

Soznat

Blätter für soz.* Aspekte der Naturwissenschaften
und des naturwissenschaftlichen Unterrichts

7. Jg.

H5

Okt 84

Schöne neue Welt

Welche Physik ist erlaubt ?

**Computer
Psychose**

* soz.: sozial – soziologisch – sozialgeschichtlich –
sozioökonomisch – sozialisationstheoretisch – soziologisch

INHALT

IMPRESSUM

Lutz Stäudel

Schöne chemische Welt - berechenbar,
übersichtlich, pflegeleicht S. 135

COMPUTER-PSYCHOSE

Armin Kremer

Die Zeit ist reif: Computer-Science
in der Schule S. 141

Thomas Nachtigall

Microelektronik im Schulunterricht S. 151

Lutz Stäudel

Wegsimuliert.... S. 154

Walter Reichenbacher

Welche Physik ist erlaubt? S. 156

Leserbrief

S. 160

SOZNAT ISSN 0174 - 3112

Herausgeber: Soznat e.V.

Redaktion dieser Nummer:

Rainer Brämer, Armin Kremer
Georg Nolte

Redaktionsanschrift:

AG Soznat,
Ernst-Giller-Str. 5,
3550 Marburg

Bestellungen:

RG Soznat, Postfach 2150,
3550 Marburg

NAMENTLICH GEKENNZEICHNETE BEITRÄGE
GEBEN NICHT UNBEDINGT DIE MEINUNG
DER REDAKTION WIEDER!

Unkostenbeitrag: In Form einer
Jahresspende (je nach Geld-
beutel) erwünscht, aber nicht
Bedingung. Die Durchschnitts-
höhe der 1983 eingegangenen
Spenden betrug DM 27,65 .

Verlag: RG Soznat, Marburg

Druck: Alpdruck Marburg

Auflage: 600

SCHÖNE CHEMISCHE WELT - BERECHENBAR, ÜBERSICHTLICH, PFLERGELEICHT

1984 lohnt sich nicht nur ein Rückblick auf G. Orwells düstere Phantasie vom allseitig (elektronisch) überwachten Menschen. Neben dessen eher mechanistisch-physikalisch orientierter Vision, die Anfang der vierziger Jahre unter dem politischen Eindruck des Stalinismus und einem Eindruck von Technik und Wissenschaft entstanden ist, welche sich fast völlig den Bedürfnissen der Kriegsführung untergeordnet hatten, steht - ebenso bedrohlich und eindrucksvoll - Aldous HUXLEYS "Brave New World". In der "Schönen Neuen Welt", die bereits aus den frühen dreißiger Jahren datiert, herrscht anstelle grausamer offener Unterdrückung oberflächlich Harmonie. Chemie spielt in dieser Sozial-Science-Fiktion der glücklichen Menschen eine nahezu allgegenwärtige Rolle:

- Bei der Manipulation der Embryos, die im Jahre 600 nach Ford im Reagenzglas gezeugt werden und durch unterschiedliche chemische Vorbehandlung ihre Zuordnung zu den verschiedenen Gesellschaftskasten erfahren,
- bei der tagtäglichen emotionalen chemischen Zurichtung durch die Soma-Droge, die alle denkbaren positiven Sensationen hervorrufen kann,
- beim Fühlkino ebenso wie bei der privaten Duftorgel im Schlafzimmer,
- bei der Ausrottung aller Krankheiten und der Unterdrückung des Alterungsprozesses,

- und schließlich, welche Umsicht, beim monatlichen VPS-treatment (Violent Passion Surrogate), wo durch Fluten des Körpers mit Adrenalin die (für die Gesellschaft) destruktiven Bedürfnisse nach Wut, Aggression und Furcht befriedigt werden.

Diese Perspektive einer vollständigen Kontrolle aller Lebensbereiche und -vorgänge qua praktizierter Wissenschaft war mir als Jugendlichen in den 60er Jahren durchaus sympatisch. Und die ach so einfache Identifikation mit dem Alpha-Plus-Helden der Romans, Bernhard Marx (Sigmund M.) verursachte allenfalls wohligen Schauer, zumal die Ergebnisse unserer damals sprunghaft aufblühenden Wissenschaft und Technik sicher besser eingesetzt werden würden ...

... Dasselbe reale Szenario jener Zeit veranlaßte den Autor Huxley zu einer nochmaligen Auseinandersetzung mit seiner eigenen Fiktion aus den dreißiger Jahren.

In "Dreißig Jahre danach - oder: Wiedersehen mit der wackeren neuen Welt" (Brave New World Revisited, London 1959) zieht er Bilanz:

"Die Prohfezelungen von 1931 werden viel früher wahr, als ich dachte. ... Der Alptraum totaler Organisierung, den ich ins 7. Jahrhundert nach Ford verlegt hatte, ist aus der ungefährlichen Zukunft aufgetaucht und

erwartet uns gleich um die Ecke." (S.10)

George Orwells 1984, so meint Huxley, "war die vergrößerte Projektion einer Gegenwart, welche den Stalinismus miterlebte, und einer unmittelbaren Vergangenheit, welche das Blühen des Nazismus miterlebt hatte, in die Zukunft". (S.10/11) Die zu erwartende Ordnung aber, die neuweltliche, würde nicht von Orwellscher Art sein, sondern leiser, dafür umso wirksamer.

