

Zeitschrift: Bildungsforschung und Bildungspraxis : schweizerische Zeitschrift für Erziehungswissenschaft = Éducation et recherche : revue suisse des sciences de l'éducation = Educazione e ricerca : rivista svizzera di scienze dell'educazione

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Bildungsforschung

Band: 9 (1987)

Heft: 1

Artikel: Computer, Werkzeug und Lernmedium für die Schule?

Autor: Beck, Erwin / Geering, Peter

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-786346>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Computer, Werkzeug und Lernmedium für die Schule?

Erwin Beck, Peter Geering

Die Nutzung der Informationstechnologie in der Volksschule steht in der Schweiz noch am Anfang. Zahlreiche Fragen über den Einsatz des Computers als Werkzeug und Lernmedium in den allgemeinbildenden Schulen sind noch immer nicht geklärt.

Damit der Computer pädagogisch sinnvoll genutzt wird, sollten die folgenden Forderungen erfüllt werden:

- 1. Eine schweizerische Koordinationsstelle soll für eine aktive Informationspolitik sorgen. Die Lehrer müssen genau informiert werden, welche Bildungsziele mit Hilfe des Computers besser als bisher erreicht werden können.*
- 2. Um Antworten auf brennende Fragen zu finden, müssen Informatiker und Lehrer in eigenen schweizerischen Forschungs- und Schulentwicklungsprojekten zusammenarbeiten. Dabei darf es nicht um die Frage gehen, wo man den Computer in der Schule überall einsetzen kann, sondern für welche pädagogischen Anliegen er sinnvoll genutzt werden kann. Es sollte vor allem untersucht werden,*
 - wie das Problemlöseverhalten der Schüler gefördert werden kann und was sie dabei über ihre Lern- und Denkprozesse selbst erfahren,*
 - welche Auswirkungen die elektronisch vermittelten Erfahrungen auf den Aufbau des Wissens haben,*
 - welche Möglichkeiten für die selbständige Arbeit mit Texten bestehen,*
 - ob und wie die Schüler mit Datenbanken arbeiten können.*

Diese Projekte hätten das Ziel, echte Innovationen in der Schule zu ermöglichen und Gefahren aufzuzeigen und zu belegen.

Verschiedene Entwicklungen haben es mit sich gebracht, dass, zumindest in der westlichen Wohlstandsgesellschaft, jedermann Computer als Werkzeuge zur Verfügung stehen. Werkzeuge prägen die Arbeit, die mit ihnen verrichtet wird, ja sogar die Menschen, die mit ihnen umgehen. Sie formen sie innerlich wie äusserlich, von der schwieligen Hand und dem gebeugten Rücken bis zur

Denkweise. Die Einführung einer neuen Werkzeuggeneration beeinflusst alle. Zuerst die direkt Betroffenen am Arbeitsplatz, später die ganze Gesellschaft und damit eingeschlossen die Schulen.

Wie geht die Umstellung auf eine neue Werkzeuggeneration vor sich? In einer ersten Umstellungsphase werden alte und neue Werkzeuge und Arbeitsmethoden nebeneinander verwendet. Erst nach einer gewissen Zeit kann das Potential, das in einer neuen Technik steckt, auch wirklich ausgenützt werden. In der Landwirtschaft wurden beispielsweise nach dem Übergang vom Pferde- zum Traktorenzug noch lange die alten Anbaumaschinen verwendet und neue nach den alten Vorlagen konstruiert. Erst Jahrzehnte nach der Einführung der Traktoren wurden Mähwerke konstruiert, die die Möglichkeiten des durch einen Motor erzeugten Antriebs voll ausnützten. Je besser die Möglichkeiten der neuen Werkzeuge ausgenützt werden, desto schwieriger wird die Rückkehr zu den alten Methoden.

