

Volkschule und neue Informationstechniken : grundsätzliche Überlegungen und erste Erfahrungen

Autor(en): **Ramseier, Erich**

Objektyp: **Article**

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**

Band (Jahr): **9 (1987)**

Heft 1

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-786351>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Volksschule und neue Informationstechniken: Grundsätzliche Überlegungen und erste Erfahrungen

Erich Ramseier

Die Volksschule muss sich auf drei Ebenen mit den neuen Informationstechniken auseinandersetzen. Erstens kann Informatik ein neuer Unterrichtsgegenstand sein. Neben ersten Erfahrungen damit werden aktuelle Vorstellungen über eine «Grundbildung Informatik» kritisch diskutiert. Zweitens können Informationstechniken in der Schule als Arbeitsmittel eingesetzt werden; der heutige Stand und Trends werden kommentiert. Die tiefgreifendsten Auswirkungen sind auf einer dritten Ebene zu erwarten. Die neuen Technologien verändern die Gesellschaft insgesamt und damit die Rahmenbedingungen der Schule. Es werden Konsequenzen für die Bildungsziele und die Gestaltung der Volksschule gezogen. Danach ist am dringendsten, dass die Volksschule zu einem besseren Feld für eigenständige, direkte Erfahrungen der Schüler wird.

1. Die Informatik-Welle rollt

In der letzten Zeit überrollt eine eigentliche Grundwelle der Auseinandersetzung mit Computern und neuen Informationstechniken die Öffentlichkeit. Mit der Verbilligung der Geräte in einem Ausmass, welches sie auch Privaten erschwinglich macht, kam dies relativ plötzlich, obwohl Computer schon längere Zeit in Wirtschaft, Verwaltung, Militär und in der Wissenschaft eingesetzt werden. Auch die Schule bleibt von dieser Informatik-Welle nicht verschont: Die Berufsschulen haben ihr Medienpaket für alle, für die Gymnasien wurde der Informatik in der Maturitätsanerkennungsverordnung Platz geschaffen, in Volksschulen werden in föderalistischen Variationen offiziell Wahlfächer eingeführt, Versuche durchgeführt oder aber Lehrer unterrichten ihre Schüler aufgrund privater Initiative in der neuen Kunst. Das Schreckgespenst vom Schüler, der mehr weiss als sein Lehrer, geht um.

Diese Informatik-Welle hat viel Modisches und Zeitgebundenes an sich. Dennoch ist die Reflexion über dieses Thema dringend nötig. Falls sich die Randbedingungen nicht einschneidend ändern (Kriege, Umweltkatastrophen), hat die Entwicklung der Informationstechniken längerfristig massive Auswirkungen auf unsere Gesellschaft:

- Voraussichtlich wird sich die Qualität der Arbeit und die Beschäftigungsstruktur entscheidend verändern (vgl. z.B. Haefners (1982) Gliederung in Autonome, Substituierbare und Unberechenbare).

- Bei vermehrter Dezentralisation der Arbeitsplätze (Kommunikationstechniken!) sind erhebliche Auswirkungen auf die Verkehrs- und Siedlungsstruktur zu erwarten.
- Die Bürokratisierung und Kontrolle alltäglicher Bereiche kann zunehmen.
- Für die «notwendige» Produktion wird weniger Zeit aufgewendet werden müssen als heute. Wenn es gelingt, diese disponible Zeit sinnvoll zu verteilen, so erhält sie für das Individuum und die Gesellschaft einen neuen, eigenständigen Wert (vgl. Nahrstedt 1986); die Beziehung zwischen Arbeit und Freizeit ist neu zu definieren.

Wenn die neuen Informationstechniken so erhebliche Auswirkungen auf die Gesellschaft haben, so wird auch die Schule davon betroffen. Dies kann auf drei Ebenen geschehen:

- die neuen Informationstechniken können die gesellschaftlichen Randbedingungen und damit indirekt die Schule insgesamt, ihre Ziele, ihre Funktionsweise und ihre Stellung in der Gesellschaft verändern (vgl. Abschnitt 4),
- die neuen Informationstechniken können als Arbeitsmittel in der Schule eingesetzt werden (vgl. Abschnitt 3),
- die neuen Informationstechniken können zu einem neuen Unterrichtsgegenstand der Schule werden (vgl. Abschnitt 2).

Diese Ebenen sind offensichtlich in ihrer Bedeutung sehr unterschiedlich. Verglichen mit der ersten Ebene, wo die Schule insgesamt in Frage gestellt wird, wirkt die Frage nach einem eventuellen neuen Unterrichtsgegenstand sehr banal: Ob ein neues Unterrichtsthema und evtl. ein eigenes Fach mit einigen wenigen Lektionen eingeführt werden oder nicht, ändert an der Schule nicht viel.

Die folgenden Überlegungen beziehen sich ganz auf die Volksschule mit ihrem Auftrag, allen eine Grundbildung zu vermitteln. In Mittel- und vor allem in Berufsschulen stellt sich die Frage anders; dort geht es um speziellere Qualifikationen und insbesondere um die Vorbereitung auf die Berufstätigkeit.

2. Informatik als Unterrichtsgegenstand

In den deutschsprachigen Ländern wird Informatik¹ bisher hauptsächlich als Gegenstand des Unterrichts betrachtet; dementsprechend liegen auch bei uns dazu am meisten praktische Erfahrungen und detaillierte Überlegungen vor.

2.1 Informatik-Unterricht der ersten Stunde

Die folgenden Angaben beziehen sich auf den Kanton Bern, da hier aus eigener Kenntnis berichtet werden kann. Aus einer Umfrage bei allen Sekundarschulen

und allen Primarschulen mit vollständiger Oberstufe (5.-9.Klasse) im deutschsprachigen Teil des Kantons Bern geht hervor, dass anfangs 1985 bereits in etwa einem Siebtel dieser Schulen Informatik in irgendeiner Form unterrichtet wurde (Ramseier 1986). Dies ist allerdings insofern zu relativieren, als rund die Hälfte der Schulen beim Informatikunterricht keine besonderen Geräte einsetzte und bei manchen Schulen nur einzelne Klassen für bestimmte Zeit derartigen Unterricht erhielten. 5% der befragten Schulen verfügten laut der Befragung über eigene EDV-Geräte, und in 7% der Schulen konnten Geräte benutzt werden, die nicht der Schule gehören. Dabei handelte es sich oft um private Geräte von Lehrern. In 44% der Schulen wollten einzelne oder eine Mehrheit von Lehrern Geräte beschaffen oder Informatik im Unterricht behandeln.