Huxley räumt der Big-Brother-Version des totalen Überwachungs- und Bestrafungsstaates keine längerfristigen Chancen ein. Er argumentiert mit den Ergebnissen der Verhaltensforschung, die gezeigt hätte, daß Bestrafung unerwünschten Verhaltens auf die Dauer ein weniger wirksames Beherrschungsmittel sei, als die Belohnung erwünschten Verhaltens, und daß ein Terrorregime im großen und ganzen weniger gut funktioniere, als ein Regime gewaltlosen Manipulierens der Umwelt, der Gedanken und Gefühle. (S.11/12) In der imaginären Welt seiner eigenen Fabel sei "Bestrafung nicht sehr häufig und gewöhnlich mild. Die von der Regierung ausgeübte fast völlige Beherrschung wird durch systematisches Verstärken erwünschten Verhaltens erzielt, durch viele Arten fast gewaltlosen, sowohl physischen als auch psychischen Manipulierens und durch genetische Normung." (S.12)

Tendenzen in Richtung auf eine derart 'sanftere Diktatur' sieht Huxley um 1960 in der nach-stalinischen Sowjet-Union: zum Beispiel in der stärkeren Hierarchisierung und in der Belohnung von Leistung.

Für die Dritte Welt befürchtet er, daß sich auch dort bald totalitäre Systeme etablieren würden - begünstigt durch das rasante Bevölkerungswachstum, welches wiederum durch die unreflektierte Erwerbung wissenschaftlicher Errungenschaften in Medizin und Hygiene beschleunigt würde.

Besonders gefährdet sind aus Huxleys Sicht aber unsere ("noch freien") kapitalistischen Gesellschaften: "Mittlerweile scheinen unpersönliche Kräfte, über die wir fast gar

keine Gewalt haben, uns in Richtung auf die wackere neuweltliche Nachtmahr vorwärtszuschieben; und dieses unpersönliche Vorwärtsschieben wird bewußt beschleunigt durch Repräsentanten kommerzieller und politischer Organisationen, welche eine Anzahl neuer Techniken dafür erfunden haben, die Gedanken und Gefühle der Massen zum Vorteil einer Minderheit zu manipulieren" (S.13). Wichtigstes Hilfsmittel und zugleich wichtigster Motor dieser Entwicklung auf dem Weg zur Totalisierung sind für Huxley die Fortschritte von Wissenschaft und Technik, die zu einer "Konzentrierung und Zentralisierung der Macht" führen, welche schließlich von westlichen und östlichen "Machteliten" - notwendigerweise antidemokratisch - gehandhabt wird, "rücksichtslos in den totalitären Staaten, höflich und unauffällig in den Demokratien", wie sich Huxley ausdrückt (S.30). Besonders die wissenschaftlich geplante Massenproduktion sei für die schon vollzogenen und noch zu erwartenden Veränderungen der Gesellschaft verantwortlich: In dieser Gesellschaft, so Huxley, "stehen die Menschen miteinander nicht als ganze Persönlichkeiten in Beziehung, sondern als Verkörperungen wirtschaftlicher Funktionen, oder wenn sie nicht bei der Arbeit sind, als verantwortungslos Vergnügungssuchende. Einem solchen Leben unterworfen, neigt der Einzelne dazu, sich einsam und unbedeutend zu fühlen. Sein Dasein hört auf, irgendwelchen Sinn und Zweck zu haben" (S.35).

Nun kann man die gesellschaftstheoretischen und massenpsychologischen Ausführungen Huxleys aus heutiger Sicht in vielfacher Weise kritisieren, ebenso seinen Ausgangspunkt einer weltumspannenden potentiellen Überfließgesellschaft; seine Schlußfolgerungen haben aber wenigstens für unsere Breiten gewisse Geltung: Zur dauernden Stabilisierung eines so gearteten Systems ist es notwendig, daß die Bedürfnisse der Gesellschaftsmitglieder den Strukturen des Systems angepaßt werden. Verordneten Konsumzwang

hält schon Huxley für wenig wirksam. In seinem Roman läßt er entsprechende Versuche in der Übergangsphase scheitern. Die folgende neuweltliche Verinnerlichung der gewünschten Normen ist viel effektiver:

"Enden ist besser als Wenden" so lautet eine der tausendmal wiederholten Schlaf-Hypno-Lektionen. Alt ist schlecht, neu ist gut. Für ähnliche Praktiken findet Huxley um 1960 deutliche Indizien in den erheblich verbesserten Methoden der Werbepsychologie, die ein weit größeres Maß an Manipulation der Bedürfnisse in Aussicht stellen, als er selbst es sich um 1930 vorstellen konnte. Die in der politischen Propaganda und in den Werbefeldzügen der Wirtschaft benutzten Schlagwörter und Slogans sind - wie in seiner Schönen neuen Welt - praktisch inhaltsleer, aber hochgradige Ideologieträger. Hier ein Beispiel, das die Nähe zur Jetztzeit demonstrieren soll und gleichzeitig zeigt, wie auch Wissenschaft als Ideologie populär vermittelt wird:

"A B C - Vitamin D,
der Tran ist in der Leber,
der Dorsch ist in der See."
Dieses Kinderlied, das der Wilde im Roman von seiner Mutter lernt, ist nicht so weit entfernt von der Antikaries-Reklame unserer Tage, von der Anpreisung von Calcium, Flur, Phosphat in Zahncremes, vom neuen TAED-System im Waschmittel, oder was den PR-Leuten sonst noch an Informations-Surrogaten einfällt. Im Unterschied zur neuweltlichen hypnotischen Schlafunterweisung berieseln uns bloß Radio, Fernsehen und die allgegenwärtigen Reklameflächen mit ihren einprägsamen Merkversen. Huxleys analytische Überlegungen zu diesem Punkt sind deutlich: "Die Grundregeln dieser Art von Propaganda sind äußerst einfach. Man finde ein allgemeines Verlangen, irgendeine weitverbreitete unbewußte Furcht oder Besorgnis; man denke sich einen Weg aus, diesen Wunsch oder diese Furcht zu dem Erzeugnis, das man zu verkaufen hat, in Beziehung zu setzen; dann baue man aus wörtlichen oder bildlichen Symbolen eine Brücke, über