Bei Handwerkzeugen und Maschinen ist die Umgestaltung des Arbeitsablaufs infolge der Einführung einer neuen Werkzeuggeneration offen sichtbar. Im Gegensatz dazu geht die Umgestaltung der Kopfarbeit durch den Computer versteckt vor sich und ist entsprechend schwerer wahrzunehmen. Das ist umso gravierender, als der Computer nicht nur einen einzelnen Arbeitszweig verändert, sondern unser ganzes Denken und die gesellschaftlichen Normen und Werte prägen kann (Gergely 1986, Hansen 1985). Der Computer ist kein neutrales Werkzeug, sondern ein technisches Medium mit weitreichenden Folgen. Die Diskussion um die sogenannte "künstliche Intelligenz" zeigt, wie selbst der Intelligenzbegriff sich wandeln kann.

Neue Werkzeuge benützen heisst auch alte und liebgewonnene aufzugeben, heisst den richtigen Zeitpunkt zur Umstellung finden. Stellt man früh um, sammelt man vielleicht wertvolle, vielleicht aber auch nur teure Erfahrungen, macht man vielleicht auch Fehlentwicklungen mit. Je länger man aber mit der Umstellung zuwartet, desto eher läuft man Gefahr, in Zeitnot und Zugzwang zu geraten.

Wie stellt sich die Schweizer Schule zum Werkzeug und Lernmedium Computer?

Bis im Schweizer Schulgefüge etwas in Bewegung gerät, braucht es einen starken Stoss. Der Stoss in Richtung Informatik kam und traf die Schulen unvorbereitet. Eine erste Reaktion war, allen Berufs- und Mittelschülern "24 Stunden Informatik" zu verordnen, bevor auch nur einigermaßen ein Konsens über den Inhalt dieser "Informatik" bestand. Es wurde sogar ernsthaft erwogen, Informatik als Wahlfach an Maturitätsprüfungen zuzulassen, ohne genauere Vorstellungen davon zu haben, wie eine solche Prüfung auszusehen hätte. In der kürzlich erfolgten Teilrevision der Maturitätsanerkennungs-Verordnung (MAV) ist die Einführung in die Informatik obligatorisch erklärt worden.

Man ist sich heute einig, dass jedem Schüler eine Portion "Bürgerinformatik" (Gergely 1986) in seinen Schulsack verpackt werden soll. Nach wie vor besteht jedoch auf Seiten der Lehrer und der verantwortlichen Behörden ein Informationsdefizit. Das verurteilt sie dazu, auf weitere Entwicklungsschritte lediglich zu reagieren, statt diese aufgrund pädagogischer und didaktischer Überlegungen mitzubestimmen.

Verunsicherung und Unkenntnis erzeugen Angst - Angst ist ein schlechter Ratgeber. Ein typisches Zeichen für diese Angst ist, dass man in vielen Kantonen den Computer von den Primarschulen "fernhalten" will. Auch die Feststellung, dass auf das Stichwort "Computer" oft sehr emotional reagiert wird, bestätigt die Vermutung, dass für viele "Computer" eine Bedrohung bedeutet. Nebenbei sei bemerkt, dass diese Angst nicht von den betroffenen Kindern ausgeht, sondern vor allem auf Erzieherseite zu finden ist.

Der Mangel an Information führt zu einer masslosen Überschätzung der neuen Technik. Die einen sehen sie als Jobkiller, die andern beschwören das beinahe grenzenlose wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungspotential, das in der Computertechnologie stecke. Die Vielseitigkeit des Computers und die recht aggressive Werbung lassen seine grundsätzliche Beschränktheit auf den rein intellektuellen Bereich oft vergessen. Es kann daher nicht genug betont werden, dass Aussagen wie "Mit der Ausbreitung der Computer wandelt sich unsere Art des Schulehaltens und damit das Lernen und die Entwicklung der Kinder grundlegend" (Lauterbach 1985, S. 99), sich ausschliesslich auf diesen intellektuellen Bereich beziehen dürfen.

Was ist zu tun?

