (vgl. Sesink 1994, 114) ist die Motivationssteigerung des Lernenden durch seinen selbstbestimmten und interessengeleiteten Lernweg. Der Vorteil der Hypermedia-Umgebung gerade in der „ziel-offenen Unterrichtskonzeption“ ist die Berücksichtigung der assoziativen Informationsaufnahme und -verarbeitung beim Menschen. „[...] jede aufgenommene neue Information [wird] unmittelbar mit einer Vielzahl anderer gleichzeitig oder früher aufgenommener Informationen verknüpft, [...], wodurch sie erst ihre subjektive Bedeutung erhält und also zu ‚Bildungswissen‘ werden kann.“ (Sesink 1994, 119) Der Lernende kann folglich unter Ausnutzung der hypermedialen Möglichkeiten eigene semantische Verknüp-

fungspunkte in seinem Gedächtnis herstellen. Der Computer bietet durch sein inhaltlich verknüpftes Netzwerk die Option zum selbstbestimmten, flexiblen Lernweg. Zusätzlich kann er durch die Vielzahl der in ihm integrierten Medienformen verschieden Sinne des Lernenden ansprechen. Beide Optionen liefern dem Lernenden kognitive Verknüpfungspunkte, die ihm beim Verstehen und Begreifen des zu lernenden Sachverhaltes hilfreich sein können.

Da die eigenständige Suche nach neuem Wissen immer abhängig ist von dem vorher aufgenommenen Wissen und den jeweiligen Vorerfahrungen des Individuums, muß die interessengeleitete Suche nach neuem Wissen laufend vom Individuum definiert werden. Die Hypermedia-Umgebung erscheint durch seine komfortablen Verknüpfungs-, Sprung- und Suchfunktionen, durch die vielfältigen Mittel der textuellen, visuellen, akustischen Präsentation und durch die Möglichkeit des non-linearen Lernwegs als ein geeignetes Medium in der „ziel-offenen“ Unterrichtskonzeption. Absicht der Hypermedia-Konzeption ist nicht das sich-in-der-Hypermedia-Umgebung-„Verlieren“. Vielmehr ist das Ziel der Orientierungspunkt, und „nur“ der Weg zum Ziel ist offen und selbstbestimmt. Der Lernerfolg durch eine Hypermedia-Umgebung wird u.a. auf die Hypothese zurückgeführt, daß Hypertextstrukturen vergleichbar mit semantischen Netzwerken sind. Aus diesem Grund schließt man auf eine nahe Verwandtschaft zum menschlichem Denken (vgl. Lutz 1995, 157). Diese Annahme erscheint jedoch zweifelhaft, wenn man die komplexe Informations-verarbeitung des menschlichen Gehirns betrachtet. In erster Linie zeigen sich die Vorteile der Hypertextstrukturen für den Lernenden in den Bereichen der Selbstbestimmung, der Individualität, der Interessenneigung (Motivationsaspekt) und der Spontanität des Lernenden.

Die Hypermedia-Umgebung ist trotz ihrer internen und eventuell externen Vernetzung mit anderen Programmen immer ein programmiertes, geschlossenes System. Erst das Internet löst die starren Bewegungsmöglichkeiten des Anwenders innerhalb der Hypermedia-Umgebung langsam auf. In diesem System müssen Ordnungskriterien, die vom Programmentwickler erstellt werden, für den sinnvollen Zusammenhang der Verknüpfungspunkte gelten. Hypertext und Hypermedia sind in ihrer inhaltlichen Qualität immer abhängig von der subjektiven Intention des Entwicklers bzw. Verlegers. Dementsprechend ist die sinnvolle Vernetzung der

Verknüpfungspunkte ein ausschlaggebendes Kriterium für die Bewertung des Produktes. Gerade an dieser Stelle besteht jedoch die Gefahr, daß die Anordnung der Verknüpfungen zu einer Fremdsteuerung des Benutzers führt, die als indirekte Meinungsäußerung des Entwicklers bezeichnet werden kann.

2.3 Digitale Sprachausgabe

Die digitale Sprachausgabe ist im engeren Sinne integriert in die oben beschriebene Hypermedia-Umgebung. Das Besondere an der Möglichkeit, Sprache mit dem Computer wiederzugeben, liegt in der Verzahnung von Schrift und Phonologie.

Das Max-Planck-Institut für psychologische Forschung in München untersucht seit 1990 den Nutzen der computerunterstützten, digitalen Sprachausgabe für den Schriftspracherwerb bei Grundschulkindern (siehe Adolphs u.a. 1991 / 1993). Das Projekt TAO (Texte für Auge und Ohr) bezieht sich hauptsächlich auf die Entwicklung von Lernprogrammen zum computerunterstützten Lesenlernen. Ausgangspunkt der Forschungsarbeit ist die Annahme, daß Kinder, die am Anfang ihrer schriftsprachlichen Entwicklung stehen, die Bedeutung eines Wortes nicht direkt, sondern indirekt unter Einbeziehung der Phonologie erfassen (vgl. Heuß, Gertraud 1993, 15f).

Durch den Eintritt in die Schule entsteht im Prozeß des kindlichen Schriftspracherwerbs ein Spannungsverhältnis. Das Kind hat spätestens mit dem Schuleintritt die Aufgabe, das ihm „unbekannte“, fremde System der Grapheme in sein schon entwickeltes System der semantisch-phonologischen Beziehungen zu integrieren. Ausgehend von der Buchstaben-Laut-Zuordnung durchläuft das Lesen- und Schreibenlernen individuell verschiedene Entwicklungsstadien (vgl. Spitta 1994). Das synthetisierende Lesen und Schreiben verfeinert sich während der schriftsprachlichen Entwicklung. Die Segmentierungsschritte werden immer größer. Das Kind lautiert nicht mehr einzelne Grapheme, sondern es formt die Silbenstruktur oder direkt das ganze Wort zu einer phonetisch korrekten Aussprache. Die technische Möglichkeit des Computers, geschriebenen Text synchron (zeitgleiche Wiedergabe) bzw. asynchron (zeitlich verzögerte Wiedergabe) zum Sprechen zu bringen, kann dem Kind beim Erlernen des Lesens und Schreibens eine wichtige Hilfestellung geben. Das Kind lernt durch die Umsetzung seiner eingetippten Grapheme in Phoneme nicht nur die Laut-Buchstaben-Beziehung bzw. -Zuordnung. Es