welche die Kundschaft von Tatsachen zu kompensatorischen Träumen und von den Träumen zu der Illusion schreiten kann, daß das Erzeugnis, wenn gekauft, Traum zu Wirklichkeit machen werde. ... In der Zahnpasta, zum Beispiel, kaufen wir nicht bloß ein reinigendes und antiseptisches Mittel sondern die Befreiung von der Furcht, sexuell abstoßend zu sein. ... In unsern Abführmitteln kaufen wir die Gesundheit eines Griechengottes, die strahlende Erscheinung einer Nymphe Dianas." (S.69).
Zu ergänzen wäre, "... und in unsern Waschmitteln, WC-Reinigern und Cremes ... den strahlenden Glanz und die jugendliche Frische, die wir der Wissenschaft und den Fortschritten der Forschung verdanken."

Was aber tun, wenn das Leben unbefriedigend weil sinnentleert ist, wenn man den Normen der Gesellschaft nicht (mehr) genügen kann, physisch oder psychisch? In der Schönen Neuen Welt gibt es SOMA:

"Ein Kubikzentimeter
vertreibt zehn Miesepeter"
Huxley schreibt dazu in seinem Kapitel 'Chemische Überredung':
"In der Wackeren Neuen Welt meiner Fabel gibt es keinen Whisky, keinen Tabak, kein heimlich gehandeltes Heroin, kein geschmuggeltes Kokain. Die Menschen rauchten weder, noch tranken, schnupften sie, noch gaben sie einander Spritzen; wann immer sich jemand niedergeschlagen oder unter pari fühlte, schluckte er eine oder zwei Tabletten eines chemischen, Soma genannten Präparats. ... In kleineren Mengen brachte es ein Gefühl der Seligkeit, in größeren ließ es einen Visionen haben, und wenn man drei Tabletten nahm, versank man innerhalb weniger Minuten in einen erfrischenden Schlaf. Und das alles ohne körperlichen oder geistigen Schaden. Die Bewohner der Wackeren Neuen Welt konnten sich von ihren düsteren Stimmungen oder von den wohlvertrauten Ärgernissen des täglichen Lebens Ferien nehmen, ohne ihre Gesundheit zu opfern oder ihre Tüchtigkeit dauernd herabzusetzen." (S.90)

Also (fast) ganz so wie bei

uns, ein Stimulans am Morgen, zwischendurch ein Antidepressivum, einen Appetitanreger oder -zügler am Mittag, zwei Kopfschmerztabletten am Nachmittag und eine Schlaftablette am Abend, alles legal, nur noch mit dem Makel des Gesundheitsrisikos behaftet.

Was Huxley über den Stand der psycho-pharmakologischen Forschung der sechziger Jahre ausführt, braucht hier nicht wiederholt zu werden; die Entwicklung ist längst weiter fortgeschritten, und von einer vielleicht bald möglichen industriellen Herstellung körperanaloger Opiate bis zum SOMA ist der Weg nicht mehr weit.

Interessanter sind die sozialen Rahmenbedingungen des neuweltlichen Drogenkonsums: "Das SOMA-Nehmen war kein privates Laster; es war eine politische Einrichtung, es war geradezu die Essenz von Leben, Freiheit und dem Streben nach Glück." In den Händen der 'Weltaufsichtsräte' war SOMA aber auch "eins der mächtigsten Beherrschungsmittel. ... Die tägliche SOMA-Dosis war eine Versicherung gegen persönliche schlechte Anpassung, soziale Unruhe und die Verbreitung umstürzlerischer Ideen." (S.91)

In unserer Welt sind Pharmaka überwiegend noch die Domäne der Medizin, die ihren chemotherapeutischen Höhepunkt wohl längst noch nicht überschritten hat. Aber zusätzlich zu den milliardeweise auf jährlich 700 Millionen Rezepten verschriebenen Medikamenten kommen im freien Handel weitere Milliarden Präparate an den Mann / die Frau. Der gesamte Pharmamarkt wird ideologisch geformt, der Arzt als Dealer aufgebaut:

"Adalat retard - Du hilfst ihm, ein ganzer Mensch zu sein" und den Konsumenten werden die Mittelchen als tägliche Helfer angepriesen:

"Streß durchstehen - mit Persumbran"

"Für die Depressiven unter uns - Equibrin"

Kinder werden sehr frühzeitig - wie in Huxleys beeindruckender Strebeszene im Moribundenhospi-

tal - mit Chemie gefüttert, nur nichts wahrnehmen, immer voll dabei sein, immer fröhlich sein; Krankheit ist stigmatisiert. Fünf Verschreibungen pro Jahr pro Kind, und jedes vierte Kind bekommt schon Psychopharmaka auf Rezept, doppelt so viel zusätzlich durch die Eltern aus der Apotheke, und das alles ganz freiwillig.

Anpassung an die geforderten Leistungs- und Verhaltensnormen ist alles, und die Chemie hilft dabei:

"Encephakol-Saft behebt die Schulkrise"

"Unkonzentriert? Vergeblich? Glutagil"

und so weiter.

Wie in der Welt Huxleys bedarf es keines Diktators zur Erzeugung des massenweisen Konsums, zur Förderung der psychischen und physischen Abhängigkeit, - es genügen ein paar gute PR-Manager, die uns die Wege zum Glück erkennen helfen.

Nun wären die Wirkungen der Pillen, Säfte und Kapseln, aber auch der Zahnpasten, Waschmittel, Deos und Cremes für sich alleine genommen keineswegs in der Lage, den Absatz dauerhaft zu garantieren, denn kaum ein Mittel kann halten, was es verspricht, weder faktisch und wahrnehmbar für den Verbraucher noch auf der Ebene der psychischen Verheißungen. DASH macht nicht glücklich, und Aspirin auch nicht.

