



# DIE COMPUTERISIERUNG DER SCHULE

## *Eine Analyse mit konservativ-emanzipatorischem Ergebnis*

**N**eue Medien“ heißt das neue Thema der Pädagogen: Ein Kongreß jagt den anderen, mit „heißer Nadel gestricke“ Bücher werden auf den Markt geworfen, zugleich versorgt eine Karawane von z. T. selbsternannten Experten die Republik flächendeckend mit Podiumsdiskussionen.

Sofern sich diese Diskussion auf die Schule bezieht, wird sie von einem speziellen Grundmuster beherrscht: Die (wohl berechnete) Vision einer nach-industriellen „Informationsgesellschaft“ wird entworfen, um von dort entweder hoffnungsvoll-optimistisch eine durchgreifende Veränderung von Schule zu fordern oder aber den Einzug der „neuen Medien“ in die Schule zu fürchten und daran die schlimmsten Erwartungen für Bildung und Erziehung zu knüpfen: „Isolation, Vereinzelung, Verkümmern non-verbaler Äußerungsmittel,

*Versiegen von Denk- und Handlungsvielfalt . . .“* heißen dann die Stichworte (vgl. Müllert 1984, S. 423).

Äußerst generöse Angebote der Computer-Industrie und die ersten Software-Produkte renommierter pädagogischer Fachverlage nähren den Eindruck, als würde die Schule in absehbarer Zeit computerisiert. Konkrete Vorstellungen, wie dies aussehen könnte, liegen längst vor:

*„Die ideale Ausstattung eines Unterrichtsraumes wäre eine Ausstattung aller Schülerplätze mit je einem Computer. Erschrecken Sie nicht! – Das ist gar nicht so teuer wie sie denken . . . Im Fremdsprachenunterricht sind den Möglichkeiten mit den heutigen Techniken keine Grenzen mehr gesetzt. Mit den kleinsten Computern ist es bereits heute möglich, komplette Texte einzugeben, die der Computer dann auf Übersetzungsfehler hin untersucht. Der zentrale Lehrercomputer hat in solchen Fällen sowohl die deutschen Texte als auch die Übersetzungen auf Diskette gespeichert. Eine häufige Aufgabe ist das Übersetzen von*

*ganzen Kapiteln. Da dies in der Regel innerhalb von Klassenarbeiten geschieht, kann hier ähnlich vorgegangen werden wie beim Diktat. Die einzige Arbeit für den Lehrer ist dann nur noch die Bestimmung des jeweiligen Unterrichtsstoffes . . . Am Ende der Texteingabe vergleicht das System, welche Fehler gemacht worden sind.“* (Birster 1984, S. 10)

Bei der Diskussion um Computer und Schule geht es demnach nicht nur um die Einführung eines neuen Unterrichtsfachs für die Oberstufe (Informatik) oder um die Aufnahme zusätzlichen Unterrichtsinhaltes (z. B. Datenverarbeitungs-Technik) in bereits vorhandene Unterrichtsfächer, sondern es geht um das Eindringen der „neuen Medien“ in die Poren des pädagogischen Prozesses: Schülerarbeits-Plätze mit Datenbank-Anschluß, industriell erstellte Instruktionssoftware für alle Fächer oder sogar Fernarbeitsplätze für Schüler – so soll die erhoffte oder befürchtete Computerisierung von Schule und Unterricht aussehen.