erkennt auch, daß der von ihm mit Absicht produzierte Laut durch den eingetippten Buchstaben repräsentiert wird. Die Erkenntnis, daß die Buchstaben schriftliche Repräsentanten der Sprache sind, ist eine außerordentliche kognitive Leistung des Kindes. Die Leistungsfähigkeit der synchronen bzw. asynchronen Sprachausgabe beschränkt sich nicht allein auf die Graphem-Phonem-Beziehung. Je nach Entwicklungsstand kann der Computer durch den Lernenden oder durch die Lehrperson konfiguriert werden. Silben, einzelne Wörter oder ganze Sätze bzw. Texte können durch Anklicken mit der Maus, durch Markieren mit dem Cursor oder mit Hilfe eines Touchscreen-Monitors in „sprechende Schrift“ (Adolphs 1993, 97) umgewandelt werden. Zusätzlich zur Sprachausgabe können farbige Text- und Wortsegmentmarkierungen sowie graphische Animationen den Lernenden auf Besonderheiten der Schriftsprache aufmerksam machen.

Die computerunterstützte Sprachausgabe kann im Unterricht als Hilfe und Selbstkontrollinstanz für den Lernenden eingesetzt werden. Die Selbstkontrolle äußert sich in der Sprachausgabe des Textes, die dem individuellen Entwicklungsstand des Kindes angepaßt ist. Es werden Buchstaben, Silben, einzelne Wörter oder Sätze synchron bzw. asynchron in Sprache umgesetzt. Das Kind vergleicht die phonetische Wiedergabe des eingegebenen Textes mit seinem kognitiven semantisch-phonetischen System und setzt sich mit Differenzen auseinander. Ein Vorteil der synchronen bzw. asynchronen Wiedergabe ist die umgehende Rückmeldung und somit die Überprüfbarkeit der geschriebenen Sprache. Ziel ist es, dem Lernenden mit Hilfe der Segmentierungsmöglichkeiten orthographische Regeln aufzuzeigen und leichter zugänglich zu machen.

Der sinnvolle Einsatz der Sprachausgabe ist im Anfangsunterricht jedoch beschränkt auf die orthographischen Regeln der Buchstaben-Laut-Zuordnung. Da die Graphem-Phonem-Zuordnung in der deutschen Sprache nicht eindeutig ist, müssen zusätzlich alle Probleme der deutschen Orthographie erörtert und erklärt werden können. Ein Textverarbeitungsprogramm mit integrierter Sprachausgabe sollte eingebunden sein in eine Hyper-media-Umgebung, die eine ausreichende Hilfefunktion mit methodisch-didaktisch aufbereiteten Erklärungen, Beispielen und Übungen. Optimal wäre eine Verbindung von Lernprogramm, Textverarbeitung und Lexikon.

Die digitale Sprachausgabe erweitert die Möglichkeiten eines herkömmlichen Lernprogramms. Der Umgang mit Lernmaterial kann gerade im Anfangsunterricht vereinfacht werden, indem z.B. Anweisungen in akustischer Form formuliert werden. Der Computer kann gleichzeitig neue Inhalte in einer Verbindung aus akustischen Formen (Sprache), schriftlicher Form und visuellen Formen (Foto, Grafik, Bild, Animation) präsentieren. Die dem Kind bekannte Kommunikationsform der Sprache unterstützt mit Hilfe der visuellen Ebene den textuellen Gebrauch von Schrift. Die eigenständige Überprüfbarkeit des identifizierten Buchstabens oder des gelesenen Wortes wird durch die Sprachausgabe immer gewährleistet. Viele bekannte Übungsformen (Buchstabenidentifikation, Wort-Bild- bzw. Bild-Wort-Zuordnung, Wortproduktion aus Wortsegmenten, Lesememory etc.) lassen sich so sinnvoll um die Dimension der Phonologie erweitern.

Neueste programmtechnische Entwicklungen lassen es zu, daß Sprache in Schrift umgewandelt werden kann. Diese Möglichkeit kann zusätzlich zur Sprachausgabe in Übungen zum Schriftspracherwerb sinnvoll genutzt werden. Die Textproduktion per Spracheingabe wird in naher Zukunft zu vielen Diskussionen inspirieren, da die Merkmale der eigentlichen Umsetzung von Sprache in Schrift neu definiert werden müssen, je reibungsloser die computerunterstützte, direkte Textproduktion durch Sprache funktioniert.

3. Textproduktion

Der erste Teil dieses Kapitels befaßt sich mit der Textproduktion von Grundschulkindern durch ein Textverarbeitungsprogramm befaßt und umschließt die Bereiche: Schreiben, Bearbeiten und Gestalten. Vorgestellt wird das Spezifische am computerunterstützten Schreibprozeß. Das Schreibwerkzeug Computer soll in diesem Abschnitt zur Diskussion gestellt werden. Der zweite Abschnitt gliedert den Computer als hilfreiches Schreibwerkzeug in den von Barbara Kochan entwickelten didaktischen Ansatz des entfaltenden Schreibunterrichts ein.

3.1 Schreibprozeß

Texte werden in der Grundschule seit dem Wiederaufleben der Reformpädagogik im Unterricht nicht ausschließlich mit der Hand produziert. Die positiven Attribute, die dem Stempel, dem Setzkasten, der Schreibmaschine oder der Freinet Drucke-

rei beim Schriftspracherwerb zugewiesen werden, haben diese in der Schule zu weiteren Schreibwerkzeugen neben dem gebräuchlichen Stift werden lassen (vgl. Oberliesen 1991, 14f.). Der Computer ist ein neues Medium, das zur Textproduktion in der Grundschule genutzt wird (vgl. Langenbruch 1990, Weinrebe 1994).