Den dennoch existierenden Konsumzwang allein auf die Suggestibilität der Menschen und eine tiefenpsychologisch elaborierte Werbung zu schieben, hieße aber, eine wichtige Inhaltsdimension auszublenden. Ich meine jenes Odium der Wissenschaft, die käufliche, konsumierbare Teilhabe am Fortschritt. Je ramponierter in den letzten Jahren das Image unserer Industrie sich darstellte, desto mehr beeilten sich die Firmen und Konzerne, die platte "jung-schön-frei-erfolgreich-gesund"-Strategie in der Werbung aufzumöbeln oder sogar zu ersetzen durch Seriöses, durch Wissenschaft. Manche Reklamesprüche haben inzwischen fast den Charak-

ter von medizinischen Beipackzetteln angenommen, der Käufer wird zugeschauelt mit im Kern 'objektiven' aber unverständlichen Informationen ("Dieses Präparat enthält den Wirkstoff XYZ"), oder man operiert mit wissenschaftlich klingenden Abkürzungen, die selbst bei Eingeweihten Kopfschütteln hervorrufen.

In der Tat kommt es ja gerade nicht auf den Informationsgehalt solcher Mitteilungen an, sondern auf deren Anschein von Seriosität und Wissenschaftlichkeit.

Voraussetzung für die offensichtliche Wirksamkeit solcher Strategien ist wiederum eine Wissenschaftsgläubigkeit, die womöglich tiefer sitzt, als die bekannten Studien vermuten lassen (auch jene von SOZNAT).

Voraussetzung ist unverstandenes Detailwissen, das diese Ehrfurcht überhaupt erst möglich macht. Den Optimismus, angesichts der anschwellenden Zahl von Umweltkatastrophen werde sich nun die Skepsis weit und tief verbreiten, halte ich zur Zeit eher für unbegründet. Mag die Industrie in den Ruf gekommen sein, doch nicht so uneigennützig für das Wohl der Menschheit zu sorgen, die Wissenschaft ist's noch lange nicht. Denn was mir mein Auto so viel schneller und sicherer macht, muß doch auch gute Waschmittel konstruieren können. Und auf dem Mond war man ja auch schon. Und ist es nicht auch die Wissenschaft, die die Umweltgefährdung erst so richtig aufgezeigt hat und die schließlich damit fertig werden wird?

Huxley laßt den Weltaufsichtsrat Mustapha Mannesmann (M. Mond) als Eingeweihten der Führungselite vor den aufmüpfigen Alpha-Plus-Spezialisten ein Bild der neuweltlichen Wissenschaft entwerfen, das auf den ersten Blick wie eine Karikatur aussieht. "Jede Änderung ist eine Bedrohung der Stabilität. ... Sogar die Wissenschaft muß manchmal als möglicher Feind behandelt werden." Und auf den Einwand, "Wir behaupten doch stets, es gehe nichts über die Wissenschaft. Das ist eine Schlafschulweisheit," ("Dreimal wöchentlich vom dreizehnten bis siebzehnten Lebensjahr"), erwi-

dert er:

"Ja, aber was für eine Wissenschaft? ... Ich suche die Wahrheit, ich liebe die Wissenschaft. Aber Wissenschaft ist eine ständige Bedrohung. Wissenschaft ist eine öffentliche Gefahr, ebenso gefährlich, wie sie einst wohltätig war (bei der Errichtung der neuen Gesellschaftsordnung, L.S.). ... Wir gestatten der Wissenschaft nur, sich mit den Forderungen des Tages zu befassen. Alle weitergehenden Untersuchungen werden bewußt verhindert."

Zugegeben, hier klingt ein Teil von Huxleys prinzipiell ungebrochener Hoffnung durch.

Zugegeben, bei uns ist es anders, wir haben keine Hypno-Schlaf-Schuler, und unsere Wissenschaft ist frei. Oder?

Oder gibt es doch eine Steuerung, wo finanziert wird, was (der DFG) gefällt, was Stabilität (der Einnahmen) verspricht, bei der Großchemie oder der KWU, wo unerwünschte Projekte sterben, wie die Alternativtechnologie in Berlin und anderswo?

Und gibt es nicht eine ideologische Unterweisung durch Vermittlung von Halbwissen, tagtäglich in der Schule, vom dreizehnten bis zum siebzehnten Lebensjahr, wo die vermeintliche Exaktheit der Beschreibung trivialer chemischer Reaktionen durch Formeln umgemünzt wird zum generellen Anspruch eines Forschungs- und Produktionssektors.

Und versuchen nicht auch unsere Schüler, den von Wissenschaft und Gesellschaft gleichermaßen genormten Anforderungen mit ganz ähnlichen Hilfsmitteln wie SOMA - nur schlechteren - gerecht zu werden?

Huxley fand 1960 seine dreißig Jahre früher formulierten Befürchtungen in bedrohliche Nähe gerückt. Wir sind nochmals 24 Jahre weiter - vorwärts - gekommen: zur realen Möglichkeit von Genmanipulation, Retortenables und einer immer weitergehenden Chemisierung des Alltags (ganz abgesehen von der Vervielfachung des militär-chemischen Vernichtungspotentials). Und trotzdem lassen wir uns genau für jenen Fortschritt als Ideologievermittler einspannen, sofern wir mit diesem Fortschritt nicht radikal brechen.

Ich muß zugeben, ich bin einigermaßen ratlos, wenn ich im kommenden Semester wieder zukünftigen Lehrern Chemiedidaktik vermitteln soll.