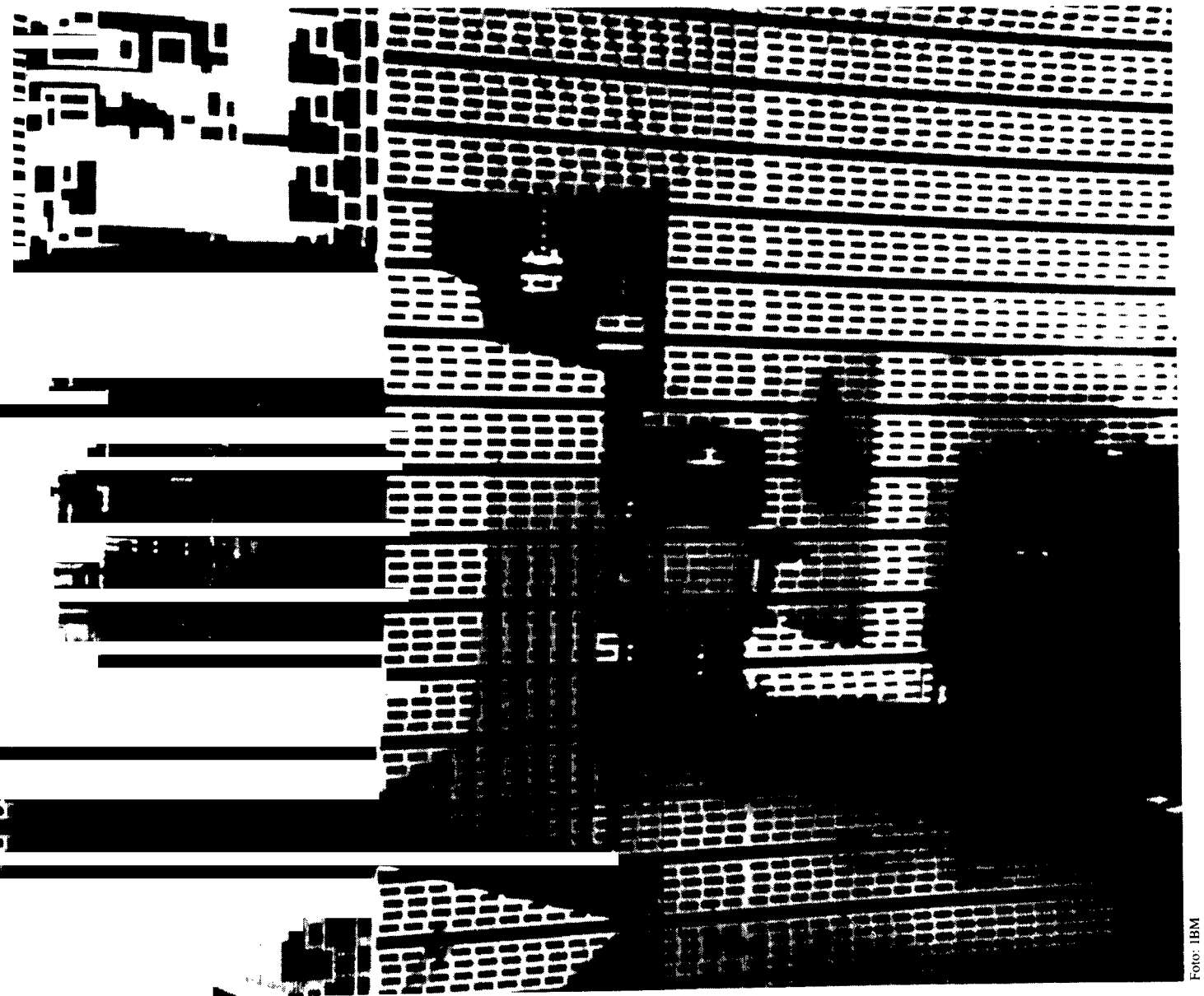


Foto: IBM

# FINDET NICHT STATT

Klaus-Jürgen Tillmann

Die so geführte Diskussion um „neue Medien“ und Schule unterstellt zum einen falsche Zwangsläufigkeiten und ignoriert zum anderen wichtige Teile des Gesamtproblems. Sie geht von falschen Zwangsläufigkeiten aus, sofern sie naive „Sachzwang“-Argumente unterstellt und ungeprüft annimmt, daß die Computer in absehbarer Zeit die Schule „erobern“ werden: denn selbst die perfektste technische Neuerung setzt sich in der Schule nicht per se durch, sondern sie muß von der Institution, sie muß von den Lehrern akzeptiert werden. Mit der Akzeptanz von Videosystemen, Computern, Bildschirmtexten etc. im Schulalltag – also mit dem direkten Eindringen der „neuen Medien“ – beschäftige ich mich im ersten Teil des Beitrages. Dabei werde ich deutlich machen, warum ich ein durchgängige Resistenz der Institution Schule gegen ihre eigene „Computerisierung“ erwarte und warum mir diese Resistenz sympathisch ist.

Im zweiten Teil des Beitrags gehe ich auf den Bereich ein, der m. E. in der Dis-

kussion ignoriert oder doch zumindest stark vernachlässigt wird: Die Revolution der Microchips findet vor allem im Betrieb und damit am Arbeitsplatz statt. Es stellt sich somit die Frage, welche Konsequenzen sich aus der Computerisierung der Arbeitswelt für die Schule ergeben: Entstehen neue Erwartungen, neue Zwänge oder gar neue Chancen? Dieser indirekte Weg der Beeinflussung von Schule durch die „neuen Technologien“ soll – so gut das gegenwärtig schon geht – ausgelotet werden.

Analysiert man diese beiden Bereiche je für sich, so erschließt sich damit zugleich ein Zusammenhang, der mit dem Titel dieses Beitrages signalisiert wird: In der Institution Schule besteht eine Resistenz gegen eine Technisierung des Lern- und Unterrichtsprozesses, die man konservativ nennen mag, die aber zugleich emanzipatorische Momente des schulischen Bildungsprozesses verteidigt. Diese schulische Resistenz steht in deutlichem Kontrast zu der Innovationsgeschwindigkeit, mit der sich Computersysteme in den Betrieben durch-

setzen. Meine These lautet nun: *Indem die Schule sich weigert, ebenfalls zur „Computerwelt“ zu werden, vermittelt sie ihren Absolventen am ehesten die notwendigen Fähigkeiten, um mit den Konsequenzen der anstehenden technologischen Revolution sowohl selbstbewußt als auch lernfähig umzugehen.* Diese These mag überraschen, die folgenden Argumente sollen sie plausibel machen.

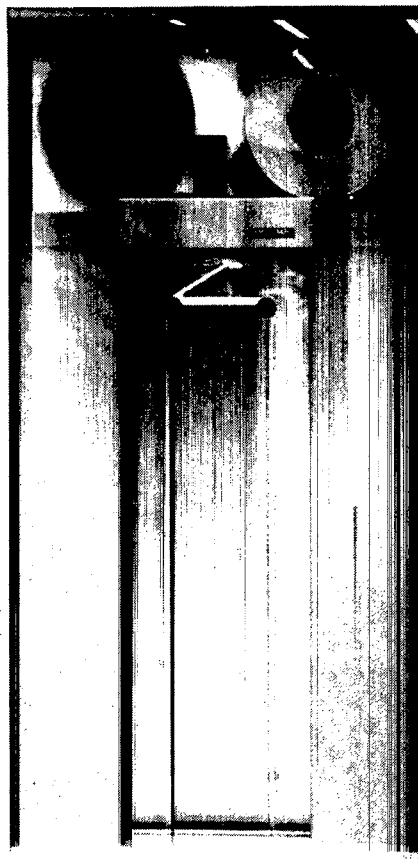
## *„Neue Medien“ und Unterricht oder: Die Resistenz der Institution Schule*

Auch „revolutionäre“ technische Neuerungen sind an der Schule z. T. spurlos vorübergegangen – man denke nur an die Motorisierung der Gesellschaft in den letzten fünfzig Jahren. Das Autofahren wird bis heute nicht in den Schulen unterrichtet. Verkehrserziehung ist auch kein großes Thema (mehr), der Straßenverkehr funk-

tioniert trotzdem ganz leidlich. Durchaus ähnliche Erfahrungen wurden mit den vielen „neuen“ Medien gemacht, die in den letzten 50 Jahren bereits erfunden und auch der Schule angedient wurden. Haben der Film, das Fernsehen, die Videoanlage die didaktischen Vermittlungsformen in der Schule durchdringend verändert oder gar den Lehrer an den Rand gedrängt? Wieviele der in den 60er Jahren für viel Geld angeschafften Sprachlabors werden heute wirklich noch benutzt? In welchen Schulen ist tatsächlich mal mit programmierter Instruktion gearbeitet worden? Die Visionen wurden in den sechziger Jahren im übrigen nicht weniger vehement vorgetragen als heute. Damals malte man sich eine Schule aus, in der TV-Systeme, Lernmaschinen, Unterrichtsprogramme, Sprachlabors und Einzelarbeitsplätze das schulische Lernen endlich auf das technische Niveau des 20. Jahrhunderts heben sollten. Dabei wurden nicht methodische Hilfestellungen für den Lehrer im Unterricht, sondern vielmehr die „Simulation des Lehrers durch ein Gerät“ (Flechsig 1968) angestrebt. Die „völlige Aufsaugung der lebendigen Lehrergestalt“ (Heimann 1962) erschien möglich oder gar wünschenswert. Die Verwirklichung dieser Vision ist in den „goldenen“ sechziger Jahren nicht so sehr am Geldmangel gescheitert (es stehen genug teure Geräte verstaubt in der Abstellkammer), sondern an der mangelnden Akzeptanz bei Schülern und Lehrern.

Fragt man sich aber, welche technischen Neuerungen der letzten 20 Jahre akzeptiert wurden, welche heute für den Unterrichtsalltag von Bedeutung sind, so wird man vor allem auf die am wenigsten spektakulären Erfindungen, auf Fotokopierer und Overheadprojektor, verweisen müssen. Diese Medien sind nichts anderes als eine direkte Weiterentwicklung der Tafel und des Schulbuchs. Sie zeigen keine laufenden Bilder, sie bringen weder Ton noch Musik, mit ihnen kann man auch nicht „interagieren“. Sie helfen lediglich den Schülern und dem Lehrer, sich eine Sache vor Augen zu führen und sich gemeinsam darauf zu konzentrieren. Diese „alten“ Medien (Tafel, Schulbuch) und ihre Weiterentwicklungen (z. B. als Overhead-Projektor) haben für den didaktischen Prozeß schlichte, aber zugleich unschätzbare Vorteile, auf die jüngst auch v. Hentig (1984, S. 22 f) aufmerksam gemacht hat. Indem ich diese Vorteile verdeutliche, will ich zugleich aufzeigen, daß es bestimmte „klassische“ Grundstrukturen von Unterricht gibt, die nicht nur mir erhaltenswert erscheinen:

– Fotokopierer und Overhead-Projektor machen den Lehrer nicht von Programmen und Konserven abhängig, sondern erlauben ihm, genau die Inhalte zu präsentieren, die er in dieser Phase des Lernprozesses für die ihm bekannte Lerngruppe als angemessen ansieht. Sie belassen somit die Entscheidungen über Inhalte und Verlauf in personaler Verantwortung; der didaktische Spielraum des Lehrers wird nicht



*Magnetbandsysteme, in denen verdatete Informationen in Sekundenschnelle verfügbar sind.*

eingeeengt, seine methodischen Möglichkeiten werden hingegen erweitert.