Bei der Textproduktion mittels Tastatur wird die motorische Handlung des Schreibens vom optischen Erfassen eines Graphems auf dem Bildschirm getrennt. „Der vom Schreiben mit der Hand vertraute Zusammenhang zwischen Graphomotorik und visueller Wahrnehmung wird aufgelöst.“ (Baurmann 1994, 19) Die motorische Entlastung bei der „form-auslösenden“ Schreibbewegung am Computer reduziert die kognitive Beanspruchung des Autors gegenüber der „form-vollziehenden“ Schreibbewegung mit dem Stift (siehe Kochan 1993, 64). Dieser Sachverhalt läßt die Schlußfolgerung zu, daß eine graphomotorische Entlastung gegenüber dem handschriftlichen Schreiben zu einer umfangreicheren Textproduktion und einer fehlerreduzierten Schreibweise führt, da kognitive Ressourcen genutzt werden können.

Das Schreiben mit der Tastatur ist ein synthetischer Prozeß, der die Graphem-Phonem-Beziehung in den Vordergrund stellt. Jeder Tastendruck produziert genau ein Graphem. Somit ist die Durchgliederung eines Wortes beim Schreiben auf der Tastatur eine Notwendigkeit. Arenhövel stellt bei seinen Schülern durch diese Vorgehensweise eine Verminderung der Wahrnehmungsfehler fest (Arenhövel 1996, 177). Im Anfangsunterricht findet das synthetische Schreiben unter Einbindung der Methodenintegration sicherlich seine Rechtfertigung (vgl. Brügelmann 1983, 64f.).

Der geschriebene Text erscheint auf dem Bildschirm immer nur in Form eines Ausschnitts. Er ist nicht wie das Blatt Papier greifbar. Die auf der Tastatur verwendete Schriftart Großantiqua erleichtert dem Schüler durch die einfache Formgebung zum einen das Wiederfinden des Buchstabens auf der Tastatur. Zum andern knüpft die Buchstabenform in Großantiqua an die schriftlichen Vorerfahrungen der Schüler an (vgl. Juna 1989, Kochan 1993). Um Texte schon im Anfangsunterricht schreiben zu können, übernehmen speziell gestaltete „concept-keyboards“, ähnlich der gebräuchlichen Anlauttabellen, die Aufgabe der Tastatur.

Das Tastaturschreiben zeigt als Resultat immer ein sauberes Schriftbild. Gerade zu Beginn der Schulzeit kann die Feinmotorik bei den Schülern noch nicht vollständig entwickelt sein. Trotzdem wird mit Hilfe der Tastatur ein lesbarer Text geschrieben. Die Entzifferung fällt nicht nur der Lehrperson leichter, auch der Schüler kann seinen Text kontrollierter bzw. kritischer lesen. Folglich können Orthographiefehler leichter entdeckt und entsprechend korrigiert werden. Da Kinder das Ziel haben, so zu schreiben wie die Erwachsenen, ist es für sie sehr motivierend, per Tastatur ein Schriftbild zu erzeugen, das sich äußerlich nicht von dem eines „Erwachsenentextes“ unterscheiden läßt (vgl. Brügelmann 1994, 134f.). Der motivierende Faktor des Schriftbildes kann unter didaktisch-methodischer Anleitung zum Anlaß genommen werden, um die Aufmerksamkeit des Lernenden auf die richtige Orthographie zu lenken.

Das Schreiben mit der Tastatur kann bei kritischer Betrachtung die umgekehrten Auswirkungen auf den Produktionsprozeß von Texten haben. Es kann anstelle einer umfangreicheren und vereinfachten Textproduktion eine Produktionshemmung und ein Motivationsverlust entstehen (vgl. Reuen 1996). Grund dieser Umkehrung ist das zeitraubende Suchen der Buchstaben auf der Tastatur. Gute Schreiber, die das Zehnfingersystem nicht beherrschen, können ihre Gedanken handschriftlich schneller produzieren als mit Hilfe der Tastatur. Sie wirkt bei ihnen wie eine kognitive Bremse. Es kommt zum Gedankenstau. Ungeübte Schreiber erfahren die lange, konzentrationsfordernde Suchzeit auf der Tastatur als eine zusätzliche kognitive Belastung, statt der gewünschten Entlastung.¹ Im Anfangsunterricht bietet die Tastatur bzw. das „concept-keyboard“ dem „beginnenden Schreiber“ jedoch die Möglichkeit, sehr schnell eigene Texte zu verfassen. Die Tippgeschwindigkeit nimmt gegenüber dem Synthetisieren von Phonemen in Grapheme eine untergeordnete Rolle ein. Die Wortsynthese ist zu diesem Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen.

Das Schreiben am Computer mit der Tastatur setzt voraus, daß die Schüler einige wichtige Tastaturbefehle erlernen. Um Texte schreiben zu können, müssen

¹ Angesichts der gesellschaftlichen Entwicklungen, in denen das Schreiben mit der Tastatur immer mehr an Bedeutung gewinnt (Dienstleistungsgesellschaft, Kommunikation per Internet etc.), stellt sich die Frage nach der Bedeutung des Tastaturschreibens (Zehnfingersystem?) in

wie bei der Schreibmaschine mindestens die Taste zur Groß- und Kleinschreibung, die Leertaste, die Absatztaste und die Cursortasten zur Orientierung auf dem Bildschirm (oder die Bedienung der Maus) bekannt sein. Damit das Medium Computer selbständig genutzt werden kann, macht es Sinn, den Schülern gleichzeitig die wesentlichen Funktionstasten zum Starten eines Programms, zur Dateierstellung und zum Laden bzw. Speichern von Dateien zu vermitteln. In der Praxis zeigt sich, daß Schüler diese zusätzlichen Funktionen sehr schnell erlernen und zweckmäßig mit ihnen umgehen können (vgl. Weinrebe 1997, Langenbruch 1990, Riesberg 1997). Bezüglich der Textproduktion konnte keine Beeinträchtigung durch die Funktionstasten festgestellt werden.