Literatur:

- Aldous Huxley: Brave New World, London 1932; deutsch: Schöne Neue Welt, Frankfurt 1953
- Aldous Huxley: Brave New World Revisited, London 1959; deutsch: Dreißig Jahre danach - oder

- Wiedersehen mit der Schönen Neuen Welt, München 1960
- Reinhard Voß: Pillen für Kinder - Den Konflikt einfach weglutschen; in: betrifft: Erziehung, Juli 1984, S.54 ff.
- K. Langbein u.a.: Bittere Pillen, Köln 1983
- Überwiegend negativ, Spiegel, Nr.27/1983, S. 140 ff.
- Wir armen Schlucker, Stern, Nr. 14 (29.3.1984)
- Oskar Meder: Drogen, Soznet Unterrichts-Materialien, Band 15, Marburg 1983

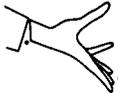


ICH SUCHE DRINGEND MATERIALIEN, LITERATURHINWEISE, ERFABUNGSBERICHTE (AUCH MÜNDLICH, ICH RUFE AN!) FÜR EINE ARBEIT ZUM THEMA



FRIEDENS- ODER WEHRERZIEHUNG?
WIE WIRD DAS THEMA RÜSTUNG IN DER SCHULE BEHANDELT?

AUCH BUNDESWEHR-, INDUSTRIE- O. A. MATERIAL IST WICHTIG.



BITTE MELDEN BEI: EKKEHART NAUMANN, FB PHYSIK, UNIVERSITÄT OLDENBURG, POSTFACH 2503, 2900 OLDENBURG



AUS EINEM VORLESUNGSVERZEICHNIS

MODERNE BIOLOGIE:

"Wie der Körper funktioniert, und wo man ihn normalerweise findet. Das Blut wird analysiert, und man erfährt, warum es das allerbeste Zeug ist, was einem durch die Adern rinnen kann. Ein Frosch wird von den Studenten seziiert und sein Verdauungssystem mit dem des Menschen verglichen, wobei der Frosch ganz gut abschneidet, außer bei Curryreis."

Aus: Woody Allan: Wie du mir, so ich dir. Reinbek 1980

Die Zeit ist reif: Computer-Science in der Schule

Der Einzug der Mikroelektronik in Wirtschaft, Verwaltung, Haushalt und Freizeit wird ebenso von begeisterter Zustimmung wie von vehementer Ablehnung begleitet. Die einen sehen in diesen winzigen Alleskönnern die Jobkiller für Millionen und übersehen dabei häufig, daß das Problem der Arbeitslosigkeit nicht erst durch den Einsatz des Mikrochips ausgelöst wurde, während andere dieses Argument mit der Vision bequemster Wohlstandsicherung vom Tisch wischen und damit nicht selten suggerieren, daß der wissenschaftlich-technische Fortschritt zugleich ein allgemeiner gesellschaftlicher Fortschritt ist. Ähnlich kontrovers wird die Diskussion über den Einsatz des Computers und neuer Informationstechnologien in der Schule geführt. Während die Kritiker durch die Einführung des Computers die pädagogischen Aufgaben des Lehrers auf die eines Medienspezialisten reduziert sehen und befürchten, daß im Umgang mit dem neuen Medium im Unterricht eine Verdrängung zwischenmenschlicher Kommunikation eintrete, eine Kritik, die die bisherigen sozialen Defizite des Unterrichts nur allzuleicht aus dem Blickfeld geraten läßt, weisen die Befürworter darauf hin, daß die durch die Mikroelektronik geprägte technisch-ökonomische Entwicklung der Schule unaufhaltsam davon läuft, wenn nicht sehr schnell eine zukunftsorientierte Anpassung des naturwissenschaftlich-technischen Bildungsangebots in Gang gesetzt wird. Für sie steht die Schule vor der Notwendigkeit, anachronistische Verfahren und Arbeitsweisen über

Bord zu werfen und mit der Beschäftigung mit der Mikroelektronik und Informationstechnik die Schüler auf die Arbeits- und Wirtschaftswelt vorzubereiten. Doch um dieses Problem einer zukunftsorientierten Anpassung des Bildungssystems geht es schon seit mehr als zwei Jahrzehnten, nämlich um die Frage, wo denn die Anpassung aufhört und die Unterwerfung beginnt.

CUU*: Der Lehrer als Medienspezialist

Begonnen hatte es Anfang der 60er Jahre. Mit dem Schlagwort von der "technologischen Wende der Didaktik" wurde im Vorfeld der Bildungsreform ein Prozeß in der Didaktik eingeleitet, der seinen Ursprung in der ersten Rezeption lernpsychologischer Befunde und ihrer Umsetzung in Formen der programmierter Instruktion sowie der parallel dazu verlaufenden Konzentration auf empirische Unterrichtsforschung auf der Grundlage behavioristischer Modelle und neopositivistischer Methodologie fand.

In allen Bundesländern nahmen sich Didaktiker die überkommenen Bildungsinhalte vor, um zu untersuchen, ob und wie sie sich informationstechnologisch zerlegen lassen. Neue Lehrstühle wurden eingerichtet und neue Lehrinstitute wie z.B. der von der VW-Stiftung gegründete "Arbeitskreis zur Förderung des Lehrens und Lernens e.V." in Heidelberg entwickelten Lehr-

* CUU: Computerunterstützter Unterricht

programme, die auf großen Kongressen vorgestellt und diskutiert wurden.

Die Absichten, die mit dem Versuch verfolgt wurden, den Computer in den Unterricht einzubeziehen, waren vielfältig: So erhoffte man sich eine Verbesserung der Chancengleichheit und Kompensation vorhandener Defizite, eine Effektivierung des Unterrichts, den Abbau des Lehrermangels und die Reduktion der hohen Personalkosten.