– Ein gedruckter Text oder eine stehende Grafik im Unterricht verlangt nach Analyse, nach Interpretation, nach Verstehen. Sich in Ruhe auf eine Sache einzulassen, um sie zu erfassen und sich auf diese Weise eine geistige Orientierung anzueignen – das macht die Qualität und das Spezifische des schulischen Lernens aus (wenn es gelingt). Im Unterhaltungswert – im Entertainment – hat die Schule noch nie konkurrieren können, weder früher gegen Zirkus und Puppentheater, noch heute gegen Film, Fernsehen und Computerspiele. Doch in ihrer Fähigkeit, ruhig, gelassen und kontinuierlich das Aneignen von „Sachen“ und das Durchdringen von Problemen zu ermöglichen, ist die Schule unerreicht.

– Dieses Aneignen von Welt geschieht in der Schule in Kommunikation mit anderen. Man kann sich mit Lehrern und Mitschülern über die Sache austauschen. Dabei sind persönliche Ansprachen und Auseinandersetzungen zwischen Subjekten möglich. Dazu gehört auch, daß sich Schüler an der Person des Lehrers, an seiner geistigen Orientierung reiben und abarbeiten, um selbst einen Standort zu gewinnen. Dies alles wird von Texten und stehenden Bildern am ehesten unterstützt und getragen. Video produziert hier nur allzuleicht Reizüberflutung und Konsumentenhaltung; der Computer schließlich verlangt die Abwendung von Lehrern und Mitschülern und die Hinwendung zum Bildschirm.

Foto: IBM

Dieser kurze Blick in die jüngere Geschichte der Unterrichtsmedien macht deutlich, daß Schule und Lehrer längst nicht jede technische Neuerung akzeptieren, daß auch scheinbar perfekte Technologien auf Desinteresse oder gar Widerstand stoßen (können). Akzeptiert und umfänglich eingesetzt werden offensichtlich nur solche Medien, die mit den geschilderten Vorstellungen von Unterricht verträglich sind: Unterricht als ein Prozeß, in dem Subjekte miteinander konzentriert um eine Sache bemüht sind, ohne daß sie von Geräten oder Technologien gesteuert werden. Indem die Institution Schule diese Grundstrukturen des Unterrichts verteidigt, verteidigt sie ein Stück der eigenen Autonomie (z. B. gegen den Fremdeinfluß der Medien-Konzerne). Indem Lehrer sich weigern, die Planung und Lenkung des Unterrichts an irgendwelche Geräte oder Technologien abzutreten, verteidigen sie ihr Selbstverständnis als eigenverantwortlich und beruflich kompetente Pädagogen. Aus all diesen Überlegungen leite ich die Prognose ab: Auch die „neuen Medien“ werden für den Schulalltag nur dann durchgängig akzeptiert, wenn sie sich als Unterstützung für einen Unterricht erweisen, der den Subjekten (Lehrern wie Schülern) ihre Handlungs- und Diskursmöglichkeiten beläßt. Sie werden hingegen zurückgewiesen, wenn sie an die Stelle des diskursiven „Aneignens von Welt“ das Abspulen eines vorgeformten Programms, das Entertainment oder die Anfrage an eine Datenbank setzen wollen. Diese Einschätzung wird durch jüngere Untersuchungen aus den USA über die Wirksamkeit technologisierter und mediatisierter Unterrichts gestützt. Diese Studien zeigen auf, daß isoliertes Arbeiten vor einem Lernapparat rasch zu Motivationsverfall und zu einer insgesamt unvollständigen Aneignung führt (vgl. Clark 1983, Walker 1983). Die als konservativ erscheinenden Beharrungstendenzen der Schule verteidigen an dieser Stelle auch ein emanzipatorisches Potential: die Chance, in Auseinandersetzung miteinander und an der „Sache“ eine geistige Orientierung zu gewinnen. Aus all dem ist zu vermuten, daß die „neuen Medien“ nur in bescheidenem Maße in den zukünftigen Schulalltag eindringen werden.

Wahrscheinlich werden mehr und mehr Kleincomputer in die Schulen einziehen, um die Verwaltung zu rationalisieren und um im Informatik-Unterricht eingesetzt zu werden. Vielleicht kann man auch an der einen oder anderen Stelle eine Computerberechnung sinnvoll in den Fachunterricht einbauen, so wie heute gelegentlich auch einmal ein Videofilm gezeigt wird. Doch Schule und Unterricht werden von den „neuen Medien“ weder aufgesogen noch umgestülpt werden. Nun läßt sich mit dieser (möglicherweise beruhigenden) Feststellung die Analyse nicht beenden. Denn ich habe die heraufziehende mikroelektronische Revolution lediglich unter dem Aspekt des direkten Eindringens von Com-

