

Eigler, Gunther; Seel, Norbert M.

Kind und Computer

Unterrichtswissenschaft 20 (1992) 1, S. 4-11



Quellenangabe/ Reference:

Eigler, Gunther; Seel, Norbert M.: Kind und Computer - In: Unterrichtswissenschaft 20 (1992) 1, S. 4-11 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-297050 - DOI: 10.25656/01:29705

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-297050>

<https://doi.org/10.25656/01:29705>

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

Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung

20. Jahrgang / Heft 1 / 1992

Thema:

Kind und Computer

Verantwortliche Herausgeber:

Gunther Eigler und Norbert M. Seel

Editorial	2
Gunther Eigler, Norbert M. Seel: Kind und Computer	4
Erik De Corte, Lieven Verschaffel, Hilde Schrooten: Kognitive Effekte computergestützten Lernens: Zum Stand der Forschung	12
Douglas H. Clements: Logo und ausführungsbezogene Verarbeitungsprozesse	34
Peggy C. Kirby: Wohlstand, individuelle Fähigkeiten und Computernutzung in der Schule	49
Rolf Monnerjahn: Lückenschließendes Lernen durch computerunterstütztes Üben	60
Norbert M. Seel: Computer im Unterricht — Auf dem Weg zu multimedialen Lernumgebungen	73

Allgemeiner Teil

Albert C. Tuijnman: Der Beitrag von Schule und Weiterbildung zur individuellen und gesellschaftlichen Entwicklung	83
---	----

Gunther Eigler, Norbert M. Seel

Kind und Computer

Child and computer

Ausgehend von einer kurzen Beschreibung des aktuellen Diskussionsstandes über sozio-kulturelle Auswirkungen der Computernutzung im Kindes- und Jugendalter, stellen wir in dieser Einleitung die Bedeutung der kognitiven Dimension des Lernens mit dem Computer im Grundschulalter heraus und bereiten das Verständnis der nachfolgenden Beiträge durch eine Skizzierung von „Logo“ vor.

Starting from a short description of the discussion on socio-cultural effects of the computer's use by children and adolescents, we emphasize, in this introduction, the relevance of the cognitive dimension of learning with the computer in elementary schools. Because of its central role in this context we outline „Logo“ in order to facilitate the understanding of the following articles.

Wie unschwer zu erkennen ist, schreitet die Entwicklung und Verbreitung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien, insbesondere des Personal-Computers (PC), erkennbar rascher voran als eine entsprechende medienpädagogische Forschung. Die Beobachtung, daß die Beschäftigung mit dem PC für viele Kinder und Jugendliche so faszinierend sein kann, daß sie — oft geradezu süchtig — viele Stunden vor dem Computer-Bildschirm verbringen und für andere, traditionelle Freizeitaktivitäten kaum mehr Zeit aufbringen (vgl. Greenfield, 1987), muß u.E. zwangsläufig die Kritiker neuer Technologien auf den Plan rufen. Denn nach Haft (1988) hat noch jede radikale technologische Erneuerung Furcht vor dem Verlust an Unmittelbarkeit, Anschauung und Vertrauen in die eigenen Erfahrungen ausgelöst. So kann es auch nicht verwundern, wenn beispielsweise Günther (1986) eindringlich vor einer allzu raschen und voreiligen Etablierung des Computers in der Schule warnt und bestenfalls bereit ist, Informatikkurse zu tolerieren, wenn auch Lehrwanderungen und Ausflüge zum festen Angebot von Schulen gehören. Gleichfalls auf der Basis allgemein-pädagogischer Argumente gelangt von Hentig (1987) zu der Empfehlung, Computer möglichst spät in den Schulunterricht einzuführen. Verschiedene empirische Untersuchungen (vgl. zum Beispiel: Ditton, 1989) belegen demgegenüber, daß Eltern und Lehrer dies ganz anders und vermutlich realistischer sehen als zivilisationskritische Pädagogen. Gleichwohl finden diese oft bei Bildungspolitikern mehr Gehör, so daß man nicht überrascht sein darf, wenn zum Beispiel der ehemalige Kultusminister Mayer-Vorfelder noch 1986 die Auffassung vertrat, Computer hätten in der Grundschule nichts zu suchen.