Informatik-Unterricht war an Primarschulen seltener anzutreffen als an Sekundarschulen (bei 10% bzw. 15%). Auch was die Verfügbarkeit von Geräten, die Ausbildung der Lehrer und die Pläne für den Einbezug der Informatik und die Gerätebeschaffung angeht, waren Sekundarschulen aktiver als Primarschulen. Die grossen und die städtischen Schulen hatten öfter als die kleinen und die ländlichen Schulen die Absicht, Geräte anzuschaffen und Informatik im Unterricht einzuführen; ebenso verfügten sie öfter über Lehrer, die Informatik-Kenntnisse besitzen. Da Schulen, die bereits Geräte und erste Erfahrungen mit Informatik-Unterricht besaßen, vermehrt über Anschaffungen und die (weitere) Einführung der Informatik im Unterricht diskutierten, könnte der Unterschied zwischen Primar- und Sekundarschulen, zwischen kleinen und grossen und zwischen ländlichen und städtischen Schulen in der nächsten Zeit zunehmen.

Inhaltlich wurde am häufigsten eine Einführung ins Programmieren (meist BASIC) und in die Funktionsweise des Computers angeboten. Viel seltener wurde auf die Geschichte des Computers oder auf seine Einsatzmöglichkeiten und Gefahren eingegangen, und nur ganz vereinzelt wurde der Computer als Arbeitsinstrument im Unterricht (z.B. mit Lernprogrammen) eingesetzt.

Es ist gut verständlich, dass dort, wo der Unterricht stark von einzelnen, motivierten Lehrern ausgeht, das Programmieren im Vordergrund steht. Wenn sich ein Lehrer selbst ein Gerät anschafft, wird dies am ehesten ein relativ einfaches Gerät sein, mit dem zunächst nur mit BASIC programmiert werden kann. Setzt er sich damit auseinander, so erfährt er den Reiz des Programmierens: das Gestalten-Können und die intellektuelle Herausforderung, von einem gegebenen Problem ausgehend schrittweise, aufgrund ständiger Rückmeldungen der Maschine, eine funktionierende Lösung zu erschaffen. Wenn er nun unter dem Eindruck des grossen Interesses der Öffentlichkeit und der Schüler an der Informatik beginnt, dieses Thema im Unterricht zu behandeln, so wird er zunächst meist das vermitteln, was ihn eben selbst fasziniert hat - umsomehr, als Programmieren die ursprüngliche Art der Computerarbeit ist.

Neben diesem Informatik-Unterricht, der ganz auf der Initiative einzelner Schulen beruht, wurden im Kanton Bern bis zum Schuljahr 1985/86 an zwei Sekundarschulen begleitete Versuche durchgeführt. Drei Lehrer unterrichteten sechs Schülergruppen im Wahlfach Informatik während eines Jahres in vierzehntägigen Doppellektionen. Inhaltlich stand zwar auch hier das Programmieren im Vordergrund, es wurden aber zunehmend umfassendere Themen behandelt. Unter anderem zeigte sich, dass sich Knaben eher für dieses Wahlfach interessieren als Mädchen, dass dieser Unterricht in den Augen der Schüler wenig Hilfe bei der Berufswahl bringt, dass die Schüler vor allem das praktische, selbständige und gemeinsame Arbeiten am Computer schätzen und dass immer wieder das Bedürfnis auftaucht, diese Arbeit über den Lektionsrahmen hinaus auszudehnen (Ramseier 1986).

2.2 Aktuelle Vorstellungen über die Grundbildung in Informatik

Wenn heute öffentlich über Inhalte und Ziele des Informatik-Unterrichts in der Volksschule diskutiert wird, steht nicht das Programmieren, sondern eine umfassende Vorbereitung auf das Leben in der zunehmend durch neue Informationstechniken geprägten Gesellschaft im Vordergrund. Diese breitere Zielsetzung konkretisieren z.B. Bosler et al. (1985) in allgemeinen pädagogischen Leitzielen und in den folgenden sechs Zielbereichen des Informatik-Unterrichts:

Die Schülerinnen und Schüler sollen:

- Wirkungen, Gefahren, Chancen und Grenzen von Informationstechnologien in Anwendungsbereichen kennen,
- Anwendungen der Informationstechnologien erleben, die sie unmittelbar betreffen,
- Möglichkeiten der Nutzung des Computers in der Berufs- und Arbeitswelt, im Alltag und in der Freizeit erfahren,
- die grundlegenden Strukturen des algorithmischen Aufbaues von genutzten Programmen erspüren und versuchen, selbst (Teil)programme zu entwickeln,
- den Aufbau und die grundlegenden Funktionen des Computers kennen,
- die Entwicklung der Informationstechnologien erfahren.

Von verschiedener Seite (z.B. Bosler et. al. 1985, Moser 1986) wird vorgeschlagen, ein bestimmtes, konkretes Projekt (z.B. Herstellung einer Schülerzeitung) in den Mittelpunkt des Unterrichts zu stellen und an diesem Vorhaben die verschiedenen Aspekte der Informatik aufzuzeigen.

Die breitere Auseinandersetzung mit der Informatik und ihren Anwendungen ist sicher dem reinen Programmier-Unterricht vorzuziehen. Aber auch ein derartiger Unterricht wirft eine Reihe von Fragen auf:

- a) Schüler sollen mit algorithmischen Methoden vertraut werden. Als Basis für ein Grundverständnis des Computers ist dies sicher wichtig. Vielfach verspricht man sich hier auch wesentliche Einsichten in formales und gleichzeitig prozesshaftes Denken. Informatik wird als Disziplin gesehen, in der präzises, logisches Denken geschult werden kann. Wie optimistisch kann man sein, ein so hohes Ziel zu erreichen, nachdem ähnliche Wirkungen auf das Denken ausserhalb des Übungsgebiets bei andern «formalen Disziplinen», wie z.B. Latein, nicht nachzuweisen sind (Ausubel et al. 1980) und erste Untersuchungen auch beim Programmieren zu widersprüchlichen Ergebnissen führen (Lieberman 1985, Pea et. al. 1985)?
- b) Ein hervorstechendes Merkmal des Computers ist seine universelle Einsetzbarkeit. Es ist daher nur beschränkt möglich, auf die spätere Anwendung dieser Maschine im Beruf vorzubereiten: Die konkrete Arbeit mit Computern im Büro, z.B. als Textverarbeitungssystem, und in der Fabrikhalle, z.B. bei Industrierobotern, ist viel zu unterschiedlich. Wie ist es angesichts dieser Universalität möglich, den Schüler mit vernünftigem Zeitaufwand die Anwendungsmöglichkeiten mehr als nur bruchstückhaft selbst erfahren zu lassen?
- c) Der Schüler soll lernen, mit Computern bzw. allgemeiner mit Informationstechniken umzugehen (computer literacy bzw. information literacy). Wie findet man hier angesichts der erwähnten Universalität und der zunehmenden Anpassung der Computeranwendungen an die Bedürfnisse der Benutzer den Weg zwischen Trivialität und nicht zu bewältigender Komplexität? Erwirbt der Schüler nicht Kenntnisse, die schon in wenigen Jahren völlig veraltet sind?
- d) Im Informatik-Unterricht arbeiten die Schüler praktisch mit kleinen Personal Computern. Wahrscheinlich bestimmt vor allem diese eigene Arbeit das Bild, das sich die Schüler vom Computer machen. Die Realität der Informationstechniken sieht jedoch anders aus. Die Potenz des Computers entsteht durch massive Investitionen in leistungsfähige Programme, durch vielfältige Zusatzgeräte, durch Computer verschiedenster Grössen, durch die Verbindung vieler Computer zu Informationsnetzen, durch die explizite Analyse und Planung komplexer Abläufe in Verwaltung und Produktion usw. Wie kann man davon im Unterricht ein realistisches Bild vermitteln? Verführt die Arbeit am Kleingerät und das exemplarische Programmieren und Anwenden nicht zu massiver Unterschätzung der Potenz der neuen Informationstechniken?
- e) Wie kann in einem Unterricht, in dem erste Bekanntschaft mit den Informationstechniken und ihren verlockenden Möglichkeiten gemacht wird, schon realistisch über die tatsächlichen Grenzen der Anwendungsmöglichkeiten nachgedacht werden? Wie ist dies möglich, wenn sich diese Grenzen zudem laufend verschieben? Kann diese Technik bei der Erstbegegnung schon in