Daß diese Entwicklung den gesamten Bildungsbereich umfassen würde, darüber bestand kein Zweifel.

So begann man im Kindergarten nach Fibeln von Lückert und Kratzmeier zu unterrichten sowie vor allem anhand der Leseleiter von Corell. Naturwissenschaftliche Institute wie etwa das für Genetik und Molekularbiologie in Freiburg unterrichteten ihre Studenten in computerunterstützten Kursen - beliebige Beispiele dafür, wie total und unaufhaltsam der Vormarsch der Bildungstechnologie verstanden wurde, in allen Bildungssparten und auf allen Bildungsstufen (1). Vier Gründe dürften im wesentlichen diese Entwicklung unterstützt haben:

- Der resolute wissenschafts- und bildungspolitische Interventionismus in den USA seit 1957 (der damaligen Referenzgesellschaft par excellence), schuf mit sehr kurzen Zeitabständen in der BRD ein bildungspolitisches Klima, von dem man sich erfolgversprechende Möglichkeiten für eine Verbesserung des Unterrichts mit öffentlichen Mitteln erhoffte;
- Die Aussicht, durch die großen Speicherkapazitäten der EDV-Anlagen die Versprechungen der programmierten Instruktion zu optimieren;
- Die Hoffnungen einzelner Fachdidaktiker, die auf der Welle der neuesten Ergebnisse der behavioristischen Lerntheorie schwimmend, eine Verwissenschaftlichung ihrer Berufswissenschaft anstrebten und
- die Computer- und Lehrmittelindustrie und ihre Marktstrategen, die durch die Verbreitung von Computerprogrammen und Lehrmaterialien die Voraussetzungen für den CUU geschaffen hatten und einen entsprechenden Absatzmarkt sahen.

Trotz großer Fördersummen und der Entwicklung von vielversprechenden Lehrprogrammen hatten gegen Ende der 60er Jahre die anfänglichen Erwartungen mehr und mehr einer skeptischen Ernüchterung Platz gemacht.

Gebremste Hoffnungen

"Computer - Als Lehrer nicht geeignet!", "Der Computer reglementiert das Lernen" - mit diesen und ähnlichen Titeln ging man mit den Propagandisten des CUU der ersten Stunde ins Gericht.

In der Tat: Bei allen Versuchen, den Computer in die Unterrichtstechnologie mit einzubeziehen, stieß man sehr bald immer wieder auf ein Problem: den Mangel an geeigneten Lehrern.

Der "Arbeitskreis zur Förderung des Lehrens und Lernens", der sich mit "Entwicklungstendenzen der Anwendung der Technik in der Schule" befaßte, bekam denn auch von den Experten, die er befragte, vorwiegend skeptische Antworten. Diese betrafen nicht nur die Komplexe Lehrerausbildung und Rentabilität, sondern auch Fragen der Effektivität des CUU. Weder der propagierte emanzipatorische Effekt, d.h. die Förderung von Schülern, die von zu Hause nicht die Bildungsvorgabe des bürgerlichen Elternhauses mitbringen, wurde als erreichbar erachtet, noch konnte die in diesem Zusammenhang stehende Annahme, daß durch den rechnergesteuerten Unterricht eine effektivere Lernbeschleunigung ermöglicht werde, bestätigt werden (2). Doch nicht allein der Umstand, daß viele der ehemals begeisterten Bildungstechnologen über ihre eigene Adaptionsbereitschaft gegenüber schablonierten Lehr- und Lernmustern allmählich in einen Zustand des Denkens gerieten, dürfte den Vormarsch des Computers in die Schule gebremst bzw. abgeschwächt haben.

Wesentlich abgeschwächt wurde die Entwicklung im Verlauf der Bildungsreform.

Obwohl anfangs auch die programmierte Instruktion von den Bildungsreformkräften profitierte, so schwebte diesen unter dem gesellschaftspolitischen Leitmotiv der Chancengleichheit durch individuelle Begabungsförderung doch

etwas anderes vor als die Objektivierung und Rationalisierung des Unterrichts mit Hilfe effektiverer Lehr- und Lerntechniken.

Mit den politischen Formeln Ausschöpfung der Begabungsreserven und Chancengleichheit wurde von den Reformkräften planmäßig pädagogische Förderung nicht technokratisch wie von den Vertretern des CUU, sondern als soziale Aufgabe begriffen, entsprach es doch ihrem Interesse, den Schüler von traditionellen curricularen Bindungen zu befreien, ihn in die Obhut von pädagogischen Experten in seinen Fähigkeiten zu entwickeln und ihm dann gemäß seiner individuellen Leistung und Kompetenz soziale Belohnungen zuteil werden zu lassen. In diesem Image lag der Kern der professionellen Ideologie der sich formentwickelnden wissenschaftlich-pädagogischen Intelligenz. Von daher beanspruchten sie die Schulbildung auszuweiten und zu modernisieren, an wissenschaftlich begründeten Zielen zu orientieren und gemäß pädagogischer Expertise zu organisieren.

Indem sie vorgeblich das Recht auf Bildung für alle unterstrichen und gleichzeitig aus ihrem Expertenwissen die Definitionsmacht über Lerninhalte und -prozesse beanspruchten, waren sie es, die von der Bildungsreform profitierten (3).