Lehmann (1988) hat die wesentlichen, ständig wiederkehrenden Thesen zu den sozio-kulturellen Auswirkungen der Computernutzung im Jugendalter zusammengefaßt — und aufgrund empirischer Daten weitgehend widerlegt: „Was die mittelfristige Dauer der Nutzung (von PC's) anbelangt, können zivilisationskritische Befürchtungen, der individuelle Umgang mit Computern treibe jugendliche Personen im übrigen Leben in die Isolation, Inaktivität, Phantasielosigkeit, gesellschaftliches Desinteresse oder irrealer Welten“ (Lehmann, 1988, S. 41), empirisch nicht bestätigt werden. Ähnliche Resultate berichtet übrigens auch Spanhel (1988). Danach sind Musik hören, Freunde treffen, Fernsehen, Lesen, Sporttreiben nach wie vor die wichtigsten Beschäftigungen von Jugendlichen in der Freizeit.

Nun stand zwar in den soeben genannten Untersuchungen die Computernutzung von Jugendlichen im Zentrum des Interesses, doch ist davon auszugehen, daß Grundschüler sich in dieser Hinsicht nicht wesentlich von Jugendlichen unterscheiden (vgl. Greenfield, 1987). Indirekt wird dies auch durch die Studie von Ditton (1989) gestützt, in der 665 Eltern und 61 Lehrpersonen nach ihren Einstellungen zur Bedeutung von Informationstechnologien für Grundschüler befragt wurden. Obwohl der Computer nur von wenigen Kindern zum Lernen für die Schule genutzt wurde, beurteilten die befragten Eltern und Lehrpersonen den Computer als Lernhilfe überwiegend positiv. Vor allem aber waren sie mit deutlicher Mehrheit der Meinung, der Computer habe durchaus auch positive Auswirkungen für das Lernen. Wir wollen hier nicht weiter auf die Untersuchungsbefunde von Ditton eingehen, sondern lediglich festhalten, daß Eltern und Lehrer von Grundschulern die oben angeführten zivilisationskritischen Befürchtungen nicht teilen, sondern eine frühest mögliche Beschäftigung mit dem PC befürworten, auch um die Kinder zu einem kritisch-emanzipatorischen Umgang mit dieser Informationstechnologie zu befähigen. Wesentliche Motive hierfür sind wohl in der Erwartung zu sehen, daß Computer in den kommenden Jahren noch mehr als bisher die Berufswelt verändern werden, so daß es durchaus angebracht sei, Kinder frühzeitig für eine adäquate Computernutzung zu qualifizieren (vgl. Ditton, 1989). Von hier bis zur Forderung (z.B. von Haefner, 1982) nach einer radikalen Umgestaltung des gesamten Bildungssystems im Sinne einer Anpassung an die vom Computer beherrschte Berufs- und Alltagswelt ist es dann gar nicht mehr sehr weit! Die „neuen Medien“ lösen also nicht nur Skepsis und Kritik aus, sondern ebenso Hoffnungen auf neuartige Erfahrungen und eine Erweiterung des geistigen Horizonts.

Im deutschen Sprachraum kreiste und kreist die erziehungswissenschaftliche Diskussion um die Nutzung „neuer Medien“ (speziell des Personal-Computers) hauptsächlich um sozio-emotionale und sozio-kulturelle Fragestellungen (vgl. zum Forschungsstand in Deutschland auch den Beitrag von Altmeyer-Baumann, 1991). Die Nutzung des Computers als Medium, Lernprozesse (im Sinne des Erwerbs von Wissen und