Der Computer bietet im Gegensatz zur allgemeinen Annahme die Möglichkeit, Schreiben als kooperativen Prozeß zu erfahren. Die Trennung von Tastatur und Bildschirm hat als Nebeneffekt eine öffentliche Situation des Schreibprozesses, da der Bildschirm allen Schülern zugänglich ist. Der Schreibprozeß kann nicht wie beim handschriftlichen Schreiben mit der Hand verborgen werden. Somit ist gewährleistet, daß andere Schüler den geschriebenen Text umgehend lesen und auf ihn reagieren können. Der Autor erfährt eine sofortige Rückmeldung auf sein Schreiben. Die intensive Kommunikation zwischen am Computer schreibenden Grundschulkindern über den Inhalt verfaßter Texte ist ein häufig beschriebenes Phänomen (Kochan / Schröter 1993, Langenbruch / Mattern 1990). Ein Individualisierungsprozeß ist auch bei der Einzelarbeit am Computer nicht festgestellt worden. Partner- und Gruppenarbeit sind aufgrund der öffentlichen Schreibsituation ein probates Mittel, um den kognitiven Austausch von Wissen über das inhaltlich und orthographisch korrekte Schreiben zu fördern.

Die Trennung der motorischen Handlung des Schreibens von dem visuellen Erfassen der Schrift, das tastaturbedingte, synthetische Schreiben und die saubere Abbildung von Texten sind nicht ausschließliche Merkmale des Computers. Der Schreibprozeß in seinem primär produzierenden Charakter läßt keinen gravierenden Unterschied zwischen Textverarbeitungsprogramm, Druckerei, Stempel, Setz-

der Grundschule. Würde die Gewichtung von der Handschrift auf das Tastaturschreiben verschoben, könnten Schreibprozesse mit der Tastatur automatisiert und beschleunigt werden.

kasten oder Schreibmaschine erkennen. Die Vorteile des Computers äußern sich hauptsächlich in den Möglichkeiten der Textbearbeitung und -gestaltung.

3.2 Bearbeitungsprozeß

Beim Bearbeitungsprozeß eines Textes steht nicht mehr die Tastatur als Schreibmittel im Vordergrund. Ein Merkmal eines Textverarbeitungsprogramms liegt in der einfach zu handhabenden Korrekturmöglichkeit, die eine unsichtbare, für die Lehrperson nicht zu erkennende, Fehlerkorrektur zuläßt.² Für den Schüler kann diese Besonderheit zu einer Motivationssteigerung führen. Da das Schriftbild nicht mehr durch Berichtigungen beeinträchtigt wird, müssen Texte, die etwa aufgrund einer Veröffentlichung (z.B. einer Klassenzeitschrift) ein fehlerfreies Schreiben fordern, nicht immer wieder neu abgeschrieben werden. Es ist allerdings notwendig, weitere Tastenfunktionen und neue Befehlstasten zu erlernen. Die Besonderheiten der vom Textverarbeitungsprogramm angebotenen Korrekturfunktionen und deren Unterschiede (Rück-, Entfernen- bzw. Einfügen -Taste) müssen dem Schüler bekannt sein. Ansonsten kann es zu Vorgängen kommen, bei denen ungewollt Wörter, Sätze und Abschnitte gelöscht werden, um einen Schreibfehler zu korrigieren (siehe Kühn 1993, 39f.). Das Überarbeiten von Texten hinsichtlich ihrer Rechtschreibung kann durch den Computer schneller und rückstandsfrei werden. Können die Korrekturmöglichkeiten eines Programms vom Anwender jedoch nicht sinnvoll eingesetzt werden, erfährt jeder Schreiber den Computer als „modernere Schreibmaschine“, nicht aber als effektives Schreibwerkzeug.

Ein weiteres Merkmal beim Schreiben mit dem Computer bietet die Möglichkeit der non-linearen Textproduktion. Im Gegensatz zum additiven Schreiben mit dem Stift oder der Schreibmaschine können Textteile, Sätze und Wörter immer wieder verschoben, erweitert, eingefügt, gelöscht oder geändert werden. Diese Möglichkeiten sind in der Fachdidaktik für den Deutschunterricht unter dem Namen der Erweiterungs-, Weglaß-, Ersatz- und Verschiebeprobe bekannt. Das Textverarbeitungsprogramm erleichtert und vereinfacht die Handhabung dieser Funktionen. Barbara Kochan spricht vom „Kneten“ am Text (Kochan 1993, 26).

² Wenn ein Diagnoseprogramm (Makroprogramm) im Hintergrund des Textverarbeitungsprogramms läuft, kann der gesamte Schreibprozeß von der Lehrperson nachvollzogen werden.

Das Endprodukt der Schreibtätigkeit ist immer ein linearer Text. Allerdings kann dieser auf unterschiedliche Weise entstanden sein. Einmal kann ein Text additiv, Satz für Satz, von „oben nach unten“ geschrieben werden. Bevor ein linear additiv schreibender Autor seinen Gedanken in Schrift umsetzen kann, zwingt ihn das Medium Stift oder Schreibmaschine zu Vorüberlegungen, die sich mit der Planungskonzeption seines Textes befassen. Der Text muß gegliedert, die inhaltliche Abfolge des Textes muß festgelegt werden. Das Moment der Umsetzung eines Gedankens in Schrift wird beim additiven Schreiben zeitlich nach hinten verschoben. Bearbeitungsmöglichkeiten gibt es bei dieser Schreibweise kaum. Wird ein Text mit dem Computer in der additiven Form geschrieben, so hat der Autor trotzdem die Möglichkeit, Inhalt oder Struktur zu jeder Zeit der Textproduktion zu verändern. Er durchbricht die lineare Struktur, indem er den Text nachträglich bearbeitet. Das Medium Computer ermöglicht ihm, Inhalt, Orthographie und Form in verschiedene Arbeitsphasen aufzuteilen. Der Autor könnte im ersten Schritt seinen Gedanken freien Lauf lassen und somit die inhaltliche Seite der Textproduktion in den Vordergrund stellen (Phase 1). Im zweiten Schritt überprüft er die Orthographie des Textes (Phase 2), und erst danach beschäftigt er sich mit der formalen Gestaltung (Phase 3). Die zielgerichtete Konzentration auf einen Gegenstand bei der Bearbeitung einer bestimmten Phase ist abgekoppelt von den anderen Bearbeitungsphasen und erfährt somit keine Ablenkung. Bei ungeübten Schreibern könnte die phasenweise Überarbeitung von eigenen Texten positive Auswirkungen auf die Textproduktion haben, da sie das Verfassen eines Textes vereinfacht und transparenter macht.

