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: Gezielte Grenzüberschreitungen : Gedanken zu Informatikkonzepten für den allgemeinbildenden Unterricht im Ausland und in der Schweiz

Autor: Dietiker, Hans R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-786350

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 25.01.2026

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

Gezielte Grenzüberschreitungen

Gedanken zu Informatikkonzepten für den allgemeinbildenden Unterricht im Ausland und in der Schweiz

Hans R. Dietiker

Der rasante technische Fortschritt der Mikroelektronik mit seinem bedeutenden sozialen Veränderungspotential kennzeichnet in den letzten Jahren zunehmend die Diskussionen rund um das Thema Informatik in Bildung und Erziehung. Während frühe Konzepte sich in erster Linie an der Technik orientiert haben, scheint sich in jüngster Zeit in verschiedenen europäischen Ländern ein Konsens über Ziele und Inhalte einer informationstechnischen Grundbildung im Sinne eines gesellschaftsorientierten Unterrichtes zu entwickeln.

In erster Linie muss das Bildungssystem die eigenen Bedürfnisse erkennen und formulieren. Die Durchsetzung einer aus Sicht der Pädagogik verantwortbaren Integration von Informatik in den Lehrplan der Volksschule erfordert von den Entscheidungsträgern Verantwortungsbewusstsein, Sachkenntnis, Besonnenheit, Führungswillen und Optimismus. Die Chancen des Einzelnen, seine Überzeugungen durchzusetzen, sind gering; eine die Grenzen der einzelnen Schulsysteme überschreitende Zusammenrbeit ist notwendig, damit sowohl Übereifer als auch Widerstände in sinnvolle Bahnen gelenkt werden können.

Durchbruch einer neuen Technologie

Im Eröffnungsreferat zum 4. Weltkongress über Computer im Bildungswesen WCCE in Norfolk, USA, wurde 1985 von bemerkenswerten Fortschritten der Technik in den Jahren seit dem Ende des 2. Weltkrieges gesprochen: Vor 1945 hatten vor allem *Muskel-Verstärker* in Form von Maschinen aller Art die eigentliche industrielle Revolution herbeigeführt. Heute sind es «*mind amplifying machines*», also Apparate zur Verstärkung von intellektuellen Leistungen, die zu einer Umwälzung weit grösseren Ausmasses führen.

Die Epoche der blossen *Datenverarbeitung* (ca. 1950 bis c. 1980) gehört bereits der Vergangenheit an. Die Mikroelektronik brachte in jenen Jahren Systeme hervor, die hauptsächlich der *Unterstützung* von Führungs- und Entscheidungsaufgaben, nicht aber dem Entscheidungsprozess selbst dienten.

Heute stehen wir am Anfang einer neuen technologischen Epoche, die Bisheriges an Komplexität weit in den Schatten stellen wird. Zunehmende Rechengeschwindigkeit und Speicherkapazität, gepaart mit immer raffinierterer Systemarchitektur, haben die Entwicklung von adaptiven, d.h. im weitesten Sinne des Wortes *lernfähigen Systemen* ermöglicht. In Supercomputern der fünften Generation werden nicht einfach Daten verarbeitet, sondern es werden hoch komplexe Strukturen miteinander verknüpft und somit die *Entscheidungsprozesse selbst automatisiert.*

Gleichzeitig mit der technischen Perfektion am oberen Ende der Produktereihe beeinflusst deren unteres Ende, nämlich die Welt der Homecomputer und der Personal Computer, zunehmend das Geschehen: Nach dem Grundsatz «mehr Leistung zu immer günstigerem Preis» wird das Käuferpotential für mikroelektronische Produkte ständig grösser. Obschon das Bedürfnis jedes einzelnen nach Nutzung von Computern kaum steigt, wächst dennoch die Kaufbereitschaft aufgrund der günstigen Preislage einerseits und wegen der mit einer Anschaffung verbundenen möglichen Erhöhung des Sozialprestiges andererseits.

Die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen dieser Entwicklung sind schwer zu prognostizieren. Weitgehende Einigkeit besteht lediglich darüber, dass die Auswirkungen der Mikroelektronik sämtliche Lebensbereiche und damit auch die Gesamtheit aller Menschen in hohem Masse betreffen werden. Wie sich dies qualitativ äussern wird, ist jedoch unklar.

Zusammenfassend lässt sich die hier skizzierte Entwicklung mit den Stichwörtern «technisch-qualitativ» bzw. «oekonomisch-quantitativ» charakterisieren: «technisch-qualitativ» insofern, als die Technik heute Möglichkeiten aufweist, die nur noch für *einzelner Fachleute* beurteilbar und anwendbar sind; «oekonomisch-quantitativ» dagegen deshalb, weil Computer immer stärker die *breite Öffentlichkeit* sowohl am Arbeitsplatz wie auch im Privatbereich tangieren. Während *die einen aktiv und gezielt* die Mikroelektronik einsetzen, fällt einer ständig wachsenden *Mehrheit eine passive Rolle* zu, die ihr das Verständnis für die technische und damit auch die geselleschaftliche Entwicklung zusehends erschwert und so ihre Möglichkeiten zur Mitentscheidung reduziert.

Diese Situation - rasanter technischer Fortschritt mit bedeutendem Veränderungspotential im sozialen und oekonomischen Bereich - kennzeichnet in den letzten Jahren zunehmend sämtliche Entwicklungen und Diskussionen rund um das Thema Computer in der Bildung und Erziehung.