Insbesondere die schulischen Vertreter der Mathematik und Naturwissenschaften, die zu der modernistischen Fraktion innerhalb der wissenschaftlich-pädagogischen Intelligenz zählen, gewannen zunehmend an beruflichem und damit gesellschaftlichem Prestige. Zum einen aufgrund der enormen und wirtschaftlich verwertbaren Innovationen in den Natur- und Technikwissenschaften und den damit einhergehenden aufstrebenden Berufen, der Gruppe der angestellten und verbeamteten Ingenieure, der Lehrer, Marketing-Experten, Programmierer und Wissenschaftsmanager, als Kern der sog. "Neuen Mittelklasse", zum anderen wegen der mit deren professionellen Aufstieg verbundenen bildungs- und schulpolitischen Legitimation der Naturwissenschaft als Grundlage jeder Bildung, wobei eine derartige Bil-

dung zugleich als notwendiges Kriterium schulischer und damit beruflich-sozialer Ausstiegswege für alle apostrophiert wurde. Begünstigt durch die umfassende Reform des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts und seine bildungstheoretische Aufwertung gelang es seinen gymnasialen Vertretern damit gleichzeitig, den Wandel des herrschenden Bildungsverständnisses einer technisch-ökonomisch expandierenden Gesellschaft erfolgreich in Richtung auf die soziale und ideologische Aufwertung ihres Berufsstandes zu nutzen.

Noch einmal von vorn: Computer-Science auf dem Vormarsch

An diesem Wandel des Bildungsverständnisses, der im Zuge der sog. konservativen Wende zunehmend technokratische Züge angenommen hat, beginnen nunmehr auch jene technokratisch orientierten Berufsgruppen zu partizipieren, die sich im Sog des sozialen Aufstiegs der "Neuen Mittelklasse" etablierten und in den letzten Jahren an professioneller Einflußmacht gewannen: Die Informatiker, Elektroniker, Programmierer und Computer-Techniker, also die professionellen Vertreter der Computer-Science.

Es ist kein Zufall, daß auch diese Berufe mit der Forderung, Schule und Ausbildung an die neuen Technologien schnellstmöglich anzupassen, die legitimatorische Funktionsbestimmung der mathematisch-technischen Unterrichtsfächer für ihre Interessen in Anspruch zu nehmen versuchen, ist doch der damit verbundene Prestigezuwachs sowohl innerhalb der Schule als auch in der Öffentlichkeit verlockend.

Ihre Berufs- und Fachverbände, die sich bereits seit Jahren um eine stärkere Berücksichtigung des Faches Informatik bemühten, waren dabei nicht ganz erfolglos. Nachdem 1972 das Fach Informatik für die gymnasiale Oberstufe angekündigt worden war, wurden in jedem Bundesland im Rahmen des Kursangebots Informatikkurse angeboten, wobei die Empfehlungen der "Gesellschaft für Informatik" über "Zielsetzungen und Inhalte des Informatikunterrichts" nor-

mierend gewirkt haben (4). Die "Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Informatik", die von der Kultusministerkonferenz am 23.2.1982 verabschiedet wurden (5), sowie die vom Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (BMBW) gemeinsam mit den Ländern geförderten 50 Modellversuche im Bereich Informatik/Mikroelektronik, wofür Bund und Länder jeweils 26 Mio. Mark zur Verfügung gestellt hatten (6), schlossen zunächst den Prozeß der Einführung der Informatik in die Schule in gewisser Weise ab.

Da jedoch Informatik nur im Kursangebot der Oberstufe angeboten wurde und stets zum mathematisch-naturwissenschaftlichen Aufgabengebiet zählte, d.h. die Mindestverpflichtungen von zwei Mathematik- und vier naturwissenschaftlichen Kursen durch Informatik nicht ersetzt werden können, sahen die Berufs- und Fachverbände darin eine Benachteiligung des Faches und forderten verstärkt Informatik- bzw. Computerunterricht als eigenständiges Unterrichtsfach in allen Schulformen und Schulstufen (7).

Einer Legitimation bedürfte die mit dem Informatikunterricht verbundene Einführung der Computer-Science nach übereinstimmender Meinung seiner Fachvertreter nicht mehr, da sie sich zu einer Grundlagenwissenschaft entwickelt habe und von daher ein gleichrangiges Element einer zeitgemäßen Allgemeinbildung sei (8). Ein bislang noch strittiges Kernproblem, die Überschneidung des Informatikunterrichts etwa mit dem Mathematik- bzw. Physikunterricht und die Abgrenzung dieser Fächer, hatte naturgemäß eine Phalanx betroffener Mathematik- und Naturwissenschaftsdidaktiker sowie -lehrer auf den Plan gerufen, mußten sie doch befürchten, daß eine etwaige Etablierung des Informatikunterrichts in den Schulen zu Lasten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Stundenanteile geht. Wenn, wie bislang auch Mathematik- und Physikdidaktiker forderten, Computer-Science verstärkt in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht mit einbezogen werden soll (9), so dürfte dies nicht nur dem In-

teresse entsprungen sein, die oft beklagte Anwendungsferne des Mathematik- und Physikunterrichts abzubauen, sondern auch darauf abzielen, den Einzug des Faches Informatik im Lehrplan des Gymnasiums zu verhindern. Doch allein um die Frage nach der Einrichtung eines eigenständigen Unterrichtsfaches Informatik geht es mittlerweile gar nicht mehr, nachdem das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (BMBW), das Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) und die Kultusbürokratie der Länder auf die Dringlichkeit einer allgemeinbildenden Computerbildung in der Schule hingewiesen haben, und auf mehreren Tagungen und Kongressen hierzu ihre Pläne vorstellten (in Lüdenscheid "Mikroelektronik, sozialer Wandel und Bildung" 1980; in Bonn "Mikroelektronik und Schule" 1982 und in Wiesbaden "Mikroelektronik und Schule" 1984).