Um diesen unbefriedigenden Zustand zu überwinden, sind zwei Dinge nötig:

1. Eine aktive Informationspolitik
2. Forschungs- und Entwicklungsarbeit

1. Eine aktive Informationspolitik

Ein speziell für Lehrer zusammengestelltes, firmenunabhängiges Informationsangebot kann ohne grossen Aufwand sehr viel zur Klärung der Lage beitragen. Die Schaffung einer Informationsstelle "Informatik" durch die schweizerische Erziehungsdirektorenkonferenz ist ein guter Anfang. Sie darf sich aber nicht als Auskunftsstelle missverstehen, die nur auf Anfragen reagiert. Sie muss ein Informationsangebot schaffen, das regelmässig in den pädagogischen Fachmedien verbreitet wird. Wer sich auf dem freien Markt informieren will, wird viel Lehrgeld - im wörtlichen wie übertragenen Sinne - bezahlen müssen.

Ein Kursteilnehmer berichtet, er habe gehört, dass sich in den USA Kinder bereits "in Basic" unterhalten würden. In Inseraten wird *Basic* als "die neue Weltsprache" oder "die Sprache, in der Ihr Computer spricht", angepriesen.

Was liegt da für den Laien näher, als den nächsten *Basic*-Kurs für Anfänger zu belegen, allenfalls sogar einen "günstigen" Heimcomputer anzuschaffen?

Auch der überbordende Büchermarkt ist ein typisches Zeichen der Reaktion auf eine Informationslücke. Denn nicht der beste, sondern der erste verkauft sich. Eine Fülle von sogenannten Computerfachzeitschriften überbietet sich mit grossen Schlagzeilen und kleinem Inhalt. Die Publikationsflut ist auch das untrügliche Zeichen einer jungen Disziplin, die sich fachwissenschaftlich zu artikulieren versucht. Man erinnert sich vielleicht noch an die grosse Zeit der Mengenlehre. Auch damals überquoll das Angebot an wissenschaftlichen und didaktischen Beiträgen zur neuen Lehre.

Was all diese Kurse und Bücher dem suchenden Lehrer bestenfalls bieten, sind Antworten auf die Fragen: Wie funktioniert ein Computer? Wie programmiert man einen Computer? Die für jeden zentrale Frage: Wozu und wie kann *ich* einen Computer für *meine* Arbeit, für *meine* Schüler sinnvoll einsetzen und wie wird ein solcher Einsatz *meine* Arbeit verändern? lassen sie in der Regel unbeantwortet.

Erfahrungsberichte von Kollegen, wie sie beispielsweise in Lehrerzeitschriften zu finden sind, bieten hier mehr. Aber auch sie lassen für die meisten noch offen, welche Bedeutung das Beschriebene für den eigenen Unterricht haben könnte. Sie können dem Leser die eigene Erfahrung am Gerät nicht ersetzen. Wie primitiv sogenannte CUU-Programme sein können, kann man nur im Umgang mit dem Computer erfahren. Ginge es in der Frage des Computereinsatzes in der Schule in erster Linie um die Anwendung der kommerziell vertriebenen Lernprogramme, so wäre die Diskussion bald abgeschlossen. Es wird kaum ein Pädagoge in den zurzeit auf dem Markt angebotenen Lernprogrammen einen beachtenswerten Fortschritt sehen. Auch die aufwendige, bunte Bildschirmgrafik, die akustisch untermalten Rückmeldungen und die Speicherung der Lernerfolgskontrolle können nicht darüber hinwegtäuschen, dass hier Programmierter Unterricht und Übungsdrill im elektronischen Kleid fröhliche Urständ feiern.