Informatik für Spezialisten

Teilt man die Entwicklungsgeschichte der Schulinformatik in ihre entscheidenden Phasen ein, so korrelieren diese stark mit der technischen Entwicklung. Als *prähistorisch* müssen aus heutiger Sicht die einzelnen Versuche bezeichnet

werden, in welchen Schulen der Gymnasialstufe, an Grossysteme von Universitäten angeschlossen, einigen hochbegabten Lehrern und Schülern Einblicke in ein ursprünglich der Universität zustehendes Fachgebiet gewährten.

Als *Frühzeit* lässt sich jene Phase definieren, in welcher
- der Aufbau von Rechnern einigermassen durchschaubar (IC-Technik) und
- die Speicherkapazität auf wenige Bytes beschränkt war,
- ungenügende (elektromechanische) externe Speichermöglichkeiten bestanden,
- die Programmierung über Maschinensprache erfolgte und
- Computer vor allem für mathematisch-technische Kalkulationen eingesetzt wurden.

Im Zentrum der Auseinandersetzung standen denn auch der *technische Aufbau der Geräte,* deren Funktionsweise Bit für Bit sowie das Lösen zahlreicher mathematischer Probleme mittels direkter Programmierung oder in Assemblersprache. Die Fragestellungen waren auf einem mathematisch und physikalisch recht hohen Niveau und interessierten in erster Linie Universitäten, dann aber bald auch Mittel- und Berufsschulen.

Mit dem Aufkommen von Personal Computern und ersten Homecomputern begann das *Mittelalter* der Schulinformatik mit
- nicht mehr durchschaubarem Rechneraufbau (Mikroprozessoren),
- steigenden Speicherkapazitäten im Bereich von einigen Kilobytes,
- elektromagnetischen externen Speichern,
- Programmiermöglichkeiten in höheren Sprachen wie Basic und
- erweiterten Einsatzmöglichkeiten im mathematisch-grafischen Bereich.

Der immer raffiniertere und dadurch auch komplexere Aufbau von Computersystemen stellte zunehmend die bisherigen Inhalte einer Schulinformatik in Frage: Nicht mehr Systemkenntnis war gefragt, sondern mehr die Programmierung bestehender Systeme in benützernahen Sprachumgebungen, welche direkte Eingaben von Anweisungen und Formeln ermöglichten, die der (englischen) Sprache sehr nahe standen. Informatik wurde zum verlockenden Mittel der mathematikorientierten Denkschulung - der lange vergessene oder verschüttete Algorithmus erblühte zu neuem Glanz und prägte den *algorithmenorientierten Ansatz* der Informatik.

Hier ist beizufügen, dass das informatische Mittelalter weit in die Neuzeit hineinragt und sowohl international als auch auf unser Land bezogen der Wert des Programmierens unter Titeln wie «Problemlösen mit algorithmischen Methoden», «strukturiertes Problemlösen», «algorithmisches Denken» oder «Schulung der Systematik» als recht hoch eingeschätzt wird. In einer Vielzahl von Aktivitäten zur Einführung von Computerunterricht in der Schule ist der Algorithmus Trumpf, der Basic-Programmierer König und der Syntax Error geschätztes Mittel zum Zweck der Disziplinierung.

Mit dem Aufkommen immer billigerer Computer für den Heim- und Schulgebrauch wurde allerdings auch ein anderer Ansatz mitverantwortlich für den wachsenden Optimismus der Bildungsverantwortlichen in bezug auf die Mikroelektronik: Vor allem in den Vereinigten Staaten, aber auch in Grossbritannien oder etwa Frankreich, machte sich ein unerschütterlicher Glaube an den Wert einer Technologisierung der Schule in Form von programmiertem computerunterstütztem Unterricht (CUU, CAI) breit. Das Potential, das hinter diesem Glauben steckte und noch immer steckt, sorgte in den USA immerhin für eine umfassende Ausrüstung von Schulen mit Personal Computern und für das Aufblühen einer Industrie von momentan über 700 Anbietern von «Educational Software». Ein weiterer Motor dieser Ausrüstungswelle bestand darin, dass unter dem Eindruck einer Studie über die akute Krise im amerikanischen Bildungswesen (A Nation at Risk) wesentliche Hoffnungen in die Unterrichtstechnologie gesetzt wurden, um die gigantischen Bildungsprobleme in den Griff zu bekommen.

Informatik für alle

Die *Neuzeit* der Schulinformatik zeichnet sich technisch durch die folgenden Eigenschaften aus:

- äusserst komplexer Aufbau der Geräte,
- interne Speicherkapazitäten im Megabyte-Bereich,
- hoch zuverlässige externe Speicher, ebenfalls im Megabyte-Bereich,
- benützerfreundliche Systemarchitektur (Grafik, Menuetechnik),
- professionelle oder semiprofessionelle Anwendungsmöglichkeiten.

Im weiteren zeigt die Geschichte der Schulinformatik nicht nur eine technische Linie, sondern auch eine geografische Entwicklung, die ihren Anfang bei angelsächsischen Ländern nimmt und erst in jüngster Zeit die nicht-englische Welt erreicht hat. Erst die Verfügbarkeit von Anwenderprogrammen in europäischen Sprachen hat in hiesigen Schulen zum eigentlichen Durchbruch geführt. Es ist denn auch in erster Linie die *Computeranwendung*, die inhaltlich den neuzeitlichen Informatikunterricht an europäischen Schulen prägt. Dabei sind vor allem drei Projekte zu nennen, die m.E. für den im Augenblick feststellbaren *einheitlichen Trend* einer *informationstechnologischen Grundbildung* in allgemeinbildenden Schulen verantwortlich sind:

Dänemark

Nachdem hier ursprünglich äusserst positive Erfahrungen mit dem Computer bei Lernbehinderten gesammelt worden waren, werden in Dänemark zur Zeit gewaltige Anstrengungen unternommen, die Schulen mit Hardware auszurüsten. Ziel ist ein nationales Informatikprojekt unter dem Projekttitel «datalaere» auf allen Stufen von der Volksschule bis zur Berufsbildung.