ihren gesellschaftlichen Auswirkungen kritisch diskutiert werden? Welches technisch-formale Wissen setzt diese aufklärerische Funktion tatsächlich voraus? Braucht es dazu statt technischer nicht in erster Linie sozialkundliche und wirtschaftliche Kenntnisse? Volpert (1985, S.159) spricht im Zusammenhang mit BASIC-Programmierkursen von «destruktiver Information», die primär vom Problem ablenkt. Als Analogie verweist er auf den Versuch, Schüler anhand eines Modells der Dampfmaschine die industrielle Revolution verstehen zu lassen.

- f) In der «Grundbildung in Informatik» werden heute sehr verschiedenartige Ziele verfolgt: praktisches Umgehen-Können mit Computern, Einsicht in formale und technische Grundstrukturen, in praktische Anwendungsmöglichkeiten sowie in wirtschaftliche und soziale Auswirkungen. Ist dieser Anspruch nicht so uneinheitlich, dass letztlich keines dieser Ziele befriedigend erreicht werden kann? Treten nicht unmittelbar auf den Personal Computer bezogene Tätigkeiten umso mehr in den Vordergrund, je mehr man sich von den Leitideen zur Unterrichtspraxis bewegt?

Es ist unerlässlich, dass die Schule ihre Absolventen auf ein Leben in der durch die neuen Informationstechniken mitgeprägten Welt vorbereitet. Daraus folgt allerdings nicht direkt, dass Informatik ein wichtiges Thema der Volksschule sei. Die oben angeführten Fragen und Überlegungen zeigen vielmehr, dass auch ein thematisch umfassender Informatik-Unterricht seinen Nutzen erst noch nachweisen muss. Dieser Nutzen kann nur in einem Beitrag zum Bildungsziel des «mündigen Bürgers» bestehen; eine erhebliche berufsvorbereitende Qualifikation ist in der Volksschule auf diesem Gebiet angesichts der Universalität des Computers nicht möglich. Sie wird auch von Wirtschaftsseite nur noch in sehr begrenztem Rahmen - Angewöhnung an den Computer - gefordert (Ramseier 1986). Wie notwendig Informatik-Kenntnisse für die Bildung des mündigen Bürgers sind, ist aber schwer zu sagen. Immerhin lässt die Schule ja auch Gebiete wie Psychologie, Jurisprudenz, Soziologie und Wirtschaftswissenschaften weitgehend beiseite, obwohl diese Disziplinen Fragen von grosser gesellschaftlicher und persönlicher Bedeutung aufgreifen.

Eine forcierte Einführung der Grundbildung Informatik auf breiter Basis ist demnach heute verfrüht. Hingegen sprechen gute Gründe für Versuche und für die Unterstützung lokaler Initiativen:

- Antworten auf die Fragen nach der Zielsetzung und der Ausgestaltung einer Grundbildung in Informatik sollten nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch gesucht werden. Systematische Unterrichtsversuche sind somit notwendig.
- Als Antwort auf die Herausforderung durch die neuen gesellschaftlichen Entwicklungen ist zu fordern, dass die einzelnen Schulen und Lehrer mehr Autonomie erhalten (vgl. Abschnitt 4.2). Heute gehen von diesen Schulen

und Lehrern Impulse zur Einführung der Informatik aus, die sich auf das Interesse der Schüler berufen können. Es wäre widersprüchlich, auf der einen Seite Autonomie zu verlangen und auf der andern Seite lokale Initiativen durch zentral verordnete Beschränkungen zu unterbinden.

- Heute sind manche Lehrer und Schulen bereit, sich auf der Ebene des Informatik-Unterrichts mit der Herausforderung durch die neuen Informationstechniken auseinanderzusetzen. Ein geeigneter Weg zu einer grundsätzlicheren Reaktion der Schule könnte sein, diese Vorstösse aufzugreifen und dabei die Diskussion allgemeinerer Gesichtspunkte zu unterstützen.

3. Neue Informationstechniken als Arbeitsmittel in der Schule

In der Schule geht es schon seit jeher zentral um Informationsverarbeitung: Lernen kann auch in Begriffen wie Informationsaufnahme, -verdichtung und -umsetzung beschrieben werden, Lehren ist (auch) Informationsstrukturierung und -präsentation. Von daher bietet sich die Schule als ein mögliches Einsatzgebiet der automatisierten Informationsverarbeitung an. Neben dem Einsatz in der Schulverwaltung und bei der Unterrichtsvorbereitung des Lehrers werden Computer denn auch schon heute im Unterricht selbst verwendet. Sie dienen dem Lehrer z.B. als Demonstrationsgerät oder bei Simulationen und Versuchssteuerungen. Aber auch die Schüler arbeiten in verschiedenen Formen damit. Neben Lernspielen, die Anlass sein können, ein Thema aus der Sicht verschiedener Sachgebiete zu behandeln, bieten sich dazu vor allem Übungsprogramme und Anwendungen des schon länger bekannten «programmierten Unterrichts» an.

Heute sind in der Schweiz auf der Volksschulstufe noch kaum wirklich befriedigende Lernprogramme verfügbar. Sehr oft sind z.B. die Antwortmöglichkeiten des Schülers stark eingeengt, und die Analyse der Schülerantworten ist ungenügend, so dass kleine Antwortvariationen (z.B. synonyme Wörter, Mehrzahlform statt Einzahl, kleine Schreibfehler) nicht von inhaltlich falschen Antworten unterschieden werden können. Die zahlreichen Studien, die der Frage der Wirksamkeit des Lernens mit Hilfe von Lernprogrammen nachgingen, führten bisher zu uneinheitlichen Ergebnissen (Fischer 1985, Lauterbach und Lehmann 1985, Lieberman 1985). Am ehesten können mehr als kurzfristige Verbesserungen des Lernerfolgs bei schwachen Schülern nachgewiesen werden.