kognitiven Fertigkeiten) anzuregen und zu steuern, ist demgegenüber bislang vernachlässigt worden. Untersuchungen wie die von Leutner (1988) und Leutner & Schrettenbrunner (1989) bilden nach wie vor die Ausnahme, so daß Fragestellungen, die unter der Rubrik „computers as tools of the intellect“ (Olson, 1985) den Zusammenhang von Lernen mit dem Computer und der Entwicklung kognitiver Fertigkeiten thematisieren, im Bereich der deutschen Lernforschung kaum eine Rolle spielen. Festzuhalten ist in diesem Zusammenhang insbesondere auch, daß, wenn schon die Effektivität des Computers als Lernmedium untersucht wurde, dies nicht im Bereich der Grund- oder gar Vorschule geschah, wie das etwa in Italien der Fall ist, wo die Einbeziehung des PC in den ersten Sprachunterricht intensiv erprobt und erforscht wird (vgl. Pontecorvo & Paoletti, 1988; Pontocorvo & Zucchermaglio, 1989, 1990; Pontecorvo, Paoletti & Orsolini, 1989). Der Mangel an entsprechenden Versuchen und Untersuchungen entspricht der oben angesprochenen „Tabuisierung“ des Themas und verstärkt sie noch. Wie aber kann dann der medienpädagogischen Zielsetzung entsprochen werden, Kinder frühzeitig zu einem kritisch-distanzierten Umgang mit Medien zu befähigen? Folgt man beispielsweise der Empfehlung von Krauth (1976), vermittels einer medienintegrierenden und medienbezogenen Projektarbeit zu einer kritisch-emanzipativen Mediennutzung hinzuführen, so kommt dem „produktiven Gebrauch von Medien (Medien als Lernhilfen) im Rahmen von Projektarbeit wesentliche Bedeutung zu“ (Krauth, 1976, S. 288). Zwar hat Krauth seine medienpraktischen Empfehlungen auf den produktiven Umgang mit Video und Film gemünzt, doch gelten sie ebenso für den Gebrauch des „neueren“ Mediums Computer. „Selbst- und Mitbestimmung der Lernenden über Inhalte, Ziele, Arbeits- und Organisationsformen und die Bewertung der gemeinsamen Arbeit, Aufhebung der Trennung von schulischer und außerschulischer Lebenswelt als Erfahrungs- und Aktionsfeld in theoretischer und praktischer Arbeit, Erarbeitung von Lernergebnissen in Form von 'Produkten' und deren Verfügbarmachung an andere, Aufhebung fächergetrennten Arbeitens“ (Krauth, 1976, S. 288) lassen sich womöglich ebenso gut und wirksam vermittels eines Einsatzes von Personal-Computern in der schulischen Projektarbeit erreichen. Erste Erfahrungen deuten jedenfalls darauf hin (vgl. Latzina & Wedekind, 1986; Leutner, 1988; Leutner & Schrettenbrunner, 1989).

Wir wollen mit dem vorliegenden Heft einen Beitrag leisten, die Diskussion um die Nutzung von Computern im Unterricht zu versachlichen; dazu wollen wir zunächst einen „Blick über den Zaun werfen“, um zu sehen, was an systematischer Forschung außerhalb des deutschen Sprachraums, vor allem in den USA, betrieben wurde. Dabei konzentrieren wir uns auf die Altersgruppe der Kinder und die entsprechende Schulstufe, die *Grundschule*, einmal weil es plausibel ist anzunehmen, daß man — auch um einem drohenden pädagogischen „Wildwuchs“ zu begegnen — nicht früh genug mit einer Erziehung zu

einem kritisch-distanzierten Umgang mit den Medien beginnen kann, zum anderen, weil das Lernen mit dem Computer in dieser Altersgruppe und Schulstufe in Deutschland bislang kaum erprobt und untersucht wurde.

Die Sichtung der Forschungslage in anderen Ländern bringt es mit sich, daß wir uns ausführlich mit der „Logo-Welt“ befassen müssen. Damit sind solche „Behavior Settings“ (Oerter, 1987) gemeint, in denen das Programmieren in der Sprache „Logo“ im Zentrum steht.

Logo wurde ab Ende der 60er Jahre von Papert und anderen als Werkzeug für „interaktives Programmieren“ im Unterricht entwickelt, wobei — in beabsichtigter Abgrenzung zu dem ansonsten vorherrschenden „strukturierten Programmieren“ auf der Basis algorithmischer Entwürfe — eine grundsätzliche Orientierung an didaktischen Aspekten hervorsteht (vgl. Papert, 1982), um zu einem „problem solving with computers“ hinzuführen. Als „Dialekt“ der Sprache LISP verfügt Logo in den zur Zeit gängigen Versionen über einige ausgesprochen dialogfreundliche Eigenschaften und zeichnet sich durch folgende Merkmale aus (vgl. Hoppe, 1985): (a) Die Bedienung des gesamten Systems und die elementaren Operationen werden durch anschauliche Metaphern beschrieben. So kann zum Beispiel unter Nutzung der „turtle graphics“ im Graphikbereich sehr produktiv mit konkreten Zustandsänderungen umgegangen werden, indem die „turtle“ als Zeichenroboter zustandsverändernde Operationen auf einer anthropomorphen Grundlage ausführt. (b) Alle Logo-Basisbefehle sind als Befehlszeilen ohne Einbindung in ein Programm direkt ausführbar. (c) Die Bezeichnungen der Befehle sind der natürlichen Sprache entnommen. Ebenso sind die Fehlermeldungen leicht verständlich und eindeutig formuliert. (d) Die Programmierung orientiert sich an dem Prinzip der sukzessiven Erweiterung. (e) Die einzelnen Programme sind Module, die unabhängig vom Hauptprogramm aufgerufen werden können. (f) Schließlich verfügt Logo über einen sehr komfortablen Editor. Von zentraler Bedeutung für die oft behauptete „Lernerfreundlichkeit“ (vgl. Hoppe, 1985) ist auch die Bereitstellung ausgefeilter Hilfen für ein „Debugging“ (im Sinne des Findens und Verbesserns von Fehlern), was auf den Grundsatz Paperts (1982) zurückgeht, aus eigenen Fehlern zu lernen.