Eine gezielte Basisinformation, die man sich auch ohne enormen Zeitaufwand aneignen kann, schützt vor Fehleinschätzungen und Schlagwörtern, etwa dem beliebten Schlagwort vom "Schüler, der viel mehr weiss als der Lehrer". Von Laien, seien das nun Lehrer oder Mitschüler, wird das Wissen der "Freaks" oft stark überschätzt. Jeder Schüler weiss in irgendeiner Beziehung mehr als sein Lehrer, und sei es nur, welche Stimmung zuhause am Frühstückstisch geherrscht hat. Dass der Virtuosität in der Bedienung eines Heimcomputers heute eine solche Bedeutung zugemessen wird, wird natürlich von den "Könnern" (Schülern und auch gewissen Lehrern) geniesserisch ausgenutzt. Leider wird auch in Informatikgrundkursen diese Überschätzung teilweise noch gefördert, statt abgebaut.

Auch das Interesse der Schüler an Informatikkursen beruht teilweise auf einer Fehleinschätzung. Viele meinen, Vorkenntnisse in Informatik seien für ihre berufliche Zukunft wichtig (vgl. Knöss 1986). Dabei ist gerade der Umgang mit den Geräten am Arbeitsplatz das, was dem neuen Mitarbeiter ohnehin in firmeninternen Kursen vermittelt werden muss und wird. Alles, was über die korrekte Gerätebedienung hinausgeht, ist in den meisten Fällen sogar unerwünscht oder verboten. Man denke sich etwa, wie gut ein passionierter Hacker an ein Computereingabegerät einer Bank oder einer Gemeindeverwaltung passt.

Durch eine sorgfältig aufgebaute Informationspolitik können Missverständnisse abgebaut werden. Zum Teil ist es aber notwendig, durch eigene schweizerische Forschungs- und Entwicklungsarbeit Antworten auf brennende Fragen zu suchen. Dabei müssen Informatiker und Lehrer eng zusammenarbeiten.

2. Forschung und Entwicklung

In unseren Überlegungen zu notwendigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gehen wir von der Annahme aus, dass Grundkenntnisse in Informatik und praktische Erfahrungen im Umgang mit einem Computer künftig Bestandteil der in der Volksschule vermittelten Allgemeinbildung sein werden, verbindlich für Knaben und Mädchen (Frauen sind im Informatikstudium an den Schweizer Universitäten noch krass untervertreten).

Diese neuen Lerninhalte sollen aber nicht Selbstzweck sein, sondern den in den allgemeinen Bildungszielen formulierten Auftrag der Volksschule unterstützen. Das kann nur geschehen, wenn die folgenden Forderungen erfüllt werden:

- Die Begegnung des Volksschülers mit dem Computer und der Informations-Technologie in den verschiedenen Bereichen der Computeranwendung soll immer auf dem Hintergrund der Wirkungen geschehen, die dieses neue Medium in unserer Gesellschaft im Berufs- und im Alltagsleben zeitigt.
- Wegweisend für die Integration des Computers als Lernmedium in unseren Volksschulen darf nicht die Frage sein, was der Computer alles kann, wo man ihn auch noch einsetzen könnte, sondern die pädagogische Perspektive, wie die schulischen Lernprozesse mit dem Computer besser gefördert werden können als mit den bisherigen didaktischen Mitteln. Die Entwicklung des Computers zum Werkzeug für jedermann muss sich an den Bedürfnissen des Menschen und nicht an den Möglichkeiten der Maschine orientieren: menschenorientierte Computer statt computerorientierte Menschen (vgl. Buse 1985).

Damit diese Forderungen erfüllt werden, muss eine aktive Entwicklungs- und Forschungsarbeit, ausgehend von den Aufgaben und Zielen der Volksschule, betrieben werden.

2.1. Förderung des Problemlösens

Es ist längst erwiesen, dass auch Primarschüler, ja sogar Vorschulkinder, problemlos mit Computern umgehen können. Die entscheidende Frage ist aber, ob der Umgang pädagogisch sinnvoll und nötig ist. Das heisst beispielsweise, ob es in unseren Schulen Defizite gibt, die ohne Computer nicht befriedigend gelöst werden können. Wenn dies kognitive Defizite sind, heisst das nicht, dass Computer die Schulen noch kopflastiger machen müssten. Im Gegenteil, eine effizientere Gestaltung des intellektuellen Bereichs in unseren Schulen könnte Zeit und Kräfte für andere Tätigkeiten frei machen. Ein Beispiel eines solchen Defizits wäre etwa das Problemlöseverhalten.