Sehr interessant ist die Möglichkeit, mit dem Computer einen linearen Text schon in der Phase des eigentlichen Schreibens (Phase 1) non-linear zu verfassen. Die lineare Struktur eines Textes wird nicht mehr linear additiv produziert. D.h. die Abfolge von Planung - Textproduktion - Planung -Textproduktion usw. bis zum Endprodukt wird durchbrochen. Non-lineares Schreiben zeichnet sich durch seine spontane Schreibweise aus. Der gefaßte Gedanke wird sofort in Text umgewandelt. Eine Verknüpfung und eine Durchgliederung verschiedener schriftlich verfaßter Gedanken kann nachträglich vorgenommen werden. Der Inhalt kann sich während des Schreibprozesses frei entfalten. Er ist nicht durch die linear additive

Schreibweise von „oben nach unten“ gebunden. Es stellt sich jedoch die Frage, ob Kinder bzw. Erwachsene überhaupt in der Lage sind, non-linear zu schreiben. Die Vorteile der non-linearen Schreibweise liegen im spontanen Schreibprozeß und der Variabilität des geschriebenen Textes. Da der Mensch ein planend handelndes Individuum ist, kann die Textproduktion als zielgerichtete, willentliche Äußerung von Meinung nicht ohne Gliederungs- und Planungskriterien auskommen. Allerdings ergibt sich aus dem Planen und Gliedern eines Textes nicht das linear additive Schreiben. Es werden lediglich Orientierungspunkte im Text festgelegt, deren Entfaltung gleichfalls mit der non-linearen Schreibweise gewährleistet wird. Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, Orientierungspunkte während des non-linearen Schreibprozesses zu ändern.

3.3 Gestaltungsprozeß

Der Gestaltungsprozeß eines Textes ist mit dem Computer besonders vielfältig. Prinzipiell bietet das Textverarbeitungsprogramm uneingeschränkte Möglichkeiten der Layoutgestaltung. Das Schriftbild kann individuell in Größe und Farbe variiert werden. Der Text kann kursiv, fett oder unterstrichen hervorgehoben werden. Die Textausrichtung ist einstellbar (links,- rechtsbündig, zentriert). Seiten können per Grafikeinbindung (selbsterstellte Bilder, Fotos, Diagramme, Tabellen etc.) ausgeschmückt und mit Texten verknüpft werden. Eine Verbindung zwischen Text und akustischen Elementen ist mittels Computer realisierbar. Zu einem Text können beispielsweise eigene Anmerkungen und Kommentare in akustischer Form abgespeichert werden. Auch eine musikalische Untermalung von Textpassagen ist denkbar. Die freien Gestaltungsmerkmale bei der Textproduktion mit dem Computer erlauben dem Benutzer, Texte in sehr einfacher und komfortabler Weise nach individuellen Maßstäben zu konfigurieren und ihnen somit zusätzliche Aussagekraft zu verleihen. Die beschriebenen Möglichkeiten erfreuen sich bei Grundschulkindern besonderer Beliebtheit (vgl. Heuß, Giesela 1996). Allerdings muß beim Ausgestalten einer Textproduktion immer ein Bezug zum Inhalt vorhanden sein. Ansonsten können die gestaltenden Merkmale den eigentlichen Text überlagern. Der Inhalt ist bei der Textproduktion immer das maßgebliche Element. Dies darf nicht von technischen Möglichkeiten, deren Einsatz zum Teil noch sehr aufwendig sind, in den Hintergrund gedrängt werden.

Texte, die mittels Computer geschrieben wurden, können mit Hilfe eines Druckers sehr leicht vervielfältigt werden. Veröffentlichungen von selbst geschriebenen Texten lösen beim Schüler oft eine ungeheure Motivation aus, den Text inhaltlich, orthographisch und formal korrekt zu gestalten. Indem der Schüler seinen Text anderen zugänglich macht, erfährt er das Schreiben als kommunikativen Prozeß. Der Ausdruck seines Textes kann Gegenstand einer Klassendiskussion in Form einer Schreibkonferenz nach Spitta sein (vgl. Spitta 1989). Diese könnte zur Folge haben, daß der Autor seinen Text mit dem Computer überarbeitet, um ihn später nochmals zu „veröffentlichen.“ Das Drucken mit dem Computer ist erheblich zeitsparender und bequemer als das Drucken mit der Druckerei. Allerdings sind die handlungsorientierten Vorteile der Druckerei für das Rechtschreiblernen nicht mit dem Computerausdruck zu erreichen (vgl. Adrion 1989, Zopfi 1989).

4. Der Computer im didaktischen Konzept zur Schriftsprachentwicklung von Barbara Kochan

Die unter 3. Textproduktion S. 15 erörterten Möglichkeiten, Texte mit dem Computer zu produzieren, werden von Barbara Kochan in ein didaktisches Konzept zum Schriftspracherwerb integriert (vgl. Kochan 1988, 89, 93, 94, 96). Der Computer ist jedoch nicht das primäre Medium. Vielmehr soll er dem Schüler in seiner Schreibentwicklung als ein weiteres Schreibwerkzeug mit seinen spezifischen Möglichkeiten unterstützen. Die Entwicklung eines Kindes „als Schreiber“ (Kochan 1993, 58) ist nicht abhängig vom Computereinsatz. Das Schreiben mit dem Computer kann allerdings ein hilfreiches Mittel sein, um die Entfaltung eines Schülers „als Schreiber“ zu unterstützen (Kochan 1994, 28).

Damit ist die grundsätzliche Annahme Kochans beschrieben. Kinder befinden sich schon vor ihrer Einschulung in einem schriftsprachlichen Entwicklungsprozeß (vgl. Spitta 1994, Dehn 1988). Kochan fordert, daß Schule diesen individuellen Prozeß nicht durchbrechen darf. Lehrgangsartige Methoden unterbrechen aber den Entwicklungsprozeß, indem sie erst das manuelle Einüben der Schreibbewegungsmuster, dann das Einprägen der Orthographie und zuletzt das Formulieren von eigenen Gedanken zulassen. Kochan beschreibt diese Methode als das „Schreiben von außen nach innen“ (Kochan 1989, 242). D.h. Kinder, die in der Schule mit dieser Methode konfrontiert werden; primär aber schreiben wollen; er-

fahren, daß beim Schreiben die Rechtschreibung und die Handschrift im Vordergrund stehen. Das Schreiben von eigenen Gedanken wird den Schülern vorgehalten. Zuerst sind Fertigkeiten, wie Handschrift und korrekte Orthographie, zu erlernen. Schrift wird vom Schüler nicht als ein weiteres kommunikatives Mittel erfaßt, sondern als ein von der Erwachsenenwelt gefordertes Lernziel. Dieser Ansatz entfernt das Kind von seinen Vorerfahrungen im Umgang mit Schrift (vgl. Heuß 1993, Juna 1989, Spitta 1993).