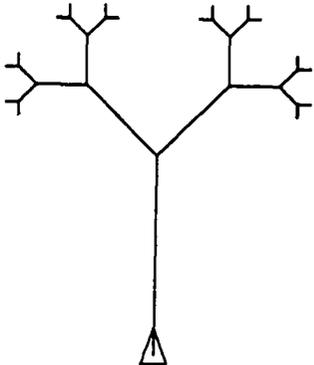
Die Grundlage von Logo sind „Listen“, die als komplexe Datenstrukturen endliche Mengen extensional, d.h. aufzählend, darstellen und auf zwei Operationen der Selektion aufbauen: Die Grundoperation ERSTES dient der Extraktion des ersten Elementes der Liste, die Grundoperation OHNEERSTES der Erstellung der Restliste. Eine weitere Komponente ist der Konstruktionsoperator MITERSTEM, der dazu dient, die Liste um ein Element zu ergänzen. Aus diesen Grundoperationen können sodann alle anderen Operationen auf der Liste hergeleitet werden. Darüber hinaus stellt Logo auch Funktionen einer höheren Ebene (als Basiskonzepte) zur Verfügung, zum Beispiel ELEMENT (:PLATZNR.) (:LISTE) oder SATZ (:LISTE) (LISTE 2).

Um die Datenstruktur für ein Personenverzeichnis mit Namen, Geburtsdaten und Telefonnummern in Logo zu programmieren, gibt Hoppe (1985) folgendes Beispiel:

```
Eingabe: SETZE „P1“ [KLAUS MÜLLER . . .]
          [12 3 1954]
          [07071 1234]
```

Durch Eingabe von WERT „P1“ kann auf die Liste zurückgegriffen werden, so daß zum Beispiel LETZTES ERSTES OHNEERSTES :P1 das Geburtsjahr 1954 ergibt. Im Unterschied zum „strukturierten Programmieren“ bestehen Logo-Programme nur aus Prozeduren, es gibt auch kein Hauptprogramm, sondern allenfalls eine in der Aufrufhierarchie oberste Prozedur, die auf alle „untergeordneten“ zugreifen kann. Besondere Bedeutung hat Logo für die Programmierung von Graphiken erlangt, wobei geometrische Figuren als Listen von Linien und diese als Paare von Koordinatenpaaren repräsentiert werden. Elementare Operationen sind hierbei ZEICHNE, VERSCHIEBE, DREHE, SPIEGEL, LÖSCHE usw. Besonders effektiv kann bei Graphikproblemen mit der „turtle graphics“ gearbeitet werden. Der Zustand der „turtle“ (auf dem Bildschirm als Dreieck dargestellt) ist durch ihren Ort und die Richtung ihrer „Nase“ gegeben. Der Befehl VORWÄRTS 60 bewirkt eine geradlinige Bewegung von 60 Punkten der „Nase“ nach, RECHTS 90 dreht die „turtle“ um 90° auf der Stelle, so daß eine Befehlszeile WIEDERHOLE x [VORWÄRTS 60 RECHTS 90] ein Quadrat erzeugt. Abbildung 1 zeigt zwei weitere Beispiele der Nutzung der „Logo-turtle graphics“ (vgl. Hoppe, 1985, S. 205):

```
PR BAUM :STAMM :VERZWEIGUNG
  WENN :VERZWEIGUNG = 0 ...
    DANN VORWÄRTS :STAMM ...
        RÜCKWÄRTS :STAMM ...
        RÜCKKEHR
    VORWÄRTS :STAMM
    RECHTS 45
    BAUM :STAMM/2 :VERZWEIGUNG-1
    LINKS 90
    BAUM :STAMM/2 :VERZWEIGUNG-1
    RECHTS 45
    RÜCKWÄRTS :STAMM
  ENDE
```



```

PR SPIRALE :WINKEL :SEITE
WENN :SEITE > 100 ...
    DANN RÜCKKEHR
VORWÄRTS :SEITE
RECHTS :WINKEL
SPIRALE :WINKEL :SEITE+1
ENDE