Dazu hat die von Seymour Papert (vgl. Papert 1982) entwickelte Logo-Idee vielversprechende Impulse gebracht. Der Umgang mit Logo ermöglicht dem Kind beispielsweise, in einer übersichtlichen Mikrowelt selbständig lernend Heuristiken des Problemlösens zu erwerben. Dem pädagogischen Prinzip der Selbsttätigkeit wird im Umgang mit Logo in hohem Mass entsprochen. Es ist aber noch nicht genügend untersucht, wie übertragbar die mit Logo erworbenen kognitiven Fähigkeiten sind (vgl. Gergely 1986, S. 133). In kritischen Auseinandersetzungen mit Papert's Logo-Welt wird darauf aufmerksam gemacht, dass vor allem das formale, analytische Denken entwickelt werde (vgl. Sullivan 1985). Welche kognitiven Fähigkeiten werden im Umgang mit dem Computer wirklich gefördert, für welche sind andere Lernsituationen geeigneter? Welche Bedeutung kommt algorithmischen Problemlösungen - denn nur solche lassen sich maschinell verarbeiten - in der Förderung der allgemeinen Denk- und Problemlösefähigkeit zu? So ist beispielsweise der komplexe Vorgang des Lösen von Textrechnungen nicht etwas Algorithmisches. Den jeweiligen Sachverhalt zu verstehen und eine Lösung zu planen, verlangt umfassendere Denkleistungen, abgestimmt auf die individuelle Struktur des erkannten Problems. Eine echte Textrechnung kann nicht mit der rezeptartigen Anwendung eines allgemeinen Rechenverfahrens gelöst werden.

2.2. Denkprozesse selbst erfahren

Grosse Vorteile könnte das Lösen von Problemen mit Hilfe des Computers für das Lernen selbst bringen. Die Entwicklung einer Lösungsstrategie geschieht kontrolliert, indem ein Lösungsplan genau formuliert werden muss. Funktioniert das Programm, so war die Strategie erfolgreich. Die Problemlösetätigkeit wird vom Problemlöser selbst beobachtet und durch die sofortige Funktionskontrolle auch überprüft. Auftretende Fehler müssen im Lösungsplan gesucht und korrigiert werden. Diese Arbeitsweise fördert das Nachdenken über das eigene Problemlöse- und Lernverhalten, was heute in der Psychologie unter dem Begriff der Metakognition erforscht wird. Auch hier müsste untersucht werden, ob diese Erfahrung sich auf das übrige Lernen auswirkt.

2.3. Auswirkungen auf den Aufbau des Wissens

Man müsste sich weiter fragen, wie sich die Geschlossenheit von "Computerwelten" auf die Entwicklung des strukturellen Denkens, auf die netzartige Verknüpfung des Wissens auswirkt. Die strenge Kategorisierung bei der Datenerfassung reduziert ein Phänomen, eine Persönlichkeit auf wohlunterscheidbare Merkmale. Die Wahl einer Programmiersprache prägt sehr stark das Vorgehen beim Problemlösen. Auch der raffiniertesten Computersimulation liegt ein mechanisches Weltbild zugrunde.

Bauersfeld (1985) vermutet, dass mit sehr isolierten Computererfahrungen zu rechnen ist, die weithin unverbunden mit anderen Erfahrungsbereichen sind. Dies würde die Bedenken derjenigen bestärken, die in der elektronischen Umwelterfahrung vor allem den Verlust an lernwirksamen Primärerfahrungen beklagen (Hentig 1984, Beck 1985). Neben den beispielsweise von Rüdiger Lutz (1983) oder auch von Sherry Turkle (1984) beschriebenen sozialen Folgen des Umgangs mit dem Computer werden hier auch kognitive Nachteile aufgezeigt.