Diese ernüchternde Bilanz ist in zweierlei Hinsicht zu relativieren. Einmal könnten die Resultate besser ausfallen, falls ein besonders interessierter Lehrer seine Begeisterung für dieses Lernmedium auf seine Schüler überträgt und Lernprogramme in seinem Unterricht gezielt und in beschränktem Mass einsetzt, um z.B. einem Schüler mit einem bestimmten Lerndefizit zusätzliche, individuelle Übungsmöglichkeit zu geben.

Zum zweiten kann die potentielle Wirksamkeit der Lernprogramme nicht aufgrund der Resultate mit heute verfügbaren Programmen beurteilt werden; eine erhebliche Verbesserung ist absehbar. Zunehmend können Hersteller von Lernprogrammen wie überall, wo der Computer effizient eingesetzt wird, von spezieller Anwendungssoftware (hier: Autorensysteme) Gebrauch machen. Die Beschäftigung mit Details der Programmierung entfällt dabei weitgehend. Dennoch setzen effiziente Lernprogramme einen langwierigen, Teamarbeit erfordernden Entwicklungsprozess voraus. Dabei stehen pädagogische Arbeiten, d.h. das Entwickeln eines geeigneten pädagogischen Konzepts und des didaktischen Aufbaus, das Erproben einer Lösung im Klassenzimmer und die didaktische Überarbeitung im Vordergrund, während das «Programmieren» einen relativ bescheidenen Teilschritt darstellt.

Weitere Verbesserungen sind auch zu erwarten, wenn Lernprogramme gezielt Informationen verwenden, die auf audiovisuellen Medien, insbesondere auf Bildplatten, gespeichert sind. Diese Kombination von audiovisuellen Medien und Computern wird vor allem in der betrieblichen Ausbildung bereits eingesetzt. Längerfristig sind noch bedeutsamere Fortschritte von «intelligenten» Tutorensystemen zu erwarten, die auf wissensverarbeitenden Systemen beruhen (Fischer 1985, O'Shea und Self 1984). Allerdings sind auch diesen Systemen Grenzen gesetzt: Psychologie und Erziehungswissenschaft werden auch in absehbarer Zeit nicht in der Lage sein, den Lernprozess und seine Determinanten so präzise zu erfassen, dass automatische Systeme hoher Effizienz auf diesem Wissen basieren könnten.

In England, das dem Computereinsatz in der Schule schon seit längerer Zeit grosse Bedeutung beimisst und entsprechende Anstrengungen unternimmt, zeichnet sich heute ein Trend ab, an Stelle der eben beschriebenen, einen bestimmten Lerninhalt vermittelnden Lernprogramme sogenannte inhaltsfreie Programme zu verwenden. Gängige Beispiele dafür sind Textverarbeitungs- und Dateiverwaltungsprogramme. Mit solchen Programmen kann der Schüler den Computer als Arbeitsmittel einsetzen, etwa wenn es im Sprachunterricht um das Verfassen von Texten oder im Biologieunterricht um das Vergleichen und Ordnen einheimischer Pflanzen geht. Der Computer kann auch dazu dienen, zentrale Datenbanken nach Informationen zu bestimmten Fragestellungen abzusuchen. Interessant an dieser Einsatzform ist, dass fast zwangsweise die selbständige Arbeit des Schülers bzw., bei grösseren Vorhaben, das gemeinsame Arbeiten und Lernen in den Vordergrund treten. Bei grösseren Unterrichtsvorhaben könnte allerdings am Anfang die Gefahr bestehen, dass der Stellenwert des Hilfsinstruments «Computer» und jener Aufgabenteile, die damit bearbeitet werden, überschätzt wird.

Der Einsatz des Computers als Hilfsmittel im Unterricht steht noch am Anfang; wesentliche Entwicklungen sind zu erwarten. Anders als beim Sprachlabor basiert die weitere Entwicklung der neuen Informationstechniken auf einer Nachfrage, die überwiegend ausserhalb des Bildungssektors liegt. Sie wird

daher unabhängig von der schulischen Nachfrage weitergehen. Auch Anwendungen im Bildungsbereich werden ausserhalb der Staatsschule weiterentwickelt. Selbst bei abwartendem Verhalten der Volksschule werden die Einsatzmöglichkeiten fast beiläufig auch hier zunehmen. Mit der Zeit dürften die neuen Techniken ein immer selbstverständlicheres Arbeitsmittel werden. Die Konsequenzen für das Geschehen in der Schule sind längerfristig erheblich. Damit die Auswirkungen positiv sind, muss sich die Schule bewusst mit dieser Entwicklung auseinandersetzen. Dabei geht es weniger darum, möglichst rasch Lern- und andere Programme zu entwickeln, als darum, die Verwendungsformen in der Schule zu erproben.

Heute zeichnen sich zwei sehr unterschiedliche Entwicklungsrichtungen ab. Einmal könnte der Unterricht zunehmend von Medien abhängig werden: Schüler konsumieren, vom Lernprogramm gesteuert, didaktisch wertvoll aufbereitete Darstellungen der Wirklichkeit. Der Unterricht wird um einen weiteren Schritt entsinnlicht (Rumpf 1981, v.Hentig 1984) und «unmittelbare Erfahrungen durch Medienerfahrung ersetzt» (Pfeiffer und Rolff 1985, S. 237).

In einer anderen Variante stellen Medien und insbesondere der Computer in einer zur Werkstatt gewordenen Schulstube wichtige Arbeitsinstrumente dar. Eine Gruppe von Schülern arbeitet vielleicht an einem Bericht, wobei ihnen die Textverarbeitung sehr zunutze kommt, andere besprechen ein Thema mit dem Lehrer, während zwei, drei Schüler eben daran sind, konzentriert am Computer eine Übung zu absolvieren.

Bei beiden eben skizzierten Formen des Unterrichts mit Computereinsatz verschiebt sich die Bedeutung der verschiedenen Funktionen des Lehrers. Ob nun die Wissensvermittlung weitgehend von computerisierten Medien übernommen wird oder ob die Schüler sich vermehrt Wissen selbständig erwerben, der Lehrer wird weniger oft Wissensstoff zu präsentieren haben. Seine Rolle verschiebt sich vom Stoffvermittler zum Berater und Erzieher; die Anforderungen an sein Verständnis psychischer und sozialer Prozesse steigen. In der Lehrerbildung darf daher die Reaktion des Schulsystems auf die Herausforderung durch die neuen Informationstechniken nicht nur darin bestehen, den Lehrern Grundkenntnisse dieser Techniken zu vermitteln. Vielmehr sind die Lehrer primär auf die sich mit neuer Aktualität stellenden sozialen und erzieherischen Aufgaben vorzubereiten.