```

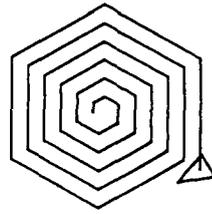


Abbildung 1: Zwei Beispiele für die Logo-Programmierung

Wir hoffen, mit dieser Skizzierung einiger Bausteine der Logo-Programmierung zum Verständnis der nachfolgenden Beiträge beitragen zu können; weitere ausführliche Beispiele sind in Abelson (1983), Hoppe und Löthe (1984) sowie Papert (1982) zu finden.

In dem gleich folgenden Artikel werden Erik de Corte und Mitarbeiter einen Überblick über den Stand der Forschung zum Einsatz von Personal-Computern (auch) im Grundschulunterricht geben. Sie starten mit einer methodologisch begründeten Kritik an früheren Logo-Untersuchungen, um sodann die kognitive Wirksamkeit des Programmierens in Logo zu beschreiben, wie sie sich in neueren eigenen Studien und denen anderer Forschergruppen zeigte.

In einem weiteren Beitrag wird Douglas Clements, einer der prominenten Forscher der „Logo-Gemeinde“ zu Wort kommen. Er berichtet über seine langjährigen Untersuchungen zur Nutzung von Logo, um Kinder im Grundschulalter in der Fähigkeit zu trainieren, Programmierprobleme zu lösen.

Peggy Kirby geht in ihrem Artikel auf eine Fragestellung ein, die u.E. bereits in wenigen Jahren als Folge einer sich weiter entwickelnden multikulturellen Gesellschaft auch in Deutschland an Bedeutung gewinnen wird. Zwar werden bei uns keine Ungleichheiten in der Nutzung von Computern aufgrund der Rassenzugehörigkeit zu erwarten sein, aber die jetzt schon evidenten geschlechtsabhängigen Ungleichheiten werden womöglich schon sehr bald durch solche ergänzt, die auf sozio-ökonomische Bedingungen zurückzuführen sind.

Der Beitrag von Rolf Monnerjahn schließlich beschreibt die Zielsetzungen und didaktischen Konzeptionen eines Modellversuchs des Landes Rheinland-Pfalz, mit dem die Eignung des Computers als didaktisches Hilfsmittel im Mathematikunterricht der Grundschule untersucht werden soll. Dieser Beitrag weist darauf hin, daß nun auch in der Bundesrepublik Deutschland eine Integration des Computers in die Grundschule angestrebt wird; dies und die Tatsache, daß Rolf Monnerjahn aus der Sicht der pädagogischen Praxis schreibt, haben uns motiviert, seinen Artikel aufzunehmen.

Abschließend werden die vorangegangenen Beiträge kurz kommentiert und ihre wesentlichen Aussagen und Befunde in einen allgemeineren erziehungswissenschaftlichen Rahmen eingeordnet. Besondere Bedeutung wird in diesem Zusammenhang dem Ansatz der „transaktionalen Unterweisung“ von Stolurow (1973) beigemessen. Zum Abschluß wird noch kurz auf die sich abzeichnende Weiterentwicklung computergestützter Umgebungen zu multimedialen Lernumgebungen eingegangen.