Für die höheren Klassen der Sekundarstufe I geht es inhaltlich darum, den Schülern Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen der Datenverarbeitung zu vermitteln und sie auf die *sozialen Folgen einer extensiven Nutzung dieser Technologie* aufmerksam zu machen. Der Lehrplan für die oberen Klassen bis zum 10. Schuljahr umfasst denn auch nebst den Prinzipien der Datenverarbeitung und dem Programmieren einen Überblick über die Auswirkungen der Mikroelektronik auf Wirtschaft und Gesellschaft.

Das Projekt «datalaere» gewinnt in jüngster Zeit auch an Bedeutung für das 7. und 8. Schuljahr, wobei inhaltlich allerdings Unterschiede zu den höheren Klassen zu verzeichnen sind: Eigentliche EDV-Grundlagen fehlen weitgehend und werden ersetzt durch die Bereiche Computernutzung und Problemlösen, während auch hier ein starker Akzent auf die sozialen Auswirkungen gesetzt wird.

Niederlande

Auch in Holland werden die Kräfte momentan auf ein nationales Projekt konzentriert, das den obligatorischen Unterricht der Volksschule mit einschliesst. Unter dem Titel «Bürgerinformatik» wurde für die Sekundarstufe I (7. bis 9. Schuljahr) eine Grundbildung in Informatik konzipiert, die auch in anderen Ländern (beispielsweise Deutschland) als wegweisend betrachtet wird.

Im Zentrum des Volksschul-Projektes steht der Gedanke, Informatikunterricht bedeute weit mehr als das Programmieren von Computern, nämlich die *Förderung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Einstellungen, die in einer informatisierten Welt gebraucht werden.* Dies sei vor allem durch die Arbeit in vier inhaltlichen Bereichen zu leisten, nämlich in der modellhften *Nutzung* von Anwenderprogrammen, im Gespräch über *Auswirkungen* der Informatik auf Bereiche des täglichen Lebens, im Erlernen und Üben verschiedener *Problemlösungsverfahren* und schliesslich im Kennenlernen gewisser Grundmerkmale von *Hard- und Software.* Ausgangspunkt für die verschiedenen Themen ist meist eine alltägliche Nutzung des Computers.

Bundesrepublik Deutschland

Während die Ausbildungsstätten der Sekundarstufe II seit einigen Jahren grosse Anstrengungen sowohl punkto Informatikausrüstung als auch bezüglich der Inhalte unternommen haben, hat die Informatikwelle die öffentliche Volksschule erst in jüngster Zeit erreicht. Zur Zeit fliessen beträchtliche Gelder in die Unterstützung von Projekten auf der Sekundarstufe I, und es kann erwartet werden, dass vor allem im Bereich des obligatorischen Unterrichtes in den nächsten Jahren die Oberstufenlehrpläne bedeutende Veränderungen erfahren werden.

In *Nordrhein-Westfalen* beispielsweise soll längerfristig eine Informatik-Grundbildung im 8. Schuljahr verwirklicht werden, auf welcher der zukünftige Informatikunterricht - auf freiwilliger oder z.T. auch obligatorischer Basisaufbaut. Der Modellversuch für die Sekundarstufe I steht unter wissenschaftlicher Begleitung des Kieler Institutes für Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN). Im Vordergrund steht ein didaktisches Konzept der *Benutzerorientierung*, das von einem von Schülern überschaubaren Bereich der Lebenswirklichkeit ausgeht und aus diesem Blickwinkel Probleme und Aufgaben stellt, die von den Schülern mit Hilfe von Werkzeugen der Informationstechnologie bearbeitet werden. Weitere Merkmale dieser didaktischen Konzeption sind Handlungsorientierung, Anwendungsorientierung und Gesellschaftsorientierung. Dies alles bedeutet Informatikunterricht, der sich am Interesse des Schülers orientiert mit dem Ziel, praxisrelevante Fragestellungen unter Nutzung von Anwendersystemen modellhaft zu bearbeiten. In der Praxis wird projektorientiert vorgegangen; ein Unterrichtsvorhaben betrifft beispielsweise die Auswertung eines Klassensportfestes, die Herstellung einer Schülerzeitung, die Umstellung eines Betriebes auf EDV oder die Simulation eines Supermarktes, wobei Planung, Durchführung und Auswertung der damit verbundenen (EDV-) Aufgaben durch die Klasse erfolgt.

Die drei Grundelemente (Lernfelder) im Bereich der *informations- und kommunikationstechnischen Grundbildung* sind
- *Prozessdatenverarbeitung* (Computergesteuerte Konstruktion oder Produktion von Werkstücken, Robotik, Regelsysteme)
- *Textverarbeitung* (Erfassen, Verändern, Gestalten von Texten)
- *Dateiverwaltung* (Eingabe, Veränderung, Auswahl, Sortierung von Daten).

Innerhalb dieser Lernfelder werden Computer genutzt, in ihren Grundfunktionen kennengelernt und in einen Zusammenhang mit deren Auswirkungen auf Individuum und Gesellschaft gestellt. In höheren Klassen kann dann im Rahmen des Wahlpflichtunterrichtes so erarbeitetes Wissen ergänzt und vertieft werden.