4. Neue Informationstechniken und die Funktion der Schule

4.1 Bildungsziele in der «Informationsgesellschaft»

Die neuen Informationstechniken werden zweifellos massive Auswirkungen auf die Arbeitswelt und die Gesellschaft haben. Wenn sich aber die Gesellschaft erheblich ändert, muss auch die Schule, die auf die mündige Teilnahme an

dieser Gesellschaft vorbereiten will, ihre Ziele überprüfen. Eine mögliche Konsequenz ist, dass mit der Grundbildung in Informatik neue Unterrichtsziele angestrebt werden, die direkt den Umgang mit den neuen Techniken betreffen. Dies ist aber erst eine vordergründige Reaktion. Die Informationstechniken kommen ja nicht nur als zusätzliches Element zur bisherigen Technik, sondern verändern viele bekannte Techniken und Praktiken. Begriffe wie «dritte industrielle Revolution» und «Informationsgesellschaft» zeigen, dass Konsequenzen für alle Arbeits- und viele Lebensbereiche erwartet werden. Daher muss man sich grundsätzlich fragen, welche Funktion die Schule in dieser zukünftigen Gesellschaft überhaupt haben wird und welches ihre zentralen Bildungsziele sein werden. Etwas eingeschränkter soll im folgenden diskutiert werden, welche Folgerungen für die Bildungsziele der Volksschule unter den absehbaren Bedingungen einer durch Informationstechniken mitgeprägten Gesellschaft zu ziehen sind.

- a) *Elementare und formale Bildung* Eine erste Folgerung für den Bildungskanon der Volksschule ist, dass elementare Bildungsinhalte möglichst gut vermittelt werden müssen. Auf das über das Elementare hinausgehende Faktenwissen soll zugunsten der dringend geforderten besseren Schulung formaler Fähigkeiten wie logisches Denken, Gewichten von Informationen, Konzentrationsfähigkeit, Arbeitstechniken usw. möglichst verzichtet werden. Das zu vermittelnde Faktenwissen ist zunehmend nur noch soweit gerechtfertigt, als es Orientierungsrahmen und notwendiges Material für die Ausübung dieser formalen Fähigkeiten ist. Auch Wirtschaftskreise erwarten hauptsächlich dies als Reaktion der Volksschule auf die neuen Informationstechniken (Ramseier 1986).
- b) *Mündigkeit* Die Informationstechniken ermöglichen eine weitere Konzentration wirtschaftlicher und bürokratischer Macht und ihre Ausdehnung auf neue Bereiche. In einer demokratischen Gesellschaft muss als Gegengewicht dazu die Autonomie, die Mündigkeit des Einzelnen gestärkt werden. Selbständigkeit und Selbstbewusstsein sind dazu ebenso notwendige Bildungsziele wie das Verständnis gesellschaftlicher und technischer Prozesse, denn «der Einsatz der neuen Technologien ist sozial gestaltbar, über ihn wird in gesellschaftlichen und betrieblichen Auseinandersetzungen entschieden» (Tillmann 1985, S. 139). Im Betrieb geht es dabei unter anderem darum, die Dequalifizierung und Sinnentleerung in der Arbeit zu verhindern.
- c) *Soziale Verantwortung* Soziale Auseinandersetzungen, die den Einsatz der neuen Informationstechniken begleiten, werden weitgehend durch Machtpositionen und Einzelinteressen bestimmt. Dennoch kann die Schule einen zwar bescheidenen, aber unerlässlichen Beitrag zu einer wünschenswerten Lösung dieser Konflikte leisten, wenn es ihr gelingt, die Bildungsziele der Solidarität und der sozialen Verantwortung zu vermitteln.

- d) *Lebenslanges Lernen* Ein Charakteristikum der neuen Informationstechniken ist ihre rasche eigene Entwicklung. Als Folge davon veraltet berufliches Wissen in manchen Bereichen rasch, betriebliche Umstellungen des Arbeitsprozesses sind üblich. Vom Arbeitnehmer wird daher die dauernde Bereitschaft, Neues zu lernen, gefordert. Diese Motivation zum lebenslangen Lernen ist wohl jenes Bildungsziel, das in der Diskussion um die Konsequenzen der neuen Informationstechniken mit dem grössten Nachdruck gefordert wird. Sie entspricht nicht nur einer wirtschaftlichen Notwendigkeit, sondern dient direkt dem Einzelnen - gerade im Hinblick auf die sinnvolle Gestaltung seiner zunehmenden Freizeit.
- e) *Intuitives und ganzheitliches Denken* «Das Bildungswesen muss sich intensiv bemühen, Qualifikationen des Menschen zu entwickeln, die deutlich jenseits der Möglichkeiten der Informationstechnik liegen» (Haefner 1982, S. 265). In verschiedenen Varianten werden heute zwei Formen kognitiver Verarbeitung charakterisiert: Dem verbalen, analytischen, reduktiven, sequentiellen, rationalen, zeitorientierten, diskontinuierlichen, konvergenten und vertikalen Denken, das der linken Gehirnhälfte zugeordnet wird, steht das nicht-verbale, holistische, synthetische, räumlich-visuelle, intuitive, zeitunabhängige, diffuse, divergente und laterale Denken der rechten Hemisphäre gegenüber (vgl. Hampden-Turner 1983, S. 88f). Informationstechniken lassen sich einsetzen, wo Informationsverarbeitung formalisiert werden kann; die Verwandtschaft mit der zuerst genannten, logisch-analytischen Denkform ist offensichtlich. Dementsprechend werden Arbeitsleistungen, die vor allem logisch-analytisches Denken voraussetzen, vermehrt durch Automaten erledigt werden. Eine unverzichtbare Leistung des Menschens im Arbeitsprozess liegt dann gerade auf seiten des synthetischen, intuitiven Denkens. Entsprechend wichtig und ein zentrales Bildungsziel der Schule wird die Förderung dieser zweiten Form des Denkens sein. Allerdings darf diese Förderung nicht auf Kosten der logisch-analytische Fähigkeiten gehen: Kreative Leistungen sind erst in der Verbindung beider Formen kognitiver Prozesse möglich. Diese Verbindung im kreativen Prozess ist zudem eng und vielschichtig. Es ist deshalb undenkbar, dass der Mensch sich auf den divergenten, lateralen Anteil (z.B. Auffinden vielfältiger Möglichkeiten) spezialisieren und der Technik den konvergenten, vertikalen Aspekt (z.B. Bewertung der Lösungen, Selektion der besten) überlassen könnte.
- f) *Ganzheitliche Förderung des Menschen* Mit der Ausbreitung der neuen Informationstechniken gewinnt das Bildungsziel einer ganzheitlichen Förderung neue Bedeutung: Der Mensch soll nicht nur in seinem kognitiven, sondern mindestens so sehr auch in seinem gefühlsmässigen, körperlichen und sozialen Bereich gefördert werden. Diese ganzheitliche Bildung ist ein notwendiges Gegengewicht zu mehreren wahrscheinlichen Entwicklungen²:

- Mit dem Verdichten des Informationsflusses, mit einer erheblichen Zunahme von Bürokratisierung, von expliziter Regelung und Kontrolle verstärkt sich der Anpassungsdruck auf den Menschen, was negative psychische Folgen haben dürfte.
- Direkte sinnliche Erfahrung wird zunehmend durch Konsum von durch Medien vermittelten, von Herstellern gestalteten und bloss auf Auge und Ohr zielenden Präsentationen ersetzt; die Erfahrung wird «enteignet» (vgl. v.Hentig 1984).
- Der intensive Umgang mit Informationstechniken kann dazu führen, dass sich der Mensch zunehmend selbst bloss noch als rationales, informationsverarbeitendes System versteht (vgl. Turkle 1984, Volpert 1985).
- Wenn dank erheblicher Arbeitszeitreduktion die Bedeutung der Arbeit schwindet und die Freizeit entschieden zunimmt, wird es für den Einzelnen schwieriger, diesen Freiraum selbständig und sinnvoll zu gestalten.

Auch bezüglich der ganzheitlichen Förderung muss betont werden, dass es nicht darum gehen kann, kompensatorisch neben dem Intellekt auch Gefühl und Körper zu fördern, sondern dass diese Förderung eine Einheit bilden muss bzw. nur so überhaupt denkbar ist. Wie eng die Verbindung zwischen Persönlichkeit und Körperlichkeit ist, hat sich in der neueren Psychotherapie mit aller Schärfe gezeigt (vgl. z.B. Lowen 1982).

4.2 Konsequenzen für die Gestaltung der Schule

Wenn wir diese Forderungen nebeneinanderstellen: - mehr formale Fähigkeiten wie logisches Denken, Fakten einordnen können, und bessere elementare Bildung bei weniger Faktenwissen, - vermehrte Bereitschaft zu lebenslangem Lernen, - mehr Autonomie, Mündigkeit, Selbstbewusstsein, Selbständigkeit, - mehr ganzheitliches, intuitives Denken, mehr Kreativität, - mehr soziale Verantwortung und Solidarität, - mehr die Gesamtperson fördern: Gefühl und Körper, nicht nur Intellekt, so wird sofort klar, dass da nichts Neues propagiert wird. Aehnliche Forderungen wurden vielmehr von Pädagogen immer wieder aufgestellt; es dürfte nicht schwierig sein, in den allgemeinen Leitideen der meisten Lehrpläne entsprechende Ziele aufzufinden, und es gibt wohl kaum jemanden, der ernstliche Gründe gegen sie anführen würde. Umstrittener könnte sein, welche praktische Folgerungen aus diesen Leitideen zu ziehen sind. Bei diesen Folgerungen geht es zwar nicht mehr direkt um Informatik. Wenn man aber als Konsequenz aus dem Aufkommen der Informationstechniken diese Bildungsziele erneut fordert, so muss man sich auch mit der (alten) Frage auseinandersetzen, wie sie zu verwirklichen sind. Dies soll hier wenigstens andeutungsweise versucht werden³.

Eine erste Konsequenz ist, dass das Einlösen dieser neu-alten Bildungsziele nicht bloss einzelnen Fächern auferlegt werden kann. Zwar gewinnen Religion und musische Fächer neues Gewicht, aber mehr Zeichnen und Musik zur Förderung der Kreativität und mehr Turnen als Ausgleich zur Kopflastigkeit

ist noch keine Lösung. So geht es bei der Beachtung der Körperlichkeit ja nicht um sportliche Hochleistungen, sondern um das Zusammenbringen von Seelischem und Körperlichem, um körperliche Bewusstheit und feinere Wahrnehmung. Kreativität ist nicht für das Musische reserviert; sie ist in Mathematik, in der Sprache und überall gefragt und setzt nicht zuletzt Sachkenntnisse voraus. Beachten wir, was Cohn (1981, S. 144) als förderliche Bedingung für Intuition bezeichnete, so wird klar, dass dies nicht in ein Schulfach abgesondert werden kann: Intuition «gedeiht auf dem Boden der Liebe zu uns selbst und zu andern. ... Sie braucht Bewusstheit und verlangt Ruhe, Stille und vertrauensvolle Empfänglichkeit. ... Intuition antwortet uns am besten, wo wir uns anstrengen; und doch kommt sie kaum je zu uns, wenn wir nicht Musse haben».

Die Folgerungen aus den Bildungszielen betreffen weniger die Auswahl bestimmter Unterrichtsinhalte; sie haben vor allem mit der Art des Unterrichts und mit der sozialen Interaktion, der Atmosphäre und dem gesamten Geschehen in der Schule zu tun. Nimmt man diese Ziele ernst, so steht die Methodenwahl zumindest gleichberechtigt neben der Wahl des Inhalts. Logisches Denken, Arbeitstechniken, Intuition, Solidarität usw. können nicht rezeptiv aufgenommen, sie müssen anhand geeigneter Erfahrungen selbst erschlossen und erworben werden. Auch die Erfahrung von Ruhe, Disziplin und Musse und der Vielfältigkeit der Begegnung mit anderen gehört dazu. Kernstück - aber nicht einziges Element - eines solchen Bildungsprozesses ist Eigentätigkeit des Schülers.

Wenn der Unterrichtsprozess zumindest gleichwertig neben dem Unterrichtsinhalt steht, so folgt, dass an den Lehrer hohe methodische Ansprüche zu stellen sind. Er muss vielfältige Lernprozesse anregen und insbesondere zu Gruppen- und Einzelarbeit anleiten können. Die Wirkung seiner ganzen Person, seine Haltungen und sein Umgang mit Schülern sind ausschlaggebend. Dass die Schule zu einem geeigneten Erfahrungsfeld für die Schüler wird, kann allerdings nicht allein dem Lehrer aufgebürdet werden. Die Körperlichkeit, Sinnlichkeit und das Eigeninteresse der Schüler ernstnehmen und Raum zur Eigentätigkeit geben, das ist kaum möglich, wenn im 45-Minuten-Takt von Thema zu Thema gewechselt und vorbestimmte Stoffe bearbeitet werden müssen.