Einen Bezug zur Schriftlichkeit der Erwachsenen kann ein Kind erst dann vollständig aufbauen, wenn es die eigentliche Bedeutung von Schrift erfaßt. Diese liegt nicht in der korrekten Orthographie oder der lesbaren Handschrift, sondern in der durch Schrift festgehaltenen Mitteilung als kommunikative Ausdrucksform der eigenen Meinung oder der allgemeinen Informationsvermittlung. Schule sollte dem Kind in seinem Entwicklungsprozeß unterstützende Hilfeleistungen anbieten. Für das selbstbestimmte Schreiben im entfaltenden Unterricht nach Kochan bedeutet dies, daß dem Schüler die Gelegenheit gegeben wird zu schreiben. Es müssen ihm dementsprechend Werkzeuge zu Verfügung gestellt werden, die seine eigene, aktive Schrift-sprachentwicklung fördern. Ein Schreiben von „innen nach außen“ ist u.a. mit dem Schreibwerkzeug Computer möglich (Kochan 1993, 61). Mit Hilfe der elektronischen Anlautabelle können Schüler auch mit geringen Buchstabenkenntnissen eigene Texte verfassen (vgl. Langenbruch 1990, Wiederhold 1991). Die kognitive Belastung durch den handschriftlichen Vollzug der Schrift wird somit reduziert. Die einfachen non-linearen Überarbeitungsmöglichkeiten im Textverarbeitungsprogramm erleichtern dem Schüler die Textproduktion, zumal er sie in verschiedene Phasen aufteilen kann (siehe 3.2 Bearbeitungsprozeß, S. 19). Die Aufgabe des Computers besteht im Anfangsunterricht demnach darin, dem Schüler die Möglichkeit zu geben, sich ausschließlich auf die schriftliche Produktion seiner Gedanken zu konzentrieren. Nebeneffekte von Schrift können mittels Computer entweder reduziert (Motorik) oder auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden (Orthographie, Form).

Erfahrungen, die Arenhövel mit dieser freien Form des computerunterstützten Schreibens im Anfangsunterricht gemacht hat, bestätigen, daß Kinder mit Hilfe des Computers überdurchschnittlich lange und inhaltlich beachtliche Texte schreiben

können (vgl. Arenhövel 1994, 90f.). Um den Aspekt der inneren Äußerung durch Schrift zu unterstützen, sollte die Textproduktion das Ziel haben, die individuellen Gedanken des Autors zum Ausdruck zu bringen. Gedanken werden beim Schreiben jedoch nicht nur in Text umgewandelt, sie können sich auch durch den verfaßten Text selber ändern. Die spontane, veränderliche Denkweise des Menschen gerät in ein Dilemma angesichts der linearen Textproduktion. Kochan spricht von dem „[...] Spannungs-verhältnis zwischen der rekursiven Flatterhaftigkeit des geistigen und der linearen Struktur des technischen Schreibprozesses.“ (Kochan 1994, 24) Die computer-unterstützte non-lineare Textproduktion kann dem Prozeß der rekursiven Flatterhaftigkeit technisch entsprechen. Ein Textverarbeitungsprogramm bietet dem Autor eine fast unbegrenzte Anzahl an Überarbeitungsmöglichkeiten (siehe 3.2 Bearbeitungsprozeß, S. 19).

Die Bedeutung der Orthographie als normatives System, um Schrift für alle Mitglieder eines Kulturraumes lesbar zu machen, wird von Barbara Kochan nicht vernachlässigt. Allerdings fordert ihr didaktischer Ansatz ein Umdenken in Bezug auf die Beziehung von Schrift und Rechtschreibung. „Nicht das Richtigschreiben ist Voraussetzung zum Schreiben; sondern der Wille, sich schriftlich zu äußern, ist Voraussetzung dafür, daß auch der Wille zum Richtigschreiben aufkommen kann.“ (Kochan 1988, 25) Die Motivation, orthographisch korrekt schreiben zu wollen, wird nicht von außen doktriniert, sondern entsteht aus dem bewußten Prozeß des Schreibens selbst. Wenn die Rechtschreibung nicht als Hemmung beim Schreiben erfahren werden soll, ist es Aufgabe der Lehrperson, eine Lernumgebung zu schaffen, die den Sinn der Orthographie für den Schüler einsichtig werden läßt. Dabei kann beispielsweise der Motivationseffekt einer Veröffentlichung von selbsterstellten Texten hinsichtlich der korrekten Orthographie genutzt werden (vgl. Spitta 1989, 94). Es reicht nicht aus, dem Schüler den Anreiz zu geben, schon bald wie ein Erwachsener schreiben zu können. Sinnvoller ist es, wenn Rechtschreibung als hilfreiches Transportmittel von schriftlichen Informationen erkannt wird. Hat der Autor die Gelegenheit zu erfahren, daß seine schriftliche Meinungsäußerung für die rezipierende Gruppe eine Bedeutung hat, so wird er versuchen, orthographisch richtig zu schreiben, damit sein Text ohne Informationsverlust von andern gelesen werden kann.

Das didaktische Konzept des selbstbestimmten Schreibens im entfaltenden Unterricht von Barbara Kochan konnte hier nur kurz skizziert werden. Es zeigt jedoch sehr deutlich, daß die didaktisch-methodischen Ansätze zum Schriftspracherwerb, zum Aufsatzunterricht etc. das ausschlaggebende Kriterium für einen „guten“ Deutschunterricht in der Grundschule sind. Der Computer mit seinen vielen, integrierten Möglichkeiten kann sich sowohl positiv als auch negativ auf den Lernerfolg in der Schule auswirken. Er ist „nur“ ein Werkzeug im schulischen Umfeld. Daß es sinnvolle Einsatzmöglichkeiten für den Computer im Deutschunterricht gibt, sollten die oben beschriebenen Merkmale des Computers zeigen. - Wer die technischen Entwicklungen im Computerbereich nicht verfolgt bzw. beachtet, wird seine Möglichkeiten auch nicht didaktisch-reflektiert für den schulischen Gebrauch nutzbar machen können.