Die hier vorgestellten Ansätze für einen *am Alltag orientierten Informatikunterricht* für die Sekundarstufe I verdienen Beachtung und Anerkennung, da sie Informatik nicht als eine isolierte Erscheinung darstellen, sondern vielmehr der ganzheitlichen Betrachtung einer gesellschaftlichen Entwicklung dienen. Dass die *Komplexität dieser Materie* ungewohnt hoch ist und zu beträchtlichen Anforderungen an Lehrer und Schüler führt, soll hier hervorgehoben werden: Dem Wunsch nach Vereinfachung im Hinblick auf Überblickbarkeit oder Planbarkeit sind sehr enge Grenzen gesetzt.

Grossbritannien

Ein bedeutender, aber von den oben beschriebenen Versuchen völlig verschiedener Ansatz zur Einführung der Informatik im Schulsystem ist im Britischen MEP (Microelectronics in Education Programme) zu finden. Auf breiter Basis

begann hier vor knapp einem Jahrzehnt ein Mikroelektronik-Projekt, das von der Elementarschule bis zur Matur alle Schultypen und vor allem die Gesamtheit der Schüler einschliesst.

Einer der Grundgedanken ist die Überzeugung, *ein solides Grundwissen in Mikroelektronik* bilde das Fundament für eine leistungsfähige Ökonomie der Zukunft. So ist es denn nicht verwunderlich, aber trotzdem eindrücklich, wie in konzertierter Aktion des Wirtschafts- und des Bildungswesens Computerwissen gleichzeitig *sämtliche Kreise der Bevölkerung* erreichte: Während die Erwachsenen vorwiegend über Radio und Fernsehen mit Mikroelektronik versorgt wurden (BBC-Programm «*Now the Chips are down...*»), gelangten vom Staat stark subventionierte und daher kostengünstige Elektronenrechner aus nationaler Produktion innert kürzester Zeit in die Schulzimmer der Primar- und Sekundarschulen des ganzen Landes.

Der Akzent liegt einerseits auf der Mikroelektronik, also auf Grundkenntnissen über Bau und Funktion elektronischer Geräte. Anderseits besteht in Grossbritannien ein beachtliches Angebot an *Unterrichtssoftware,* welche, vorwiegend von Lehren entwickelt und von Spezialisten programmiert, den Einsatz des Computers als Werkzeug im Unterricht ermöglicht. So finden beispielsweise Textverarbeitungssysteme oder Datenbanken bereits in den untersten Klassen der Primarschule Verwendung, Lehrprogramme aller Art werden auf breiter Basis eingesetzt, und der Computer dient der Instruktion oder Simulation in praktisch allen Schulfächern. Dass sich aus dieser ehrgeizigen Fülle von Schulsoftware auch massive Probleme ergeben, zeigt die Tatsache, dass die in England eingesetzten 8-Bit-Rechner unterdessen veraltet und erneuerungsbedürfig sind. Ob die Softwarepakete auch auf der neuen Computergeneration eingesetzt werden können, ist zumindest fraglich.

Im Unterschied zu anderen europäischen Informatikprojekten wird im MEP weder Computertechnologie noch Computerunterricht eigentlich in Frage gestellt, sondern es werden mit ernormem Aufwand Erfahrungen gesammelt und grosszügig im In- und Ausland (vor allem in den Staaten des Commonwealth) verbreitet.

Unter Einbezug von Kenntnissen über Informatikunterricht in anderen - speziell auch aussereuropäischen - Ländern kann gesagt werden, dass weltweit bedeutende Unterschiede in der Entwicklung des Informatik-unterrichtes bestehen. Vergleicht man allerdings die Industrienationen miteinander, so lässt sich feststellen, dass die Differenzen relativ gering und auf jeden Fall überbrückbar sind. Auf den europäischen Raum bezogen zeichnet sich in letzter Zeit ein *Konsens über die Inhalte einer Grundbildung in Informatik an den allgemeinbildenden Schulen* ab, der Anlass zu einigen Hoffnungen gibt. Hier gilt es einzuhaken, Ideen aufzugreifen und diese zielstrebig zu einem sozial und pädagogisch verantwortbaren Unterricht weiterzuentwickeln.

Erste Erfahrungen im Kanton Zürich

Was in Holland oder Deutschland unter der Bezeichnung Bürgerinformatik in die Schulen dringt, wird in Zürich unter dem Begriff *Alltagsinformatik* erprobt.

Im *Entwicklungsprojekt Informatik für die Oberstufe der Zürcher Voksschule* geht es für die Projektverantwortlichen in erster Linie darum, im Sinne der eingangs geäusserten Gedanken Inhalte und Unterrichtsformen für einen obligatorischen Informatikunterricht im Lehrplan der 7. bis 9. Klasse auszuarbeiten. Das Projekt wird in der Erziehungsdirektion von einem Team der Pädagogischen Abteilung durchgeführt, und es stehen zur Zeit recht ermutigende praktische Erfahrungen als Basis für die weitere Arbeit zur Verfügung.