Wie kann man vermeiden, dass durch diese Erfahrungen mit dem Computer isolierte Welten entstehen, die nichts mit dem Alltagsleben zu tun haben? So wie die Vertreter der künstlichen Intelligenz und der Denkpsychologie allgemein damit begonnen haben, Alltagsprozesse zu untersuchen (vgl. Aebli 1980/81) und zu simulieren, müsste der Umgang mit dem Computer in der Schule auf die grundlegenden, alltagsrelevanten Lernprozesse der Schüler ausgerichtet werden. Daran müssten auch die Wirkungen des Computereinsatzes gemessen werden. Allgemeine Vergleichsuntersuchungen über die Lernergebnisse von Unterricht mit bzw. ohne Computer, wie es in den angelsächsischen Untersuchungen gemacht worden ist, über die Lehmann und Lauterbach (1985) berichten, scheinen uns nicht besonders sinnvoll. Es erstaunt denn auch nicht, dass diese Autoren zum folgenden Schluss kommen:

«Das "Computer-in-die-Schule-Programm", das für viele Fächer, von vielen Lehrern, von der Industrie und von der Schulverwaltung vertreten wird, kann von den empirischen Untersuchungen über kognitive und affektive Effekte her kaum gerechtfertigt werden» (a.a.O., S. 27).

Genau untersuchen müsste man die Wirkungen des Computers auf das individuelle Problemlöseverhalten des Schülers, das nach den Lernzielen der Schule aufgebaut und differenziert wird. Beachten müsste man auch die Auswirkungen auf das, was der Schüler selbst über sein Lernen dabei lernt, also die metakognitive Perspektive (vgl. Weinert/Kluwe 1984).

2.4. Die Arbeit an Texten und die Nutzung von Datenbanken

Seit man erkannt hat, dass Schreiben eine komplexe kognitive Konstruktions-tätigkeit ist, untersucht man die psychologischen Prozesse, die dabei ablaufen, mit grossem Interesse. Die Aufgabe, einen Sachverhalt in der Form eines Textes darzustellen, verlangt vom Schreiber Sachkenntnis, Repräsentations-vermögen, Planungs- und Formulierungskompetenz. Im Schreibprozess werden Propositionen verknüpft, semantische Netze aufgebaut und in eine sukzessive Abfolge von Sätzen transformiert, in Form eines Textes dargestellt. Denk- und Schreibprozesse beeinflussen sich gegenseitig, sind eng miteinander verzahnt.

Die Kenntnisse und Vorstellungen provozieren bestimmte sprachliche Aussa-gen, und andererseits verfestigen sich Gedanken zum Teil auch allmählich während des Schreibens. Das Schreiben eines Textes geschieht meist über verschiedene Formulierungsversuche. Texte werden mehrfach umgeschrieben, überarbeitet, bis der Schreiber das Gefühl hat, der von ihm ausgedachte Sach-verhalt sei klar aufgebaut und in einer verständlichen sprachlichen Form dargestellt.

Die elektronische Textbearbeitung, eine der wichtigsten Anwendungen des Mikrocomputers, bietet attraktive Möglichkeiten, Texte zu verändern (vgl. Sekuler 1985). Der Computer kann als sehr leistungsfähiges Schreibgerät benutzt werden. Ist er auch hilfreich für den schreibenlernenden Schüler? Brügelmann (1985) kommt zum Schluss, dass dies dann der Fall ist, wenn der Computer als ein Medium unter anderen zur Unterstützung der Prozesse des selbständigen Lesen- und Schreibenlernens eingesetzt wird. Lohnt es sich also, die Schüler neben den Handschreibgeräten auch in die Computertastatur (frühes Schreibmaschineschreiben) einzuführen? Wenn der schreibende Schüler daraus den Vorteil zieht, ein Schreibgerät zu gewinnen, mit dem er seine Texte im Unterricht leichter entwerfen und überarbeiten kann, ist diese Frage zu bejahen. Dient die Einführung vor allem seiner künftigen Berufstätigkeit, so hat die Ausbildung dort zu erfolgen. Sicher müsste unter-sucht werden, wie sich die Arbeit mit einem Textverarbeitungsprogramm auf die Motivation des Schreibers auswirkt und wie sie das Formulieren selbst beeinflusst (vgl. Staub 1985).