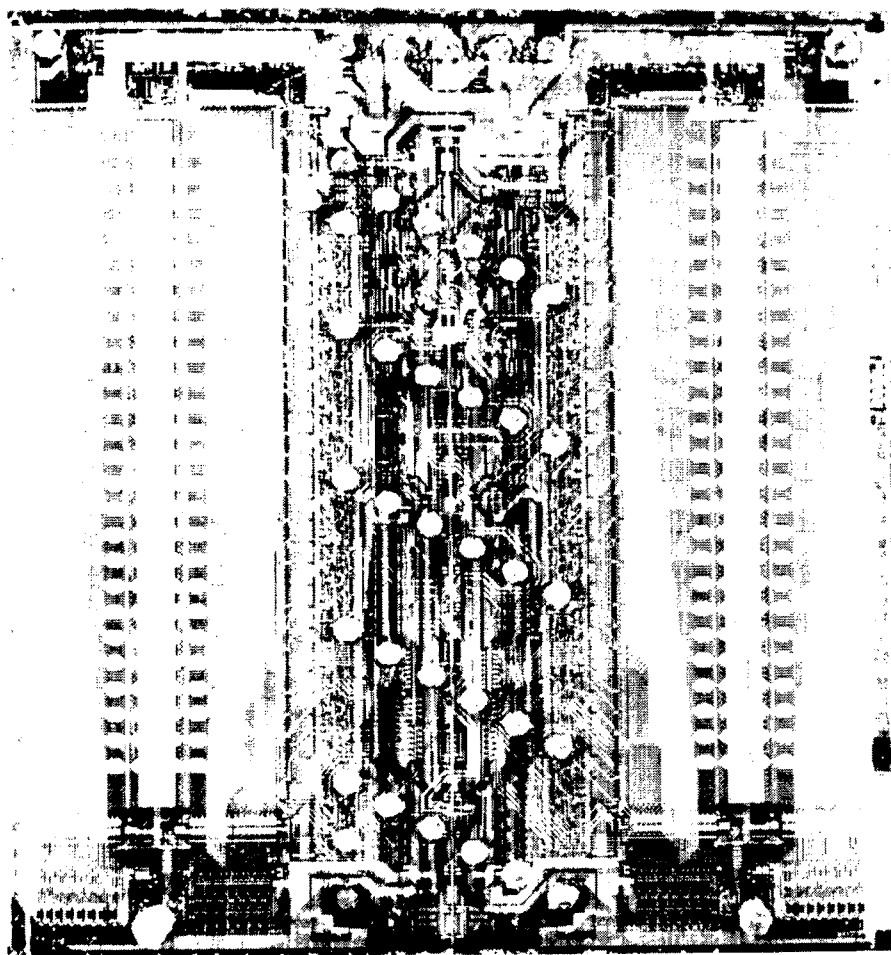


Foto: IBM

64-K-Bit-FET-Speicherchip, hier in ca. 200-facher Vergrößerung. Dieses Chip war 1978 das erste dieser Größe, das in Massenfertigung hergestellt wurde.

putern und Kommunikationssystemen (z. B. Videotext, Kabel-TV, Datenbank-Anschlüssen) in Schule und Unterricht betrachtet. Dabei bleibt aber unberücksichtigt, in welchem Maße die Microchips – die „neuen Technologien“ – in Produktion und Verwaltung eindringen, dort die Arbeitsprozesse verändern und damit auch die Qualifikationsanforderungen an die Menschen neu definieren. Weil aber die Anforderungen an die Schule immer auch von den „Abnehmern“ bestimmt werden, weil vom Beschäftigungssystem stets der mächtigste Druck auf die Schule ausgeübt werden kann, stellt sich die Frage, ob die Mikroelektronik die Schule nicht auf diesem indirekten Weg verändert.

### „Neue Technologien“ im Betrieb oder: Die Computerisierung läuft auf Hochtouren

Im folgenden gilt es also einzuschätzen, welche geänderten Anforderungen auf das Schulwesen zukommen und welche Reaktionsmöglichkeiten Schule dabei hat. Die Pädagogik kann nicht umhin, sich auch auf solche „Spekulationen“ einzulassen; denn sie hat es im Erziehungsprozeß immer schon mit der Zukunft zu tun, weil der Heranwachsende mit den gegenwärtigen Lernprozessen auch sein zukünftiges Leben bestehen soll. Nach Erich Weniger ist

Erziehung immer auch „Vorwegnahme“, sie „nimmt das Bild der Zukunft als Realität in das gegenwärtige Bildungsleben hinein“ (Weniger 1952, S. 72 f). In dieser pädagogischen Tradition stehend, zugleich aber durch sozialwissenschaftliche Kenntnis über prognostische Unsicherheiten befangen, versuche ich, ein Bild der Zukunft zu gewinnen, um von dort aus Rückschlüsse auf die Bildungsnotwendigkeiten in der Gegenwart zu ziehen.

Nun braucht man gar nicht in die Zukunft zu schauen, um festzustellen, daß computergesteuerte Techniken immer stärker in die Arbeitswelt eindringen: Die Fertigungsroboter der Automobilindustrie sind uns allen aus dem Fernsehen bekannt, mit den neuen Kontoautomaten wird inzwischen fast jeder Bankkunde konfrontiert, trotz Massenarbeitslosigkeit werden in großer Zahl Operator und Programmierer per Zeitungsanzeige gesucht. Daß dies zugleich mit der Vernichtung traditioneller Arbeitsplätze und Berufsbilder verbunden ist, macht der Bericht eines Betriebsrates der Hamburger Flugzeugbaufirma MBB deutlich, der die Wandlungen des Berufsbildes „Flugzeugbauer“ während der letzten 22 Jahre schildert:

„Menschen, die einmal ein anspruchsvolles Studium absolviert haben, haben ihre Fähigkeiten inzwischen längst an computergesteuerte Maschinen weitergegeben. Dreher und Fräser waren zusätzlich für diese

Präzisionsarbeit ausgebildet. Inzwischen sind sie – in stark verminderter Anzahl – nur noch Überwacher ihrer eisernen Kollegen. Anfang dieses Jahres wurden Roboter eingesetzt, die diese Arbeiten (z. B. Nieten bohren, setzen und senken) voll automatisch ausführen. Wo einmal 250 Menschen in einer Halle arbeiteten, stehen heute noch 60. Die Konstruktionszeit eines Flugzeuges hat sich von 10 auf 3 Jahre vermindert. Der Beruf des technischen Zeichners ist inzwischen völlig überflüssig geworden“ (zit. nach: Bastian 1984).

Obwohl die Beispiele inzwischen überall mit Händen zu greifen sind, steht der Einsatz der neuen Technologien im beruflichen Feld erst am Anfang. Die folgende Graphik zeigt, in welcher Innovationsgeschwindigkeit davon in absehbarer Zeit wohl alle Branchen, alle Betriebsgrößen und damit fast jeder Arbeitsplatz berührt sein werden.

Unbestritten ist wohl auch, daß mit diesem zunehmenden Technologieinsatz eine neue Rationalisierungswelle einhergehen wird, die zu einem erheblichen Arbeitsplatzabbau in Industrie und Verwaltung führen wird – ohne daß dies durch Neuschaffung von Arbeitsplätzen auch nur annähernd kompensiert werden kann. „Man kann davon ausgehen“, so der Technologie-Experte Friebe, „daß im Jahr 2000 nicht mehr als zehn Prozent der Bevölkerung im Industriebereich tätig sein werden.“ (VDI 1984, S. 3) Erhebliche Unsicherheiten bestehen in der pädagogisch höchst relevanten Frage, welche qualifikatorischen Konsequenzen sich aus diesen Veränderungen ergeben: Kommt es zu höheren, zu niedrigeren oder einfach zu anderen Qualifikationsanforderungen an die Beschäftigten? Um dies einschätzen zu können, ist man nicht allein auf Zukunftsspekulationen angewiesen. Vielmehr haben solche Veränderungen in vielen Betrieben bereits stattgefunden, und die ersten empirischen Untersuchungen hierzu liegen vor. (Die folgenden Analysen lehnen sich eng an ein internes Projektpapier an, das ich gemeinsam mit Klaus Klemm erstellt habe.)

### Arbeitsplatzveränderung:

#### Das Beispiel Werkzeugmaschinen

Es geht hier um Maschinen, mit denen durch spanende Verfahren (z. B. Drehen, Fräsen) Werkstücke aus Metall bearbeitet und im Verlaufe der Bearbeitung in eine vorgegebene Form (z. B. die einer Achse) gebracht werden.