Vier Elemente sind - in Anlehnung an die erwähnten ausländischen Projekte - Bestandteil dieses Begriffs:

- Grundelement ist die *modellhafte Nutzung* alltäglicher Computeranwendungen in Industrie- oder Dienstleistungsbetrieben.
- Einen weiteren Schwerpunkt bildet das Eingehen auf die *Auswirkungen der Mikroelektronik und Informatik auf Wirtschaft und Gesellschaft,* etwa am Beispiel von Veränderungen in der Arbeitswelt, im Zahlungsverkehr, in der Musik, im Freizeitverhalten.
- Die Arbeit mit Algorithmen (beispielsweise im Mathematikunterricht) soll Kenntnisse über *Problemlösungsstrategien* vermitteln, die auch für die Informatik kennzeichnend sind.
- Die Bedienung (Nutzung) des Computers soll auch einem Einblick in die *Funktionsweise von Hard- und Software* dienen, ohne dass dabei Programmierung oder Systemkenntnis im Vordegrung stehen.

Zum *inhaltlichen Konzept der Alltagsinformatik* gehört auch ein *methodisch-didaktischer Rahmen,* an dem sich die praktische Arbeit zu orientieren hat: Der Unterricht soll *praxisnah* und *projektorientiert* erfolgen, was in der Hauptsache in zwei Forderungen an die Lehrer für deren Unterrichtsplanung und -gestaltung mündet:

- Verzicht auf eine eigentliche EDV-Lehre zugunsten von *unmittelbaren Erfahrungen* mit bzw. an Computersystemen.
- Erfüllen eines Auftrages als Klassenprojekt, zu dessen Bearbeitung ein Computersystem sinnvoll eingesetzt wird.

Alltagsinformatik bedeutet im Entwicklungsprojekt im Kanton Zürich einen modellhaften, exemplarischen Unterricht ohne Ansprüche auf Vollständigkeit oder auf Relevanz für einen allfälligen beruflichen Bedarf. In jedem Teilprojekt steht ein Thema, eine Anwendung im Zentrum. Der Computer ist für die Dauer der Projektwoche wichtigstes, aber nicht einziges Werkzeug. Er wird nach Möglichkeit nur dort eingesetzt, wo er Vorteile gegenüber anderen Techniken bietet; dadurch werden für Lehrer und Schüler Möglichkeiten und

Grenzen seines Einsatzes erlebbar und transparent. Wesentlich ist am Ende nicht das EDV-Können sondern die Orientierung in einer zunehmend von Mikroelektronik geprägten Berufswelt und Privatsphäre.

Während der Projektphase erfolgt ein solcher Unterricht in der Regel in Form von Projektwochen bzw. in einer Schulverlegung; die gesamte technische Ausrüstung (Hard- und Software, Apple Macintosh) sowie didaktisches Material werden von der Erziehungsdirektion unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Anhand von Beispielen aus der Praxis versuche ich aufzuzeigen, wie wir in unserer Arbeit vorgehen:

Beispiel 1 - Wohnung einrichten: Im Zentrum dieser Computerwoche steht die Arbeit mit dem CAD-verwandten Grafiksystem «McDraw». In einer Vorbereitungsphase sind zuhause Zimmer vermessen und grob skizziert worden; daneben haben die Schüler verschiedene Möbelprospekte gesammelt oder bei Fachgeschäften bestellt. Wohl ausgerüstet mit Massen und Bildmaterial geht es nun darum, die Möglichtkeiten des Grafikprogrammes zu erlernen und ein Zimmer bzw. eine Wohnung nach eigenen Wünschen und Geschmack zu möblieren. Ganze Möbellager werden auf Diskette angelegt, Grundrisse ausgetauscht, übertrage, verändert, neu zusammengefügt. Was fehlt, ist die Möglichkeit, das Geplante zuhause auch zu realisieren.

Im Laufe der Woche wird eine Firma besichtigt und auf ihren Computereinsatz untersucht: In einem Industriebetrieb wird ein professionelles CAD-System demonstriert. Ohne eigene Erfahrung am Bildschirm wäre der Konstrukteur wohl als Hexenmeister betrachtet worden; jetzt begnügt man sich mit einem Kommentar darüber, dass solch professionelle Systeme schon noch ein Stück komplizierter seien als das eigene.

Das Öffnen der «blackbox» ist der schwierigste Teil des Unterrichts. Komplexe Technik lässt sich in wenigen Stunden nicht völlig durchschauen, und der Wunsch der Klasse, dies zu tun, hält sich in Grenzen. Die Schüler experimentieren mit einfachsten Grafikprogrammen: Es werden Koordinatenpunkte miteinander verbunden, auf diese Weise Muster erzeugt, verändert. Wichtig ist die Erfahrung, dass ein Computer programmierbar, also beherrschbar ist und dass auch hoch komplexe Programme im Prinzip aus zweiwertiger Logik zusammengesetzt sind.

Aus der recht einfachen Thematik des Einrichtens einer Wohnung entsteht bald einmal die Idee zu einer anspruchsvolleren Projektanlage: Simulation einer Siedlungsplanung. Anstelle von Möbeln sollen in einem neuen Projekt Gebäude, Strassen, Bepflanzungen etc. zu einem - aus Sicht der Schüler - lebenswerten Dorf oder Quartier angeordnet werden. Mit «MacDraw» erstellte Objekte werden zu einem Siedlungsraum gegliedert und als Gruppenlösung in der Klasse vorgestellt, begründet, gegenübergestellt, diskutiert und beurteilt.

Nach solchen Gesprächen können die einzelnen Ideen jeweils abgeändert und schliesslich einer interessierten Öffentlichkeit (Schule, Eltern, Gemeindebehörden) präsentiert werden.