Schliesslich wäre abzuklären, wie die Schule die grossen Möglichkeiten der elektronischen Datenspeicherung nutzen könnte.

Früher bedeutete das Lesenkönnen den Zugang zum Wissen. Heute, und in Zukunft vermehrt, genügt das nicht mehr. Keiner kann noch alles lesen. Informationssysteme ersetzen Nachschlagewerke. Sie werden immer umfas-sender, aktueller und zugleich verfügbarer. Was heute noch einer kleinen Elite in grossen Bibliotheken zur Verfügung steht, wird in nächster Zukunft über öffentliche Datenbanken oder auf wenigen Kompakt-Disks abgespeichert allen zur Verfügung stehen. Will die Schule nicht in Zugzwang geraten, muss

sie sich mindestens mit den allgemein zugänglichen Datenbanken auseinandersetzen.

3. Folgerungen

Die Forschungs- und Entwicklungsanliegen, die wir dargestellt haben, sollten in schweizerischen Projekten angegangen werden. Dies kann zu einem guten Teil im Rahmen der kantonalen Bemühungen zur Integration der Informatik in die Volksschule geschehen. Die verschiedenen Ansätze, die in den einzelnen Kantonen verfolgt werden, könnten für einmal den Vorteil haben, dass im arbeitsteiligen Vorgehen verschiedene pädagogische Fragen zur Einführung des Computers als Werkzeug und Lernmedium im Unterricht beantwortet werden. Damit das ganze schweizerische Schulwesen von den Ergebnissen der Einzelprojekte profitieren kann, ist die von uns geforderte aktive Informationspolitik einer koordinierenden Stelle dringend notwendig.

Das Grundanliegen der Forschung soll sein, echte Innovationen in der Schule zu ermöglichen und - ebenso wichtig - Gefahren aufzudecken und zu belegen.

LITERATUR

- Aebli, H.: Denken: das Ordnen des Tuns. Bd. I: Kognitive Aspekte der Handlungstheorie, Bd. II: Denkprozesse. Stuttgart, 1980/81.
- Bauersfeld, H.: Die Andersartigkeit der Computererfahrung - oder die neue "Neue Mathematik". In: Friedrich - Jahresheft, 1985, 3, 100-107.
- Beck, E.: Die Verantwortung der Pädagoginnen und Pädagogen angesichts der "intelligenten" Maschinen. In: Beiträge zur Lehrerbildung, 1985, 2, S. 139-152.
- Brügelmann, H.: Die Schrift als Schlüssel zur elektronischen Welt? In: Grundschule, 1985, 5, 14-18.
- Buse, D.: Denken, Sprechen, Programmieren. In: Friedrich - Jahresheft, 1985, 3, 95-98.
- Gergely, S.H.: Wie der Computer den Menschen und das Lernen verändert. München, 1986.
- Hansen, K.H.: Der Rechner macht süchtig und überlebensfähig. In: Rolff, H.G. & Zimmermann, P.: Neue Medien und Lernen. Weinheim und Basel, 1985, 72-83.
- Hentig, H.V.: Das allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit. München, 1984.
- Knöss, P.: Computer? - Jein Danke! In: mathematik lehren, 1986, 66-69.
- Lauterbach, R.: Zum Einfluss des Computers auf die Wirklichkeitsvorstellungen von Kindern. In: Spreckelsen, K.: Schülervorstellungen im Schununterricht der Grundschule. Kassel, 1985.
- Lehmann, J. & Lauterbach, R.: Die Wirkungen des Computers in der Schule auf Wissen und Einstellungen. In: Log In, 1985, Heft 1, 24-27.