Diese Maschinen haben im Verlauf der letzten Jahre eine rasante technologische Entwicklung durchgemacht. Zunächst wurde der Bearbeitungsprozeß ausschließlich bei jedem Werkstück neu von dem einzelnen Maschinenbediener geplant und durchgeführt, er bestimmte und überwachte jeden einzelnen Bearbeitungsschritt: dies erforderte eine hochqualifizierte Ar-

beitskraft, z. B. den Dreher. Eine Änderung dieses Produktionsablaufes ergab sich, als man mit dem Instrument der NC-Steuerung (numerical control) die einzelnen Bearbeitungsschritte etwa für eine Gruppe identischer Werkstücke einmal festlegen, programmieren und dann durch angelernte Maschinenbediener ausführen konnte. Gegenwärtig ergibt sich dank der Mikro-Elektronik eine weitere Änderung dadurch, daß mit der Einführung und Ausbreitung der CNC-Steuerung (computerized numerical control) eine flexible Maschinensteuerung durch eine jeweils neue Programmierung der einzelnen Werkzeugmaschine seitens ihres Bediener möglich wurde.

Diese Maschinen sind erheblich leistungsfähiger als ihre Vorgänger, mit ihnen lassen sich große Rationalisierungsgewinne erzielen. Daraus erklärt sich auch, daß der Einsatz dieser Maschinen allein in der Metallwirtschaft von gegenwärtig 40 000 innerhalb kurzer Zeit auf etwa 200 000 steigen wird (vgl. IG Metall 1983). Mit diesen Maschinen verbindet sich nun die Möglichkeit, einen bisher als unumstößlich geltenden Entwicklungsprozeß der Arbeitsorganisation umzukehren:

Wenn bisher galt, daß die analysierenden und planenden, also die intelligenten und qualifikationsintensiven Tätigkeiten immer stärker aus der eigentlichen Fertigung herausgezogen wurden, kann dies angesichts der Entwicklungsmöglichkeiten z. B. in der CNC-Technologie nicht mehr als unabänderliches Gesetz der Fertigung verstanden werden. Im Prinzip kann die Programmierung derartiger Maschinen sowohl vom Maschinenbediener (gleichsam vor Ort) als auch von ihm abgetrennt in einem Programmierbüro erfolgen; eine technische Determinierung für das eine oder das andere Vorgehen gibt es nicht (vgl. Sorge u. a. 1982, S. 16).

Selbst ökonomische „Sachzwänge“ lassen sich nicht eindeutig herausarbeiten; die zentrale Programmierung ist nicht a priori „billiger“ als die Werkstattprogrammierung durch die Facharbeiter. Aus dem Fehlen technischer und ökonomischer Sachzwänge ergibt sich folgerichtig, daß der Einsatz dieser neuen Technologien sozial gestaltbar ist. Die Konsequenzen einer Entscheidung für die eine oder andere Lösung liegen auf der Hand: Vor-Ort-Programmierung bedeutet die Erhaltung anspruchsvoller Arbeitsplätze – Programmierung in der Arbeitsvorbereitung bedeutet Dequalifizierung der Arbeitsplätze in der Werkstatt. Die empirischen Untersuchungen weisen aus, daß beide Formen der Arbeitsorganisation in der betrieblichen Wirklichkeit vorkommen. Sorge u. a. berichten, daß in 155 bundesdeutschen Unternehmen, die CNC-Maschinen einsetzen, 78 % der Maschinen zentral programmiert, aber immerhin 22 % in der Werkstatt programmiert werden (vgl. Sorge u. a. O. 1982, S. 43). Die Studie der IG Metall

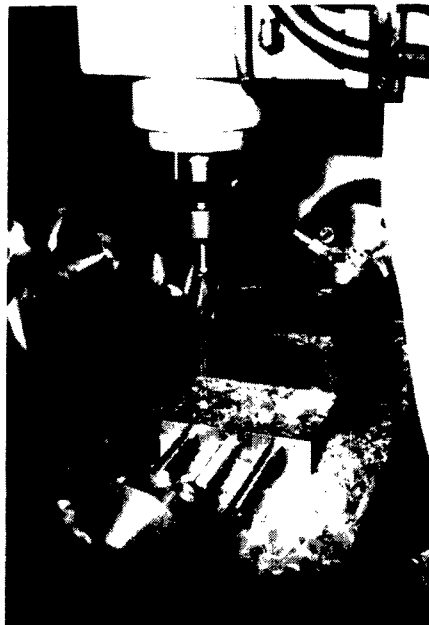


Foto: Internationales Bildarchiv

*CNC-Maschinen können entweder von ihrem Bediener oder zentral gesteuert werden. Sie zwingen nicht zu einer Dequalifizierung.*

kommt für Großbetriebe zu ähnlichen Ergebnissen (vgl. IG Metall 1983, S. 30).

Die Daten zeigen, daß der Trend eindeutig zur zentralen Programmierung und damit zur „Auflösung von Facharbeiter-Qualifikationen“ geht. Wovon ist es nun abhängig, ob zentral oder dezentral programmiert wird? Ein wichtiger Faktor ist das Qualifikationspotential der vorhandenen Arbeitnehmer. Konkret: Die Werkstattprogrammierung ist nur realisierbar, wenn eine größere Zahl von Facharbeitern fähig und bereit ist, sich diese Zusatzqualifikationen anzueignen. Dies bedeutet anders gewendet, daß es zwangsläufig zur zentralen Programmierung kommt, wenn bei den Facharbeitern keine ausreichenden Fähigkeiten vorhanden sind. Entsprechend schlußfolgert die IG Metall:

*„Eine entscheidende Bedingung für dieses beschriebene Arbeitsplatzgestaltungsprinzip ist die gleichmäßige und breite Qualifizierung aller Beschäftigten“ (S. 32), und weiter unten wird festgestellt: „Eine gewerkschaftliche Kernforderung zur Abwehr negativer Folgen bei der Einführung neuer Technologien und Rationalisierungsmaßnahmen ist: Sicherung und Erweiterung der Qualifikationen.“ (S. 71)*

Wesentlich erscheint an dieser Stelle, daß die IG Metall keineswegs eine Computer-Spezialisierung für alle Beschäftigten, sondern eine „gleichmäßige und breite Qualifizierung“ fordert.

Wenn es also stimmt, daß weder ein technischer noch ein ökonomischer „Sachzwang“ zur weiteren Sinnentleerung von Arbeitsplätzen besteht, und wenn man weiter unterstellt, daß in den Großbetrieben der Metallindustrie in der Regel gut qualifizierte und bildungsbereite Facharbeiter tätig sind, so drängt sich die Frage auf: Warum haben die Unternehmer trotzdem in 75 % der Fälle die zentrale Programmierung eingeführt?

Nicht belegen, aber plausibel vermuten läßt sich, daß hier innerbetriebliche Herrschaftsinteressen durchschlagen. Denn bei einer Zentralisierung hochwertiger Qualifikationen ist der Betriebsablauf durch die Unternehmensleitung besser steuerbar. Sie ist lediglich auf die Loyalität einer kleinen Gruppe hochbezahlter Angestellter angewiesen; die außerdem notwendigen Maschinenbediener sind wenig qualifiziert und lassen sich leicht auswechseln. Für diesen Zusammenhang zwischen „neuen Technologien“ und betrieblicher Herrschaft war der letzte Tarifkonflikt in der Druckindustrie ein Musterbeispiel. Weil der Facharbeiterberuf „Setzer“ inzwischen fast vollständig abgeschafft ist, konnte die Zeitungsproduktion trotz Streik der Arbeiter weitgehend aufrecht erhalten werden.