Beispiel 2 - Rund ums Geld: Im alt-ehrwüdigen Gemäuer eines Schlosskellers, also weit weg vom Schulhaus, beschäftigen sich 24 Schüler einer kleinen Zürcher Gemeinde mit ihrem Lehrer eine Woche lang mit dem Computer im Bankwesen. Gearbeitet wird mit «Multiplan», einem einfachen Programm zur Tabellenkalkulation. Während der ganzen Woche werden die wichtigsten Wechselkurse aus Tageszeitungen herausgelesen und in der Tabelle dargestellt. Kursveränderungen werden berechnet, ebenso Minima, Maxima und Durchschnitte.

Die Schule wird von Kindern aus vier verschiedenen, politisch autonomen Gemeinden besucht, deren Verwaltungen sich freundlicherweise bereit erklärt haben, einzelnen Schülergruppen die EDV-Anwendung im Gemeindehaus zu zeigen. Die eigenen persönlichen Daten auf dem Bildschirm zu sehen, das beeindruckt schon. Offen wird über Persönlichkeitsschutz und Datenschutz gesprochen, mit Erstaunen zur Kenntnis genommen, das darunter in jeder Gemeinde wieder etwas anderes verstanden wird, da in der Schweiz die entsprechende Gesetzgebung noch weitgehend fehlt.

Ein weiterer Besuch gilt einer Grossbank, die der Gruppe während eines ganzen Tages Gastrecht gewährt und Einblicke in die Bereiche Personalschulung, bargeldloser Zahlungsverkehr, vollelektronische Bank, Währungsgeschäfte und Datensicherheit vermittelt und so die anschauliche Grundlage für eine kritische Auseinandersetzung bietet.

Am Samstagmorgen sind Eltern zu Gast und werden von ihren Sprösslingen fachmännisch in den Gebrauch des Computers eingeführt, über den Kursverlauf der wichtigsten Währungen orientiert und mit der Stimmung vertraut gemacht, die während der gesamten Woche die intensive Arbeit geprägt hat.

Die Weiterentwicklung dieser Erfahrungen führt in nächster Zeit zu einigen Computerwochen, in welchen Geschäfts-Abläufe in einfach aufgebauten Firmen simuliert werden. Beispielsweise wird ein Produktionsbetrieb auf Roboter oder ein Handelsbetrieb auf EDV umgestellt. Die einzelnen Betriebsabteilungen werden durch Schüler in Rollenspielen dargestellt, die Computerarbeiten - je nach Aufgabe: Textverarbeitung, Datenbank oder Tabellenkalkulation - durch die Schülergruppen selbst erledigt. Die Spielleitung (Klassenlehrer) koordiniert die Arbeiten, gibt neue Elemente ein (Wechselkursänderungen, neue Konkurrenzsituationen etc.) und berät die Gruppen bei wirtschaftlichen oder technischen Problemen.

Künftige Projekte: Während bisher der inhaltliche Schwerpunkt zu oft auf Textverarbeitung lag, gewinnt im weiteren Verlauf des Projektes das Thema

Datenbank an Bedeutung, beispielsweise indem das Verkehrsbüro in einem Ferienort simuliert wird: Ausflugsziele, Sehenswürdigkeiten, Gaststätten, freie Betten, Abendunterhaltungen. Bereits bestehen konkrete Projekte für den kommenden Sommer in zwei Orten, wo eine unmittelbare Zusammenarbeit zwischen den Schülern und dem lokalen Verkehrsbüro möglich wird. Interessante Datenbankanwendungen sind auch im Zusammenhang mit Schülerdaten möglich, wie sie zum Beispiel in einer Schuladministration (elektronisch oder in Karteien) erfasst werden. Nach unserer Erfahrung ist die persönliche Betroffenheit der Kinder gross (und für den Lernprozess äusserst wesentlich), wenn eigene Daten auf dem Bildschirm oder Druckerpapier erscheinen. In dieser Richtung werden wir nach ersten interessant verlaufenen Experimenten weiterarbeiten.

Verstärktes Gewicht wird in Zukunft auch auf den Bereich Messen - Steuern - Regeln gelegt, indem Einblick in die an Bedeutung ständig gewinnende Welt der Industrierobotik ermöglicht wird. Hier sind ebenfalls konkrete Projekte in Vorbereitung: die Lagerbewirtschaftung in einem Supermarkt mit Barcode sowie die Steuerung von Modellrobotern zur Bearbeitung (Schneiden mit Thermodraht) von Styropor-Quadern.

Informatik Wohin?

Aus meiner persönlichen Einschätzung der bisherigen Entwicklung und vor allem der noch zu leistenden Arbeiten in bezug auf eine Grundbildung Informatik möchte ich für den Bereich der *Volksschule* die folgenden Behauptungen und Thesen ableiten:

1. *Informatik fordert die Entscheidungsträger im Bildungswesen heraus, Führungsverantwortung zu übernehmen. Dazu gehören - nebst profunder Sachkenntnis - sowohl Führungwille als auch Optimismus.*

Kritiker der Informatikwelle im Bildungswesen gehen davon aus, dass es ohnehin nicht möglich sei, die Entwicklung der «dritten industriellen Revolution» in den Griff zu bekommen, zu lenken oder gar aufzuhalten. Die Folgerung aus dieser Haltung ist eine weitgehende Abstinenz der Schule in bezug auf die Computertechnik, ein abwartendes Verhalten bis zu dem Augenblick, wo Anpassungen unvermeidbar würden, sowie eine restriktive Haltung jenen Übereifrigen gegenüber, die aus eigener Initiative Informatikunterricht betreiben. Zur Untermauerung solcher Vorsicht werden häufig Vergleiche herangezogen: mit der Neuen Mathematik etwa (...dieser Kelch ist glücklicherweise an uns vorbeigegangen...) oder mit dem Sprachlabor (...hunderte stehen jetzt unbenutzt herum...).