- Lutz, R.: Die elektronische Umwelterfahrung. In: Westermanns Pädagogische Beiträge, 1983, 7, 331-335.
- Papert, S.: Mindstorms - Kinder, Computer und neues Lernen. Basel, 1982.
- Sekuler, R.: Und das Wort ist Text geworden. Schreiben mit dem Computer. In: Psychologie heute, 1985, 5, 50-53.
- Staub, F.: Spielerisches Schreiben. Elektronische Textverarbeitung: Ideales Medium für die Schriftsprache? In: Schweizer Schule, 1985, 10, 27-31.
- Sullivan, E.V.: Computers, Culture and Educational Futures - A Meditation on Mindstorms. In: Interchange, 1985, Vol. 16, 3, 1-18.
- Turkle, S.: Die Wunschmaschine. Reinbek, 1984.
- Weinert, F.E. & Kluwe, R.W: Metakognition, Motivation und Lernen. Stuttgart, 1984.

RESUME

L'ordinateur électronique en tant que moyen pédagogique et outillage pour l'école

L'application concrète et systématique de l'information en est à ses débuts en ce qui concerne le niveau de l'école primaire. Bon nombre de questions relatives à l'ordinateur électronique en tant que moyen pédagogique au degré de l'enseignement élémentaire ne sont pas encore clarifiées.

Afin de permettre une utilisation sensée de l'ordinateur, il faudrait que soient remplies les conditions suivantes:

1. Un bureau fédéral de coordination devrait promouvoir une politique d'information active. Les enseignants doivent être informés très exactement quant aux buts pédagogiques que l'ordinateur est à même d'atteindre mieux que les moyens classiques.
2. Pour trouver réponse aux nombreuses questions actuelles, il est d'importance primordiale que les spécialistes de l'informatique de même que les enseignants collaborent étroitement dans des centres fédéraux particuliers de recherche et s'occupent de projets de développement scolaire. Il ne s'agit pas de savoir où l'ordinateur peut être employé dans l'enseignement, mais bien d'établir dans quelles intentions pédagogiques son emploi se légitime. Il faudrait mettre au clair avant tout:
 - en quoi le comportement des élèves dans la résolution de problèmes peut être favorisé, ce qu'ils sont en mesure d'expérimenter au moyen de l'ordinateur au sujet de leurs propres processus cognitifs,
 - quels sont les effets que l'expérience acquise par l'électronique produit dans l'acquisition de connaissances nouvelles,

- quelles sont les possibilités pour le travail indépendant avec des textes donnés,
- si et comment les élèves sont capables de travailler avec l'ordinateur électronique pour utiliser des banques de données.

Ces projets auraient pour but de permettre des innovations réelles au niveau scolaire tout en indiquant et dénonçant les dangers que ces innovations comportent.

SUMMARY

Computer, Instrument and Medium for Learning within the General Education

The use of computer technology within the educational context of primary and secondary schools in Switzerland is still in the beginning stages. Numerous questions concerning the use of computers as an instrument and medium for learning within a general education system have not yet been clarified.

In order for the computer to be effectively used, the following requirements should be fulfilled:

1. A national swiss coordinating center should provide active political information. Teachers must be precisely informed as to which educational goals can be more effectively reached with the help of the computer.
2. In order to answer significant questions, computer engineers and teachers must work together on their own swiss educational research projects. There is not only the question wherer the computer in the school can be utilised, but also for which pedagogical concerns it can be effectively used. Above all, the following points should be examined:
 - how the student's problem-solving processes can be furthered and what they can discover about their own learning and thinking processes,
 - which consequences the computer has upon the acquisition of knowledge,
 - what possibilities there are for self-directed work with texts,
 - whether students can work with data bases, and if so, how.

The goal of these projects would be to make a true innovation in the school possible but also to point out and to verify any possible hazards.