Die Frage nach den Qualifikationen, die Arbeitnehmer im Betrieb brauchen, läßt sich also nicht auf Datenverarbeitungs-Kenntnisse reduzieren. Denn wenn die „neuen Technologien“ im Betrieb sozial gestaltbar sind, dann gerät ihre Einführung und ihre Ausgestaltung in den Interessenkonflikt zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer. Selbstbewußtsein, Durchsetzungsfähigkeit und die Bereitschaft, die Mitbestimmungsrechte notfalls auch konflikthaft zu nutzen – alles dies sind dann Qualifikationen, die die „neue Technologie“ den Arbeitnehmern im besonderen Maße abverlangen. Welchen Beitrag hierzu schulische Bildung leisten kann, wird uns weiter unten beschäftigen.

#### *Das Beispiel Büroberufe*

Das Göttinger „Sozialforschungs-Institut“ (SOFI) hat eine umfangreiche Untersuchung vorgelegt, die sich mit den Auswirkungen des EDV-Einsatzes bei kaufmännischen Angestellten in Industrie, Versicherungen, Banken und Handel beschäftigt (vgl. Baethge/Oberbeck 1983). Dabei wird zunächst festgestellt,

*„daß es in den einzelnen Wirtschaftsbereichen großflächige und auf Massenvorgänge zielende Einsatzmöglichkeiten der EDV gegeben hat und auch noch gibt, bei denen die wirtschaftlichen Vorteile für das Unternehmen in Form erheblicher Personalkosteneinsparungen unmittelbar auf der Hand liegen.“ (S. 3)*

Durch Einführung der aktenlosen Sachbearbeitung, durch Automatisierung der Korrespondenz, durch maschinelle Erledigung von Kontrollarbeiten sind bisher menschliche Arbeitstätigkeiten an Datenverarbeitungs-Systeme übergeben worden. Daraus ergeben sich innerhalb von fünf Jahren Personaleinsparungen zwischen 10 und 50 %. Während in der ersten Rationalisierungswelle von diesen Personalreduzierungen vor allem

*„Bürohilfskräfte (Textverarbeitung, Belegerfassung und -sortierung), Registraturarbeiten und Botenarbeiten betroffen (sind), (sind) seit Ende der 70er Jahre je-*

doch auch qualifizierte Sachbearbeiterplätze in ihrem Bestand bedroht". (S. 8)

Betrachtet man die Tätigkeit der Sachbearbeiter und fragt nach den qualifikatorischen Konsequenzen, die sich aus dem Einsatz der neuen Technologien ergeben, so ist auch hier kein technischer „Sachzwang“ festzustellen:

„So ist es ausschließlich ein Ergebnis unternehmerischer Planung, wenn im Zuge des Einsatzes neuer EDV-Systeme in einigen der untersuchten Industriebetriebe eine Vertiefung der Arbeitsteilung etwa zwischen Einkäufern und zuarbeitenden Assistenzkräften, die für administrative Arbeiten zuständig sind, vorgenommen wird. Bei in etwa vergleichbarem technologischen Durchdringungsniveau von Arbeitsabläufen ist ebenso eine Reduzierung der Arbeitsteilung z. B. in Form der verstärkten Durchsetzung integrierter Vorgangssachbearbeitung (möglichst viele inhaltlich differente Aufgaben an einem Platz) oder aber in Form der Allround-Sachbearbeitung (jeder macht alles) vorstellbar.“ (A. a. O., S. 17)

Von den Beteiligten werden die Gestaltungsmöglichkeiten im allgemeinen unterschätzt. Gewerkschaften und betriebliche Interessenvertreter haben ihre Einflußmöglichkeiten nur höchst selten ausgelotet. Meist findet sich eine Fixierung auf die technische Seite des Prozesses, verbunden mit einem

„hohen Maß an Ratlosigkeit auf Arbeitnehmerseite . . . , wenn es darum geht, sich mit den Bedingungen und Wirkungsweisen moderner Bürotechnik auseinanderzusetzen“ (a. a. O., S. 28).

Insgesamt lassen sich aus den hier referierten industriesoziologischen Untersuchungen drei hauptsächliche Entwicklungstrends erkennen:

- Der Umgang mit Computern wird für immer mehr Menschen zum wesentlichen Teil ihres Berufsalltags werden. Die Fähigkeit, diesen Umgang (immer wieder neu) zu lernen, wird zunehmend zur Voraussetzung, um den Arbeitsplatz zu erhalten.
- Insgesamt wird die Menge der Arbeit drastisch reduziert werden, weil viele Arbeitsplätze aufgrund der neuen Technologien überflüssig werden. Es steht zu befürchten, daß dadurch soziale Nachteile (z. B. von Frauen) im beruflichen Feld wieder verschärft werden.
- Es gibt keine technische Zwangsläufigkeit, daß der betriebliche Einsatz neuer Technologien zur weiteren Dequalifizierung und Sinnentleerung in der Arbeit führt. Es besteht allerdings die Gefahr, daß dies eintritt. Der Einsatz der neuen Technologien ist sozial gestaltbar, über ihn wird in gesellschaftlichen und betrieblichen Auseinandersetzungen entschieden.

Wenn man (bis zum Beweis des Gegenteils) davon ausgeht, daß diese Entwicklungstrends die Zukunft der Arbeit in unserer Gesellschaft bestimmen, daß Qualifikationsanforderungen an die Arbeitnehmer

durch diese Trends beeinflußt werden, so sind sie zum Ausgangspunkt einer in gleicher Weise pädagogischen wie bildungspolitischen Reflexion zu machen: Was folgt daraus für die Schule?

### „Neue Technologien“ als gesellschaftliches Problem oder: Der alte Bildungsauftrag der Schule ist hochmodern

Bei der Frage nach der zukünftigen Entwicklung, nach geforderten Qualifikationen und Fähigkeiten, beschränke ich mich auf den Bereich der Berufsarbeit und damit auf die Trends, die in den empirischen Untersuchungen angesprochen wurden. Ob und in welchem Maße durch die „neuen Technologien“ auch der außerberufliche Alltag (von der nächsten Volkszählung bis zum häuslichen Direktanschluß an den Bank-Computer) geprägt wird, ob und welche Qualifikationsanforderungen sich dadurch ändern, kann hier nicht analysiert werden.

Bei den Konsequenzen für die Schule beziehe ich mich auf das allgemeinbildende Schulwesen und damit auf die Frage, was in der vorherberuflichen Bildung vermittelt werden sollte. Damit klammere ich bewußt und explizit die Frage aus, in welchen Berufsbildungsgängen welche Informatik- und Computer-Spezialisten herangebildet werden sollen.

Die Antwort knüpft bei der weiter vorn erläuterten Resistenz der Institution Schule gegenüber perfekten oder gar „revolutionären“ Unterrichtstechnologien an.