Solcher Pessimismus ist meines Erachtens fehl am Platz, und die daraus resultierenden Folgen sind für das Bildungswesen gefährlich, geht es doch darum,

Verantwortung für Handeln oder Nicht-Handeln zu *übernehmen.* Handeln bedeutet allemal grössere Einflussmöglichkeiten - nicht in bezug auf das Fortschreiten der technischen Entwicklung, wohl aber bezüglich der Aufgaben, welche dem Schulsystem daraus erwachsen. Während Passivität im besten Fall Re-aktionen ermöglicht, verbessert eine aktive (gezielt handelnde, nicht kritiklose) Auseinandersetzung die Möglichkeit zur Lenkung. Führung setzt voraus, dass einerseits das Ziel bekannt ist, andererseits aber auch die Kapazität zum Überwinden der Wegstrecke richtig eingeschätzt bzw. bereitgestellt wird. Im Vergleich mit anderen Aufgaben, die dem Bildungssystem bisher erwachsen sind, ist die *Zieldiskussion* als *komplex* und der *Aufwand* als *bedeutend* zu bezeichnen.

2. *Informatikunterricht soll in erster Linie ein Eingehen der Schule auf eine gesamtgesellschaftliche Entwicklung ermöglichen. Dementsprechend soll dieser Unterricht ganzheitlich ausgerichtet sein und vor allem Orientierungscharakter haben.*

Aus der bisherigen Entwicklung der Schulinformatik ist zu erkennen, dass die Konzepte stets mit der allgemeinen Einschätzung der technischen Entwicklung korreliert haben. Dabei hat sich das Bild des Computers grundsätzlich gewandelt: Aus einer faszinierenden, aber nur durch wenige Spezialisten nutzbaren Supermaschine hat sich eine Technologie entwickelt, der sich privat oder beruflich kaum mehr jemand entziehen kann. Hier wird deutlich, dass *Vergleiche* mit dem Sprachlabor oder mit der neuen Mathematik *unzulässig* sind: Informatik ist nicht eine Modeerscheinung im Bildungsbereich, sondern eine das Schulwesen und die gesamte Gesellschaft massiv tangierende Entwicklung.

Aus dieser Sicht ist der Computer auch nicht in erster Linie als methodisches Hilfsmittel zu betrachten, sondern er ist als sozial bedeutungsvolles Phänomen *in einen allgemeinbildenden Unterricht* zu *integrieren.* Dass daneben auch andere Eigenschaften dieser Technik für die Schule nutzbar gemacht werden sollen, ist selbstverständlich; allerdings nur unter der Voraussetzung, dass tatsächliche Vorteile gegenüber dem herkömmlichen Unterricht erwartet werden können. Ermutigende Beispiele in dieser Richtung fehlen bislang noch weitgehend.

3. *Die Hektik der technischen Entwicklung erschwert ein massvolles Vorgehen bei der Suche nach pädagogisch vertretbaren Lösungen. Dennoch sollen technische Massnahmen nur dann realisiert werden, wenn sie durch Überlegungen aus Sicht der Pädagogik hinreichend begründet werden können.*

Es ist im Ausgenblick leichter, Beispiele für technikorientiertes Vorgehen zu finden als für Planung aus pädagogischer Sicht: «Impulsschenkungen» der Industrie an die Schule stellen zunächst einmal Technik zur Verfügung, in

der Hoffnung oder Annahme, diese werde durch Lehrer und Schüler auch sinnvoll genutzt (Hunde lernen auf diese Weise schwimmen...). Mehr als die Hälfte aller Zürcher Schulgemeinden verfügen aufgrund von Initiativen Einzelner - Politiker, Eltern, Lehrer - bereits über Computer für Informatikunterricht; klare bzw. einigermassen übereinstimmende Konzepte fehlen jedoch und sind ohne sorgfältige Planung auch nicht zu erreichen.

Hier gilt es vor allem, eindeutige *Prioritäten* zu setzen, um den folgerichtigen Aufbau eines Informatikkonzeptes für die Schule zu ermöglichen. Als Elemente dafür sind unter anderem zu nennen:

- die Erarbeitung von *Unterrichtsinhalten* ist wichtiger als die Wahl und Beschaffung der technischen Ausrüstung
- erst aufgrund von soliden inhaltlichen Vorgaben lassen sich Entscheide über die Form der *Integration ins Curriculum* fällen
- das *Konzept* für eine Informatik-Grundbildung ist dringender voranzutreiben als Kurse zur Förderung von Spezialwissen
- die *Lehrerfortbildung* als Grundlage für die Implementation in der Schule ist mit hoher Priorität voranzutreiben
- die *Orientierung an der Erlebniswelt der Schüler* ist wichtiger als die Erfüllung von Anforderungen aus Wirtschaftskreisen
- die Arbeiten für die *Sekundarstufe I* sind gegenüber der Primarschule in den Vordergrund zu stellen.

Diese Aufzählung mag trivial (und unvollständig) erscheinen; in Anbetracht der Hektik in den vergangenen zwei, drei Jahren erachte ich solche Vorgaben dennoch als unabdingbare Voraussetzung für die weitere Arbeit. Jeder prüfe in seiner Umgebung selbst, nach welchen Kriterien in jenen Schulgemeinden entschieden worden ist, die hoch oben auf der augenblicklichen Beschaffungswelle mitreiten.