Literaturverzeichnis

- Adolphs, Heike u.a.: Texte für Auge und Ohr. Programme und Untersuchungen zum Schriftspracherwerb mit maschineller Sprachausgabe. In: Computer und Schriftspracherwerb. Programmentwicklungen, Anwendungen, Lernkonzepte. Hg. v. Werner Hofmann u.a.. Opladen: Westdeutscher Verlag 1993. S. 93-128.
- Adolphs, Heike u.a.: Texte für Auge und Ohr. Untersuchungen zum computerunterstützten Schriftspracherwerb. In: Grundschulzeitschrift 47. (1991). S. 10-11.
- Adrion, Dieter: Schuldruckerei ist mehr als „Drucken in der Schule“. In: Jeder spricht anders. Normen und Vielfalt in Sprache und Schrift. Hg. v. Heiko Balhorn u. Hans Brügelmann. Konstanz: Faude 1989. S. 262-267.
- Arenhövel, Franz: Computereinsatz im differenzierten Sprachunterricht der Grundschule. In: Handbuch Grundschule und Computer. Vom Tabu zur Alltagspraxis. Hg. v. Hartmut Mitzlaff. Weinheim; Basel: Beltz 1996. (= Beltz Praxis; Werkstattbuch Grundschule). S. 174-180.
- Arenhövel, Franz: Computereinsatz in der Grundschule. Donauwörth: Auer 1994.
- Arenhövel, Franz: Computereinsatz in Übungsphasen. In: Grundschule 1. (1991). S. 44-46.
- Balhorn, Heiko u. Hans Brügelmann: Ein Medium ist ein Medium. In: Grundschulzeitschrift 47. (1991). S. 4-7.
- Baurmann, Jürgen u. Hans Brügelmann: Computer und Deutschunterricht. In: Praxis Deutsch 128. (1994). S. 14-23.
- Becker-Mrotzek, Michael u. Hartwig Meißner: Kriterien für die Bewertung von Computer-Lernprogrammen. In: Grundschule 10. (1993). S. 13-15.
- Bohnenkamp, Albrecht u. Hans Brügelmann: Computer in der Lernwerkstatt. In: Jeder spricht anders. Normen und Vielfalt in Sprache und Schrift. Hg. v. Heiko Balhorn u. Hans Brügelmann. Konstanz: Faude 1989. S. 253-258.
- Brügelmann, Hans: Computer im Anfangsunterricht. Lesen und Schreiben. In: Computereinsatz in der Grundschule? Fragen der didaktischen Legitimierung und der Softwaregestaltung. Hg. v. Günter Krauthausen u. Volker Herrmann. Stuttgart: Klett 1994. (= Forum Grundschule). S. 128-143.
- Brügelmann, Hans: Kinder auf dem Weg zur Schrift. Eine Fibel für Lehrer und Laien. Konstanz: Faude 1983.
- Brügelmann, Hans: Lesen und Schreiben mit Computer-Hilfe. Teil 1: Video-Fibeln und elektronische Arbeitsblätter. In Grundschule 4. (1985). S. 10-13.
- Brügelmann, Hans: Lesen und Schreiben mit Computer-Hilfe. Teil 2: Die Schrift als Schlüssel zur elektronischen Welt? In: Grundschule 5. (1985). S. 14-18.
- Brügelmann, Hans: Schreiben lernen mit den neuen Techniken. In: Beruf und Bildung 5. (1986). S. 6-7.

- Dehn, Mechthild u.a.: Der Computergeist und seine Frau. Computer: Medium für Schriftkultur? In: Grundschulzeitschrift 47. (1991). S. 19-23.
- Dehn, Mechthild: Zeit für die Schrift. Lesenlernen und Schreiben können. Bochum: Kamp 1988.
- Gudjons, Herbert: Pädagogisches Grundwissen: Überblick - Kompendium - Studienbuch. 3. Aufl., Bad Heilbrunn: Klinkhardt, 1995.
- Heuß, Gertraud E.: Erstlesen und Erstschreiben. Eine Didaktik des Schriftspracherwerbs. Donauwörth: Auer 1993.
- Heuß, Giesela: Schreiben und malen mit dem Computer in der Grundschule - Erfahrungen und Perspektiven. In: Handbuch Grundschule und Computer. Vom Tabu zur Alltagspraxis. Hg. v. Hartmut Mitzlaff. Weinheim; Basel: Beltz 1996. (= Beltz Praxis; Werkstattbuch Grundschule). S. 152-163.
- Juna, Johanna: Die jungen Wiener schreiben wie die alten Griechen. Natürliches Lesen- und Schreibenlernen. In: Jeder spricht anders. Normen und Vielfalt in Sprache und Schrift. Hg. v. Heiko Balhorn u. Hans Brügelmann. Konstanz: Faude 1989. S. 16-25.
- Kochan, Barbara u. Elke Schröter: Der Computer als Schreibwerkzeug beim Schriftspracherwerb. Beobachtungen im Anfangsunterricht. In: Grundschule 10. (1993). S. 24-28.
- Kochan, Barbara u. Günther Herz: Schreibprozesse am Computer. Zur Bedeutung des Computers für die Schreibentwicklung bei Kindern. In: Grundschule 12. (1988). S. 25-27.
- Kochan, Barbara u.a. : Selbstbestimmtes Schreiben mit dem Computer im entfaltenden Unterricht. . In: Praxis Deutsch 128 (1994). S. 28-33.
- Kochan, Barbara: Der Computer als Herausforderung zum Nachdenken über schriftsprachliches Lernen und Schreibkultur in der Grundschule. Argumente und Anregungen für entfaltenden Schreibunterricht. In: Handbuch Grundschule und Computer. Vom Tabu zur Alltagspraxis. Hg. v. Hartmut Mitzlaff. Weinheim; Basel: Beltz 1996. (= Beltz Praxis; Werkstattbuch Grundschule). S. 131-151.
- Kochan, Barbara: Impulse für die Software-Entwicklung. In: Jeder spricht anders. Normen und Vielfalt in Sprache und Schrift. Hg. v. Heiko Balhorn u. Hans Brügelmann. Konstanz: Faude 1989. S. 242-244.
- Kochan, Barbara: Schreibprozeß und Schreibwerkzeug. Theoretische Aspekte des Computergebrauchs im entfaltenden Schreibunterricht. In: Computer und Schriftspracherwerb. Programmentwicklungen, Anwendungen, Lernkonzepte. Hg. v. Werner Hofmann u.a.. Opladen: Westdeutscher Verlag 1993. S. 57-91.
- Krauthausen, Günter: Zum Einsatz des Computers in der Grundschule. In: Grundschule 10. (1993). S. 8-12.