Literatur

- ABELSON, H. (1983): *Einführung in LOGO*. Vaterstetten: IWT.
- ALTMAYER-BAUMANN, S. (1991): Jugend und Computer. Zum Forschungsstand in der Bundesrepublik Deutschland. *Medienpsychologie*, 3 (2), 86-108.
- DITTON, H. (1989): Informationstechnologien und Schule — Einstellungen von Eltern und Lehrern. *Unterrichtswissenschaft*, 17 (3), 195-215.
- GREENFIELD, P.M. (1987): *Kinder und neue Medien. Die Wirkungen von Fernsehen, Videospielen und Computern*. München, Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- GÜNTHER, H. (1986): Jugend und Computer. Auswertung einer empirischen Untersuchung. *Pädagogische Rundschau*, 40, 669-686.
- HAEFNER, K. (1982): *Die neue Bildungskrise*. Bern: Birkhäuser.
- HAFT, H. (1988): Einführung: „Neue Medien“ und Sozialisation — Die Technik rennt, die Forschung humpelt. *Unterrichtswissenschaft*, 16 (4), 2-6.
- HENTIG, H. von (1987): Werden wir die Sprache der Computer sprechen? Der pädagogische Aspekt. *Neue Sammlung*, 27, 70-85.
- HOPPE, H.U. (1985): Anforderungen an Programmiersprachen für den Unterricht unter dem Gesichtspunkt des interaktiven Programmierens. In H. Mandl. & P.M. Fischer (Hrsg.), *Lernen im Dialog mit dem Computer* (S. 191-209). München: Urban & Schwarzenberg.
- HOPPE, H.U. & LÖTHE, H. (1984): *Problemlösen und Programmieren mit LOGO*. Stuttgart: Teubner.
- KRAUTH, G. (1976): Kritisch-emanzipatorische Mediendidaktik und Medienpädagogik — Zielsetzungen und Medienpraxis. In L.J. Issing & H. Knigge-Illner (Hrsg.), *Unterrichtstechnologie und Mediendidaktik. Grundfragen und Perspektiven* (S. 281-298). Weinheim: Beltz.
- LATZINA, M. & WEDEKIND, J. (1986): Simulationsprogramme: Systematische Beschreibung und Bewertung. *LOG IN*, 6 (5/6), 35-41.
- LEHMANN, J. (1988): Sozio-kulturelle Auswirkungen der individuellen Computernutzung. *Unterrichtswissenschaft*, 16 (4), 32-43.
- LEUTNER, D. (1988): Computersimulierte dynamische Systeme: Wissenserwerb unter verschiedenen Lehrmethoden und Sozialformen des Unterrichts. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 20, 338-355.
- LEUTNER, D. & SCHRETTENBRUNNER, H. (1989): Entdeckendes Lernen in komplexen Realitätsbereichen: Evaluation des Computer-Simulationsspiels „Hunger in Nordafrika“. *Unterrichtswissenschaft*, 17 (4), 327-341.
- MAYER-VORFELDER, G. (1986): Neue Medien und moderne Technologien in der Schule. *Pädagogische Rundschau*, 40, 649-660.
- OERTER, R. (1987): Pädagogische Psychologie im Wandel: Rückblick und Neuorientierung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 1 (1), 1-28.
- OLSON, D.R. (1985): Computers as tools for the intellect. *Educational Researcher*, 14 (5), 5-8.

- PAPERT, S. (1982): *Mindstorms — Kinder, Computer und Neues Lernen*. Basel: Birkhäuser.
- PONTECORVO, C. & PAOLETTI, G. (1988): *Story comprehension and metalinguistic skills in children working with computer software*. Alti del congresso di Padova, 1-3 dicembre.
- PONTECORVO, C., PAOLETTI, G. & ORSOLINI, M. (1989): Use of the computer and social interaction in a language curriculum. *Golem*, Nr. 2.
- PONTECORVO, C. & ZUCCHERMAGLIO, C. (1989): From oral to written language: preschool children dictating stories. *Journal of Reading Behavior*, 21 (2).
- PONTECORVE, C. & ZUCCHERMAGLIO, C. (1990): Learning text composition in early literacy. In H. Mandl, E. de Corte & S.N. Bennett (Eds), *Learning and instruction. European research in an instructional context*. Vol. II/III. Oxford.
- SPANHEL, D. (1988): Neue Medien — Zur Bedeutung neuer Medien für Jugendliche aus entwicklungs-theoretischer und alltagsweltlicher Sicht. *Unterrichtswissenschaft*, 16 (4), 19-31.
- STOLUROW, L.M. (1973): Lernumwelten oder Gelegenheiten zum Nachdenken. In W. Edelstein & D. Hopf (Hrsg.), *Bedingungen des Bildungsprozesses. Psychologische und pädagogische Forschungen zum Lehren und Lernen in der Schule* (S. 351-398). Stuttgart: Klett.

Anschrift der Autoren:

Prof. Dr. Gunther Eigler, Seminar für Philosophie und Erziehungswissenschaft,
 Universität Freiburg, 7800 Freiburg/Br.
 Prof. Dr. Norbert M. Seel, Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität
 Tübingen, Konrad-Adenauer-Straße 40-44, 7400 Tübingen.