Woran könnte es liegen, dass solche alte Anliegen an die Gestaltung der Schule bis heute nicht in einem Masse erfüllt sind (vgl. z.B. Krapf 1985), wie dies besonders angesichts der neuen Herausforderung notwendig ist? Einmal hat die Schule eine alte Tradition der direkten Instruktion von Kenntnissen und Fertigkeiten, während einige Unsicherheit darüber besteht, wie in der Praxis Raum für fruchtbare Erfahrungen geschaffen und wie Denkformen angeregt werden können. Zudem ist es schwierig, bei einzelnen Lehrern vorhandene Kompetenz zu solchem Unterricht zu verbreiten: Letztlich muss sie von jeder Schule und jedem Lehrer selbst erarbeitet werden. Weiter ist es

trotz allgemeiner Klage über den Stoffdruck äusserst schwierig, konkret Unterrichtsstoff abzubauen. Dies ist aber nötig, wenn Raum für Eigentätigkeit geschaffen werden soll.

Das schwerwiegendste Problem liegt jedoch darin, dass die Schule Funktionen hat, die solchen Bildungszielen in der Praxis widersprechen. An erster Stelle ist die Selektionsfunktion zu nennen. Selektion hat ja zur Folge, dass schulische Leistungen gemessen und bewertet werden und dass das Ergebnis Konsequenzen für den Lebensweg und die beruflichen Chancen des Einzelnen hat. Da es leichter ist, Fachwissen zu prüfen als Arbeitstechniken, logisches Denken oder gar Kreativität und Intuition, erhält dieses abfragbare Wissen übermässig viel Gewicht. Weitere Folgen der Selektion sind Leistungsdruck, Konkurrenz zwischen Schülern und externe Motivation. Wie kann unter Leistungsdruck jener Raum für Musse entstehen, der Voraussetzung für Intuition ist? Wie ist bei externer, prüfungsbezogener Motivation Eigentätigkeit aufgrund von Eigeninteresse möglich?

Auch die Sozialisationsfunktion führt zu Konflikten. Nicht zuletzt wegen der Einbindung der Schule in die Verwaltung ist die Schulpraxis geprägt durch einen «heimlichen Lehrplan» mit Anpassungsdruck, Fremdbestimmung und mit der Unterwerfung unter bürokratische Regelungen wie z.B. der Gliederung des Unterrichts nach fixen Lektionen statt nach der inneren Logik von Handlungen und Lernprozessen (vgl. Zinnecker 1976, Rumpf 1981). Der Widerspruch zu den Bildungszielen ist offensichtlich. Hinter dem heimlichen Lehrplan steckt aber eine unverzichtbare Aufgabe der Schule. Sie ist die erste formale Organisation, der das Kind auf Dauer und mit voller Konsequenz angehört. Es lernt hier, sich in einem Gefüge differenzierter Berufsrollen zu bewegen (Schüler, Lehrer, Schulleiter, Abwart, Schulaufsicht). Mehr als in der Familie sind diese Rollen personunabhängig, die Interaktion eher in vorgegebenen, distanzierteren Bahnen. Arbeitstugenden wie Pünktlichkeit und Ordentlichkeit werden erworben. Diese Lernprozesse sind in unserer Gesellschaft, die weitgehend auf formalen Organisationen beruht, unverzichtbar.

Die Schule kann sich somit dem Widerspruch zwischen der Förderung des Einzelnen in seiner leib-seelischen und sozialen Ganzheit und seiner Einpassung in formale Organisationen nicht entziehen. Eine Chance ist jedoch darin zu sehen, dass die Polarität Personalisation - Einpassung eine wichtige Gemeinsamkeit beinhaltet. Aus der Sicht der Personalisation geht es darum, dem Schüler in der Schule ein geeignetes Erfahrungsfeld - u.a. Eigentätigkeit fördernde Unterrichtsformen - zur Verfügung zu stellen. Dies setzt eine gute Schulorganisation und autonome Lehrer voraus. Bin ich mir andererseits der Gefahren des heimlichen Lehrplans bewusst und möchte ich die Schüler besser in das Verhalten in formalen Organisationen einführen, so muss ich direkt nach einer möglichst vorbildlichen Organisation der Schule streben. Die Gestaltung der einzelnen Schule als Ganzes, der Entscheidungsspielraum der einzelnen Schule, interne Entscheidungsstrukturen und Formen der Zusammenarbeit usw. erweisen sich somit beide Male als ein Kernstück der Schulentwicklung.

4.3 Neue Hoffnungen ?

Die hier aus den Auswirkungen der neuen Informationstechniken gezogenen Konsequenzen betreffen die gesamte Institution Schule. Kann man bei so hohem Anspruch hoffen, dass sich in der Schule überhaupt etwas im geforderten Sinne tut? Einige Ansatzpunkte für diese Hoffnung sind vorhanden.

- a) Recht verbreitet ist die Vorstellung, dass die «Grundbildung Informatik» fächerübergreifend, anhand konkreter Erfahrungen und möglichst in Form von Unterrichtsprojekten angegangen werden soll. Damit werden methodische Forderungen aufgestellt, die gut zu den als vordringlich erachteten Bildungszielen passen. Vielleicht färbt sogar etwas vom aktuellen Prestige der Informatik auf diese Unterrichtsformen ab.
- b) Setzt man den Computer im Unterricht als Arbeitsmittel ein, so hat dies längerfristig Konsequenzen auf den Unterricht, die weitgehend den Folgerungen aus den Bildungszielen entsprechen. Wenn der Lehrer seine dominante Funktion bei der Wissensvermittlung allmählich verlieren wird (vgl. Abschnitt 3), liegt es im ureigensten Interesse seines Berufsstandes, die Existenzberechtigung der Schule auf der Ebene erzieherischer und beratender Aufgaben nachzuweisen. Dass diese erzieherische Aufgabe nicht nur eine Verzierung im Sinne des «nett sein miteinander» ist, geht aus den obigen Bemerkungen über die Einführung der Heranwachsenden in soziale, formale Organisationen hervor.
- c) Schulreformen gehen nicht zuletzt von äusseren Anlässen aus. Die neuen Informationstechniken werden eine erhebliche Reduktion der Arbeitszeit zur Folge haben. Ist die wöchentliche Arbeitszeit in der Wirtschaft einmal entscheidend niedriger als heute, so kommt auch die Schule nicht darum herum, sich dem anzugleichen und die Stundentafeln, die Lehrpläne bzw. ihre ganze Organisation zu überprüfen.

Die wichtigeren der genannten Gründe werden nicht so schnell aktuell. Es dürfte auch länger dauern, bis ausserhalb des Bildungssystems, z.B. aufgrund erlebter wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Notwendigkeit, aus der Entwicklung der Informationstechniken ähnlich weitreichende Folgerungen gezogen werden, wie das hier getan wurde. Umso mehr sollten diese Forderungen heute vom Bildungswesen her mit Nachdruck vertreten werden. Die angestrebten Reformen sind tiefgreifend. Sie können auch bei gutem Willen nur langsam vollzogen werden. Ihr Beginn ist daher dringend, wenn die Schule rechtzeitig gewappnet sein will.