Angesichts der raschen Innovationsgeschwindigkeit, mit der die „neuen Technologien“ die Arbeitswelt durchziehen, erscheint diese Resistenz in einem neuen Licht: Die ohnehin vorhandene Diskrepanz zwischen Schule und „Leben“ besteht jetzt außerdem darin, daß dieses „Leben“ in Beruf wie Freizeit voller Computer ist, während sie in der Schule nur relativ selten zu finden sind. Viele Experten können darin nur einen „technologischen Rückstand“ erkennen, ein „Hinterherhinken“, das es schleunigst aufzuholen gilt. Die Fähigkeit, mit Datenverarbeitungssystemen umzugehen, werde später von den Schülern im Beruf verlangt; deshalb müsse die Schule solche Qualifikationen so früh und so intensiv wie möglich vermitteln (vgl. Birster, 1984, S. 6).

Sofern mit dieser Forderung gemeint ist, das schulische Curriculum partiell zu ergänzen, ist dies sicher ein überlegens- und diskussionswürdiger Gedanke. Als alleinige pädagogische Antwort auf die sich anbahnenden Veränderungen erscheint sie mir jedoch viel zu kurzschlüssig; denn sie betrachtet lediglich die technische Seite des Prozesses und betont dort die betrieblich verwertbaren Kenntnisse und Fertigkeiten. Dabei wird z. B. nicht berücksichtigt, daß viele dieser Fertigkeiten (so z. B. die gegenwärtigen Programmiersprachen) schon

sehr bald wieder veraltet sein werden. Der Versuch, berufliche Qualifikationsanforderungen möglichst direkt ins allgemeinbildende Schulwesen zu transferieren, ist schon allein deshalb zum Scheitern verurteilt.

Zudem vernachlässigt ein solcher Ansatz völlig die subjektive Seite des Bildungsprozesses: Schule hat nicht vorrangig zu vermitteln, was die Betriebe (angeblich oder tatsächlich) fordern; denn eine „solche Auslieferung der Schule an die Zielsetzungen der Wirtschaft“, so hat es bereits Erich Weniger formuliert, würde zum Typus des Roboters führen“ (Weniger 1952, S. 43). Vielmehr steht die Schule immer auch unter dem Anspruch, Lernprozesse zu ermöglichen und zu befördern, die den Heranwachsenden zu einem selbstbewußten, gebildeten Subjekt werden lassen.

Wenn man „Bildung“ dabei nicht philosophisch-sakral versteht, sondern – etwa in Anlehnung an Heydorn (1972) – als kritische, auf gesellschaftliche Praxis bezogene Handlungsfähigkeit, so haben in einem solchen Bildungsverständnis auch Kenntnisse über Computer und Datenverarbeitungssysteme ihren Platz. Daraus folgt aber keineswegs, daß die Schule zur Computerlandschaft umzugestaltet sei, damit sie zum Abbild der zukünftigen Arbeitswelt werde. Denn damit würden die subjektiven Ansprüche, Bildung als „Freiheit zu Urteil und Kritik“ (Blankertz 1974, S. 68) zu erwerben, einer schlichten ökonomischen Funktionalisierung untergeordnet.

Schließlich darf nicht übersehen werden, daß die alleinige Forderung nach mehr Computer-Qualifikationen auch die gesellschaftliche Seite der anstehenden Veränderungen völlig aus der Betrachtung ausklammert: Vor welche Probleme werden die Heranwachsenden gestellt, wenn sie in immer schärferer Weise um immer weniger Arbeitsplätze konkurrieren müssen? Welche Handlungsfähigkeit wird von Arbeitnehmern verlangt, wenn im eigenen Betrieb die Einführung einer neuen Technologie ansteht? Auch hier sei sofort zugestanden, daß technische Kenntnisse hilfreich, teilweise sogar unerlässlich sind. Doch das technische know-how wird nicht im Zentrum stehen, wenn es um die Bewältigung dieser gesellschaftlichen Probleme geht.

Eine angemessene Antwort auf unsere Frage muß hingegen den anstehenden Veränderungsprozeß in seiner technologischen wie gesellschaftlichen Komplexität sehen und dabei das subjektive Interesse des Heranwachsenden zur Leitkategorie nehmen. Anders und deutlich politisch formuliert: Welche Fähigkeiten brauchen die Heranwachsenden künftig, um in dem anstehenden Prozeß gesellschaftlich-technologischer Veränderungen interessenorientiert eingreifen zu können? Betrachtet man den Heranwachsenden als zukünftigen Arbeitnehmer, so läßt sich nun aus den industriesoziologischen Untersuchungen ableiten, daß

„Arbeitnehmer durch zweifache Qualifikation gegen die fortschreitende Arbeitsteilung gewappnet sein (müssen). Sie benötigen eine qualifikatorische Basis für die Forderung nach anspruchsvollen Arbeitsplätzen und sie müssen in der Lage sein, ihre Rechte in der betrieblichen und überbetrieblichen Mitbestimmung wahrzunehmen. Beides setzt Bildung voraus.“ (Klemm 1984, S. 229).

Die Konsequenzen für das allgemeinbildende Schulwesen lassen sich leicht ziehen: Es kann auch in Zukunft nicht darum gehen, in den Sekundarschulen ein spezialisiertes technisches know-how zu vermitteln (dies mag in der Berufsbildung oder „on the job“ geschehen). Vielmehr müssen schulische Lernprozesse (nach wie vor) auf eine umfassende Grundbildung für möglichst alle Heranwachsenden angelegt sein; sie müssen dem künftigen Arbeitnehmer helfen, sein Interesse auf eine humane Arbeit und ein lebenswertes Leben zur Geltung zu bringen. Und sie müssen ihm helfen, auch noch lange nach Abschluß seiner Schulzeit lernfähig und weiterbildungsbereit zu sein. Hier zeigen Erfahrungen in der betrieblichen Weiterbildung immer wieder, daß die Bereitschaft, sich bei technologischem Wandel auch für anspruchsvollere Arbeitsplätze „umschulen“ zu lassen, ganz erheblich von der jeweiligen schulischen Vorbildung abhängig ist. Je länger, je umfassender, je intensiver ein Arbeitnehmer in schulische Bildungsgänge eingebunden war, desto eher gelingt es ihm, sich auf neue Qualifikationsanforderungen einzulassen (vgl. Faulstich 1981, S. 34 ff).

Daß alle diese Umstellungsprozesse nicht ohne gesellschaftliche Konflikte, nicht ohne innerbetriebliche Auseinandersetzungen abgehen werden, zeigt insbesondere die Untersuchung aus dem kaufmännischen Bereich. Dort geraten durch den technologischen Wandel vor allem Frauen unter einen Rationalisierungs- und Qualifikationsdruck. Die Durchsetzung neuer Technologien verbindet sich hier mit der Absicht, hierarchische Geschlechterverhältnisse wieder stärker auszubauen. Damit wird eine selbstbewußte und kompetente Verteidigung von Interessen besonders notwendig für eine Arbeitnehmergruppe, die aufgrund geschlechtsspezifischer Rollenmuster solche Fähigkeiten häufig nicht hinreichend ausgebildet hat. Die Bedeutung von Schule und Schulbildung läßt sich in diesem Beispiel mit der Hand greifen: Selbständigkeit, Selbstbewußtsein und die Kenntnis gesellschaftlicher wie technischer Zusammenhänge erhöht die Chancen ganz erheblich, in solchen Auseinandersetzungen zu bestehen.