- Kühn, Norbert: Entwicklung und Ausstattung einer computerunterstützten Schreibumgebung für Grundschulkinder. In: Computer und Schriftspracherwerb. Programmentwicklungen, Anwendungen, Lernkonzepte. Hg. v. Werner Hofmann u.a.. Opladen: Westdeutscher Verlag 1993. S. 35-55.
- Langenbruch, Gerda u. Kirsten Mattern: Auch der Computer ist ein Schreibwerkzeug. In: Grundschule 2. (1990). S. 23-25.
- Laufer, Peter: GPI-Bildungsmedienpreis 1995: Lesewelt. In: Medien und Bildung 6. (1995). S. 29-31.
- Lutz, Benedikt: Hypertextlinguistik: Erfahrungen aus der Praxis - Anregungen für die linguistische Forschung. In: Neue Medien. Hg. v. Ulrich Schmitz. Oldenburg: o.V. 1995. (= Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie [OBST]. Bd. 50). S. 155-163.
- Mitzlaff, Hartmut: Computer in der Grundschule - Arbeitsfelder und Arbeitsbeispiele - Ein Überblick. In: Handbuch Grundschule und Computer. Vom Tabu zur Alltagspraxis. Hg. v. Hartmut Mitzlaff. Weinheim: Beltz 1996. (= Beltz Praxis; Werkstattbuch Grundschule). S. 87-118.
- Mitzlaff, Hartmut: Lernen und arbeiten mit dem Computer im grundschulpädagogischen Kontext - Skizzen zu einem pädagogisch-didaktischen Konzept. In: Handbuch Grundschule und Computer. Vom Tabu zur Alltagspraxis. Hg. v. Hartmut Mitzlaff. Weinheim; Basel: Beltz 1996. (= Beltz Praxis; Werkstattbuch Grundschule). S. 72-86.
- Niewel, Joachim: Erfahrungen mit computerunterstützten Textprojekten. In Arbeitsgemeinschaften der vierten Jahrgangsstufe in der Friedrich-Harkort-Schule, Hagen. In: Handbuch Grundschule und Computer. Vom Tabu zur Alltagspraxis. Hg. v. Hartmut Mitzlaff. Weinheim; Basel: Beltz 1996. (= Beltz Praxis; Werkstattbuch Grundschule). S. 164-173.
- Oberliesen, Rolf: Schreibwerkzeuge. Technische und gesellschaftlich-historische Erfahrungen - ein Sachunterrichtsprojekt in der 2. Klasse. In: Grundschulzeitschrift 47. (1991). S. 14-16.
- Reuen, Sascha: Kleine Finger - große Technik. Wie Grundschulkinder mit Textverarbeitungsprogramme umgehen. [Elektronisch verteilt im World Wide Web unter <http://www.uni-essen.de/fb3/linse/home.htm>]. 1996.
- Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. Sprache. Hg. v. Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf: Ritterbach 1985.
- Riesberg, Kerstin: Backrezepte schreiben mit Texti. Erster Umgang mit einem Textverarbeitungsprogramm. In: Praxis Deutsch 128 (1994). S. 34-44.
- Schmitz, Ulrich: Kuntermund und Löwenmaul. Multimediale interaktive Lernsoftware für Sprache und Linguistik (Prospekt). Universität GH Essen, FB 3. Essen 1996.

- Sesink, Werner: Lernlandschaften. Didaktische Reflexionen zum Einsatz von HyperText- bzw. HyperMedia-Systemen. In: Computereinsatz in der Grundschule? Fragen der didaktischen Legitimierung und der Softwaregestaltung. Hg. v. Günter Krauthausen u. Volker Herrmann. Stuttgart: Klett 1994. (= Forum Grundschule). S. 112-127.
- Spitta, Gudrun: Kinder schreiben eigene Texte. Klasse 1 und 2. Lesen und schreiben im Zusammenhang; spontanes Schreiben; Schreibprojekte. Hg. v. Horst Barntitzky u. Reinhold Christiani. 6. Aufl., Frankfurt am Main: Cornelsen Scriptor 1994. (= Lehrer-Bücherei: Grundschule).
- Spitta, Gudrun: Wenn Kinder zu Autoren werden. In: Jeder spricht anders. Normen und Vielfalt in Sprache und Schrift. Hg. v. Heiko Balhorn u. Hans Brügelmann. Konstanz: Faude 1989. S. 268-276.
- Thomann, Walter: Die Computer-Lernwerkstatt Wuppertal. In: Grundschule 10. (1993). S. 18-19.
- Thomé, Dorothea: Lernsoftware für den Deutschunterricht. Welche Problembe-
reiche gilt es zu beachten? In: Diskussion Deutsch 128 (1992). S. 551-561.
- Weinrebe, Helge: Experimentieren mit der Tastatur. In: Praxis Deutsch 128
(1994). S. 24-27.
- Wiater, Walter: Unterrichten und lernen in der Schule. Eine Einführung in die Di-
daktik. Donauwörth: Auer 1993.
- Wiederhold, Karl A.: Computer als Werkzeug. Erfahrungen einer Pilotstudie. In:
Grundschulzeitschrift 47. (1991). S. 8-10.
- Zopfi, Emil: Die elektronische Schiefertafel. Schiefertafel In: Jeder spricht anders.
Normen und Vielfalt in Sprache und Schrift. Hg. v. Heiko Balhorn u. Hans Brü-
gelmann. Konstanz: Faude 1989. S. 259-260.