4. Die Abhängigkeiten zwischen Konzeptarbeit, Lehrplandiskussion, Lehrerfortbildung, Geräteevaluation etc. erfordern hohe Flexibilität und rasches Reaktionsvermögen der Entscheidungsträger.

Nebst der Forderung nach klaren Prioritäten plädiere ich auch für die Methode der rollenden Planung, ein für Verwaltungsstellen im Bildungsbereich nicht sehr übliches Vorgehen: Angesichts des hohen Komplexitätsgrades der Thematik einerseits und des raschen Wandels der technischen Entwicklung andererseits erweisen sich langfristige Planungsmodelle als untauglich.

Bei Schulversuchen im Bereich der Informatik sind *langfristig weder inhaltliche noch zeitliche oder finanzielle Vorgaben planbar.* Dazu gibt es bereits krasse Beispiele in jenen Regionen, wo der Ausgangspunkt der (Fehl-) Planung bei der Festlegung auf eine bestimmte Ausrüstung (Hardware) lag und diese dann die inhaltliche Arbeit im Wesentlichen bestimmte: Ursprünglich

als sinnvoll und kostengünstig erachtete Entscheidungen haben sich dort als fragwürdig erwiesen, wo sie zukünftige Entwicklungen in irgendeiner Weise blockiert haben.

5. *Nur durch «Power Play» lassen sich gewisse Forderungen des Bildungswesens gegenüber dem mächtigen Lager an Anbietern, Übereifrigen oder Zweiflern durchsetzen. Eigenes Denken, Handeln und Erfahren ist gut. Besser noch ist der Zusammenschluss von Interessengruppen, die sich im Bildungsbereich mit Informatik beschäftigen.*

In die Entscheidungsfindung sind nicht nur eigene Erfahrungen, Kriterien und Resultate einzubeziehen; ein Blick über den Zaun in andere Kantone und sogar über die Landesgrenzen hinaus lohnt sich in diesem Bereich besonders. In einer Situation, wo praktisch weltweit alle Bildungsverantwortlichen die gleiche Problematik mit ähnlichem Wissensstand bearbeiten, lohnt sich die *Zusammenarbeit jener, die ähnliche Ziele verfolgen.* Zumindest auf der Stufe der inhaltlichen Entwicklungsarbeit sind Differenzen bezüglich Schulstruktur irrelevant.

Kooperation dürfte in dieser Situation wohl die aussichtsreichste Möglichkeit sein, Einfluss auszuüben; wenn unsere Massnahmen auch nicht jene erreichen, die am Rad der technischen Entwicklung drehen, so ist die Chance doch gross, das Bewusstsein der Betroffenen zu schärfen. Daraus lässt sich Mut schöpfen.

VERZEICHNIS WEITERFÜHRENDER LITERATUR

Duncan K. - Harris D.: Computers in Education. Proceedings of the IFIP TC 3, 4th World Conference on Computers in Education -WCCE 85 Norfolk, VA, USA, July 29 - August 2, 1985. Published by: Elsevier Science Publishers B.V., P.O. Box 1991, 1000 BZ Amsterdam, The Netherlands. IFIP 1985.

Dietiker, H.R. - Oggenfuss F.: WCCE/85. Bericht über die World Conference on Computers in Education, in Norfolk, US - 29. Juli bis 2. August 1985. Herausgeber: Erziehungsdirektion des Kantons Zürich, Pädagogische Abteilung.

IPN (Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel): Computer in unsere Schule? (1985) Best. Nr. 00060.

Landesinstitut für Schule und Weiterbildung: Neue Informations- und Kommunikationstechnologien 1, Curriculumentwicklung in Nordrhein-Westfalen, Modellversuch Sekundarstufe 1. Herausgeber: LI Soest, 1986.

RESUME

Au-delà des bornes: Quelques idées sur les conceptions de l'informatique dans l'enseignement à l'étranger et en Suisse

Le progrès rapide dans la technologie de la micro-électronique peut mener à beaucoup de changements sociaux. Ceci est devenu un thème important de la discussion sur les rapports entre l'informatique et l'éducation. Tandis que, jadis, les conceptions étaient orientées principalement vers la technique, aujourd'hui, il apparaît que, dans plusieurs pays européens, on a développé un consensus sur les objectifs et contenus, ceux-ci étant déterminés par la priorité des aspects sociaux.

En priorité, le système éducatif doit reconnaître et formuler ses propres besoins. Pour être justifiée, l'implantation de l'informatique dans les plans d'étude des écoles publiques nécessite que les décideurs soient conscients de leur responsabilité, qu'ils aient les connaissances nécessaires, qu'ils soient prudents, aient des qualités de chef et de l'optimisme. Les chances pour que les particuliers puissent convaincre les responsables étant minimes, une coopération au-delà des différents systèmes scolaires est nécessaire pour que les excès de zèle et les oppositions soient guidés dans une direction raisonnable.

SUMMARY

Crossing frontiers: Concept for teaching informatics abroad and in swiss schools

The fact that the rapid progress in the field of microelectronics and computer technology has an outstanding potential to change society more and more determines discussions on computers in education. While early conceptions were mostly restricted to technical aspects, a new consensus among different European curriculum developers on the aims of basic instruction in the field of computer education seems to be developing: The effets of computer technology on society and economy seem to become more and more important contents of computer literacy.

It is most important for the educational system to discover and to express its specific needs. Furthermore, it is necessary for the decision-makers to act with a great sense of responsability, expertise, level-headedness, willingness to leadership and a high measure of optimism. In spite of differences between educational systems, there is a necessity of national and international cooperation in order to be strong enough to direct into the right channels over-zeal as well as resistance.