Die hier angeregte grundsätzliche Reaktion der Volksschule auf die Herausforderung durch die neuen Informationstechniken ist ungleich wichtiger und tiefgreifender als die Einführung eines zusätzlichen Unterrichtsthemas «Informatik». Konsequenterweise muss man ab sofort für jeden Franken, der in

der Volksschule für Informatikunterricht, für Computerausrüstungen und für entsprechende Lehrerfortbildung ausgegeben wird, mindestens einen zweiten Franken neu in die Schulentwicklung in Richtung der Verbesserung des «Erfahrungsfelds Schule» investieren.

Anmerkungen

- 1 Mit «Informatik» ist hier nicht die sich etablierende wissenschaftliche Disziplin gemeint, sondern in der in Schulkreisen üblichen, saloppen Redeweise der ganze Themenkreis im Umfeld der neuen Informationstechniken.
- 2 Für eine eingehendere Begründung siehe Ramseier (1986)
- 3 Die damit angeschnittenen Gebiete der konkreten Umsetzung von Bildungszielen, der Beziehung zwischen pädagogischen Zielen und z.T. widersprüchlichen Funktionen der Schule, der gesellschaftlichen Stellung der Schule und der Bedingungen und Möglichkeiten der Veränderung der Schule ist weit und auch schon vielfach bearbeitet; in einem Teil eines Artikels kann darauf nur rudimentär eingegangen werden kann. Die angedeuteten Überlegungen werden von Ramseier (1986) etwas ausführlicher beschrieben.

LITERATURVERZEICHNIS:

- Ausubel, D. P., Novak, J. D. & Hanesian, H.:* Psychologie des Unterrichts. Band 1. Weinheim, 1980.
- Bosler, U., Hampe, W., Wanke, I. & van Weert, T. J. (Hrsg.):* Grundbildung Informatik. Ziele, Anregungen, Beispiele. Stuttgart, 1985.
- Cohn R.:* Von der Psychoanalyse zur themenzentrierten Interaktion. Stuttgart, 1985.
- Fischer, P. M.:* Wissenserwerb mit interaktiven Feedbacksystemen. In: Mandl, H., Fischer, P. M. (Hrsg.): Lernen im Dialog mit dem Computer. München, 1985.
- Haefner, K.:* Die neue Bildungskrise. Herausforderung der Informations- technik an Bildung und Ausbildung. Basel, 1982.
- Hampden-Turner, C.:* Modelle des Menschen. Ein Handbuch des menschlichen Bewusstseins. Weinheim, 1983².
- Hentig, H. von:* Das allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit. München, 1984.
- Krapf, B.:* Unterrichtsstrukturen und intellektuelle Anforderungen im Gymnasium. Bern, 1985.

- Lauterbach R. & Lehmann J.:* Wie wirkt sich der Computer in der Schule auf Wissen und Einstellungen aus? In: Bosler U. & Kapune T. (Hrsg.): Computer in unsere Schule?, Broschüre des Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Universität Kiel, 1985.
- Lieberman, D.:* Research on Children and Microcomputers: A Review of Utilization and Effects Studies. In: Chen, M. & Paisley, W. (Hrsg.): Children and Microcomputers. Research on the Newest Medium. Beverly Hills, 1985.
- Lowen, A.:* Der Verrat am Körper, Bern, 1982.
- Moser, H.:* Der Computer vor der Schultür. Entscheidungshilfen für Lehrer, Eltern und Politiker. Zürich 1986.
- Nahrstedt, W.:* Allgemeinbildung im Zeitalter der 35-Stunden-Woche. Lernen zwischen neuer Technologie, Ökologie und Arbeitslosigkeit - Plädoyer für eine Pädagogik der Zeit. in: Zeitschrift für Pädagogik, 1986, 34, 513 - 528.
- O'Shea, T. & Self, J.:* Learning and Teaching with Computers. Artificial Intelligence in Education. Brighton, 1983.
- Pea, R.D., Kurland, D.M. & Hawkins, J.:* LOGO and the Development of Thinking Skills. In: Chen, M. & Paisley, W. (Hrsg.): Children and Microcomputers. Research on the Newest Medium. Beverly Hills, 1985.
- Pfeiffer, H. & Rolff, H.-G.:* Informationstechnisches Wissen oder praktische Bildung? In: Zeitschrift für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie, 1985, 5, 223-238.
- Ramseier, E.:* Neue Informationstechniken und Volksschule. Grundsätzliche Überlegungen und erste Erfahrungen im Kanton Bern. Arbeitsbericht, Amt für Unterrichtsforschung und -planung des Kantons Bern. Bern, 1986.
- Rumpf, H.:* Die übergangene Sinnlichkeit. München, 1981.
- Tillman K.J.:* Die Computerisierung der Schule findet nicht statt. Eine Analyse mit konservativ-emanzipatorischem Ergebnis. In: Bildschirm. Faszination oder Information. Friedrich Jahresheft (Nr. 3), 1985, 134-140.
- Turkle S.:* Die Wundermaschine. Vom Entstehen der Computerkultur. Reinbek, 1984.
- Volpert, W.:* Zauberlehrlinge. Die gefährliche Liebe zum Computer. Weinheim, 1985.
- Zinnecker, J. (Hrsg.):* Der heimliche Lehrplan. Weinheim, 1976

RESUME

L'école obligatoire et les nouvelles techniques d'information: Réflexions fondamentales et premières expériences

L'école est confrontée de trois manières aux nouvelles techniques d'information. Premièrement, l'informatique peut devenir un nouvel objet d'enseignement. Outre les premières expériences faites dans ce domaine, la conception actuelle d'une «formation de base en informatique» est examinée. Deuxièmement, les techniques d'information peuvent être utilisées à l'école comme moyen de travail. L'article commente la situation et les tendances actuelles. Mais les répercussions les plus profondes du développement de nouvelles techniques d'information se situent à un troisième niveau. En effet, ces nouvelles techniques transforment notre société dans son ensemble, et, partant, le cadre dans lequel évolue l'école. L'auteur en détermine ici les conséquences sur le plan des objectifs de formation et de leur réalisation dans l'école obligatoire. Au-delà, la réponse la plus urgente au défi lancé par les nouvelles techniques d'information est de développer l'école de façon à améliorer le «champ d'expériences» qu'elle constitue pour les élèves.

SUMMARY

Compulsory education and new information technologies: Fundamental considerations and first experiences

School has to face up with the new information technologies on three different levels. First, they can be a new subject. The problems of computer science as a new subject in compulsory education are discussed in this article. Secondly, they can be used as a learning and teaching device. The today's situation and trends are presented hereafter. But the most important effects of the new information technologies have to be seen on a third level. The technologies will deeply change our society and therefore the basis and function of the school. The author draws conclusions as to the goals of compulsory education and to the ways to reach them. Above all, it is necessary to improve education as a field of direct and active experience for pupils.