Ein Plädoyer für solche „Qualifikationen“ bedeutet zugleich, an den traditionellen Bildungsauftrag der Schule zu erinnern, ihn in einer emanzipatorischen Weise zu interpretieren und die Einlösung dieses Bildungsauftrages gerade deshalb zu fordern, weil uns solch massive technologische Veränderungen bevorstehen.

Mit dieser Feststellung kehre ich ein zweites Mal zum ersten Teil meiner Analyse zurück. Die Institution Schule – so meine These – wird sich gegenüber den Versuchen, sie zu computerisieren, als resistent erweisen. Und nun ergänze ich: Gerade angesichts der raschen Computerisierung der Arbeitswelt, angesichts der damit verbundenen subjektiven und gesellschaftlichen Probleme, ist eine solche Resistenz der Schule höchst begrüßenswert. Denn die angemessene Antwort der allgemeinbildenden Schule auf die zu antizipierende Veränderung der Arbeitswelt ist nicht die Produktion von Computer-Spezialisten, sondern eine möglichst breite Grundbildung für weite Kreise der Bevölkerung. Nur auf diese Weise erhalten die Heranwachsenden die Fähigkeit, sich mit den anstehenden Veränderungen immer wieder selbstbewußt, kritisch und lernfähig auseinanderzusetzen.

Nun ist eine solche Antwort allerdings in Gefahr, den gegenwärtigen Zustand der Schule zu idealisieren. Denn allein die Abwesenheit von Computern und anderer Unterrichtstechnologie garantiert noch nicht, daß Unterricht auch zu der erwünschten „Bildung“ führt. Und schließlich verfügen wir über mannigfache Belege, daß Schule in ihrer traditionellen Form Kritikfähigkeit, Selbstbewußtsein und Lernbereitschaft eher unterdrückt als befördert (vgl. Tillmann 1976). Dies gilt insbesondere für die Situation in der Hauptschule, in der nach wie vor die Mehrheit der bundesdeutschen Arbeiterkinder ihre Schulbildung erhält. Diese notwendige Kritik an der bestehenden Schule macht jedoch die Warnung vor ihrer Computerisierung keineswegs überflüssig – im Gegenteil: Das Eindringen des Computers in die pädagogische Arbeit führt dazu, daß soziale Lernfelder reduziert, Diskursmöglichkeiten beschnitten und Lernprozesse weiter verdinglicht werden.

Diese eindeutige Stellungnahme gegen eine durchgängige Computerisierung der Schule scheint mir die notwendige Voraussetzung, um dann nüchtern über den Stellenwert des Computers für Curriculum und Unterricht nachzudenken. Denn Computerisierung des Unterrichts (als maschinelle Durchdringung des pädagogischen Prozesses) darf hier nicht mit einem – hoffentlich auch kritischen – Unterricht über Datenverarbeitung und Computer verwechselt werden: Ob Grundlagen der Datenverarbeitung in den Mathematikunterricht eingeführt werden, ob und in welchem Jahrgang Informatik als Fach beginnen soll – dies alles sollte in Unterrichtsversuchen erprobt und (fach)didaktisch aufbereitet werden. Ein Grundkurs „Informatik“ im 8. und 9. Jahrgang, eingebettet in das Fach „Arbeitslehre“ und inhaltlich in einen gesellschaftlich relevanten Projektzusammenhang gestellt, scheint mir z. B. ein höchst bedenkenswerter Vorschlag. Es eröffnet sich hier ein Feld für eine pragma-

tische Curriculumreform – nicht mehr, aber auch nicht weniger.

## Fazit

Die allgemeinbildende Schule soll den Schülern ermöglichen, Handlungsfähigkeit und geistige Orientierung zu erwerben. Guter Unterricht als ein konzentriertes, diskursives und „software-unabhängiges“ Abarbeiten an den Sachverhalten und Problemen dieser Welt hat sich – trotz aller berechtigter Schulkritik – dafür als sinnvolles Vorgehen erwiesen. Wenn die „neuen Medien“ bei der Erfüllung dieses Bildungsauftrags an der einen oder anderen Stelle einen Beitrag leisten können, mögen sie ergänzend hinzutreten.

Wenn es mehr und mehr erforderlich wird, die Prinzipien des Computers zu verstehen, um diese Welt zu verstehen, so soll auch dies in der Schule gelehrt und gelernt werden. Jedoch: Gegen eine Computerisierung der pädagogischen Prozesse soll und wird die Schule sich verteidigen.

## Literatur

- Baethge, M./Oberbeck, H., *Berufsbildungspolitische Folgerungen aus Entwicklungen im Angestelltenbereich*; Manuskript, SOFI Göttingen 1983
- Bastian, J., *Hamburger Betriebsräte berichten in: Hamburger Lehrerzeitung, Heft 11/1984, S. 35 ff.*
- Blankertz, H., *Bildung – Bildungstheorie in: Wulf, Chr. (Hrsg.), Wörterbuch der Erziehung, München 1974, S. 64 – 69*
- Birster, R., *Unterrichtsmittel: Computer in: Journal Neue Technologien, EDV, Beilage von Westermanns Pädagogische Beiträge, Heft 10/1984, S. 4 – 12*
- Clark, R. E., *Reconsidering Research on Learning from Media, in: Review of Educational Research 53 (1983) 4, S. 445 – 459*
- Faulstich P., *Arbeitsorientierte Erwachsenenbildung, Frankfurt/M. 1981*
- Flehsig, K. H., *Die technologische Wendung in der Didaktik. Zuerst 1968; zit. nach: Issing/Knigge-Illner: Unterrichtstechnologie und Mediendidaktik, Weinheim 1976, S. 15 – 38*
- Heimann, P., *Didaktik als Theorie und Lehre. In: Die Deutsche Schule, 54 Jg. (1962), S. 407 – 427*
- v. Hentig, H., *Das allmähliche Verschwinden der Wirklichkeit, München/Wien 1984*
- Heydorn, H. J., *Zu einer Neufassung des Bildungsbegriffs, Frankfurt 1972*
- IG Metall, *Maschinen wollen sie – uns Menschen nicht. Rationalisierung in der Metallwirtschaft, Frankfurt/M. 1983*
- Klemm, K., *Vom Wandel der Arbeit und der Zukunft der Schule. In: Westermanns Pädagogische Beiträge, Heft 5/1984, S. 226–229*
- Müllert, N. R., *Wenn die Welt auf den Computer zusammenschrumpft. In: Westermanns Pädagogische Beiträge, Heft 9/1984, S. 420 – 425*
- Sorge, A. u. a., *Mikroelektronik und Arbeit in der Industrie, Frankfurt/M. 1982*
- Tillmann, K. J., *Unterricht als soziales Erfahrungsfeld, Frankfurt/M. 1976*
- VDI (Verein Deutscher Ingenieure), *Mikroelektronik wandelt Arbeit und Sozialstruktur, Berlin 1984*
- Walker, D. F., *Reflections on the Educational Potential and Limitations of Microcomputers in: Phi Delta Kappan, 65 (1983) 2, S. 103 – 107*
- Weniger, E., *Didaktik als Bildungslehre, Teil 1: Theorie der Bildungsinhalte und des Lehrplans, Weinheim 1952*