Informatik: Elitefach und Kulturtechnik

Aufgrund der breiten Durchdringung der "Informationstechniken in alle Lebensbereiche", so Bundesbildungsministerin Wilms, könne "informationstechnisches Wissen kein Privileg von Spezialisten bleiben". Es sei "vielmehr zu einem notwendigen Bestandteil einer Allgemeinbildung geworden, über die jeder verfügen muß, in Alltag und Arbeitswelt kompetent und verantwortungsbewußt handeln zu können" (10). Aus diesem Grund werde auch nicht an die Einrichtung eines neuen Schulfaches gedacht, da dadurch "wesentlich weitergehende curriculare Neuentwicklung und organisatorische Umstellungen" erforderlich seien (11), sondern man verfolge den "Weg der Integration in den bestehenden Fächerkanon". Hierfür spreche nicht nur die "Multifunktionalität der Informationstechnik", sondern auch, "daß das Verständnis der neuen Informationstechnik und ihre verständige Nutzung, Kenntnisse aus vielerlei Fächern verlangt". Hierzu gehöre ebenso die "Logik der Mathematik (und) das grundlegende Verständnis physikalischer Vorgänge", wie "die Beherrschung sprachlicher Strukturen wie sie

im deutschen und fremdsprachlichen Unterricht vermittelt werde" (12).

Das bedeute allerdings nicht, "das es nicht auch ein Wahl- oder Wahlpflichtangebot Informatik geben sollte, mit dem Ziel, ein vertieftes Wissen und Können für besonders Interessierte und Befähigte zu vermitteln, wie es etwa in den letzten 10 Jahren...in vielen Gymnasien angeboten wird" (13).

Während das Fach Informatik, "das bisher Spezialisten in der Sekundarstufe II vorwiegend an Gymnasien in die Geheimnisse der neuen Technologien eingeweiht hat" (14), also auch weiterhin einen Sonderstatus als Elitefach einnehmen soll, ist mit der integrativen Einbindung des Computers in den Fächerkanon aller Schulreformen und Schulstufen die Unterweisung aller Schüler in eine neue "Kulturtechnik" beabsichtigt (15).

Neben den traditionellen Kulturtechniken Schreiben, Lesen und Rechnen soll sich der Umgang mit dem Computer als "gleichwertiges Element einer zeitgemäßen Allgemeinbildung" einreihen.

Wie diese neue Kulturtechnik, und d.h. letztendlich der Computer, den Schülern nahegebracht werden soll, ist unumstritten: "Wir werden in dieser Technik nur dann vernünftig vorankommen..., wenn wir den Kindern den Spaß vermitteln am kreativen Umgang mit dieser Technik. Wenn sie begreifen, was man hier gestalten kann. Wenn sie spielerisch eine Kulturtechnik verinnerlichen, die sie später brauche, um in dieser Gesellschaft mit einer Flut von Informationen umzugehen; die sie brauchen in ihrem Studium, um ihre Informationen zu strukturieren, damit sie optimal arbeitsfähig sind; die sie brauchen im Beruf, damit sie tatsächlich zu Entscheidungshierarchien kommen, die ein Verständnis komplexer Probleme in einer immer komplexeren Welt überhaupt erst ermöglichen. Wir müssen es spielerisch machen und mit Freude an der Sache" (16).

Hierzu notwendig sind zweifellos bestimmte Rahmenvorgaben bzw. Voraussetzungen, die allerdings bislang nur ungenügend erfüllt worden sind oder aber fehlen. Dazu gehören die Ausstattung der Schu-

len mit Sachmitteln, insbesondere Computern, unterrichtsgerechte Software, entsprechend ausgebildete Lehrer und ein pädagogisch-didaktisches Konzept für eine informationstechnische Grundbildung.

Als weitere notwendige Schritte werden genannt: Entwicklung von Kursen zur Lehrerfort- und -weiterbildung und Schulungen von Leitern der Studienseminare, Einrichtung von Studiengängen oder Neuordnung bestehender Lehramtsstudiengänge, Erarbeitung und Erlaß von Lehrplänen, Unterrichtsempfehlungen und Handreichungen, Durchführung von Tagungen und Gesprächsrunden, Förderung von Arbeitsgemeinschaften interessierter Lehrer sowie die Förderung finanzieller und anderer Anreize für Lehrer und Schulen.

Angesichts dieser umfangreichen Maßnahmen, die, so signalisierte das BMBW und das BMFT, vom Bund und den Ländern finanziell nicht allein geleistet werden können, verwundert es nicht, daß die Wirtschaft auf diese Herausforderung reagierte, eröffnet sich doch für die Informatikbranche bei einem geschätzten Deckungsbedarf von 200.000 Computerplätzen und einer möglichen Klientel von 12 Mio. Schüler plus deren Eltern für compatible Heimcomputer ein neuer gewinnträchtiger Absatzmarkt und gleichzeitig die Chance, die Schule in ihre Public-Relation-Arbeit miteinzubeziehen und sich als wirtschaftlicher Förderer und Garant des gesellschaftlichen Wohls empfehlen zu können.

"Computer und Bildung" - eine Gemeinschaftsaktion der Computer- Tobby

Die Möglichkeit für den direkten Zugriff der Wirtschaft auf die Schule gab das BMBW und das BMFT auf der am 19.3.1984 tagenden Gemeinschaftsaktion "Computer und Bildung", die auf Anregung von Memoranden der Wirtschaft und der Wissenschaft organisiert wurde und an der Vertreter von Industrie, Handel, Kreditgewerbe, Dienstleistungsunternehmen, Wissenschaft und Forschung teilnahmen (17).

Die Computer-Industrie

Nahezu alle namhaften Computer-Firmen überschlugen sich geradezu mit Schenkungen in Millionenhöhe und Vorschlägen für zukünftige Programme.

AEG-TELEFUNKEN und OLIVETTI z.B. erklärten sich bereit, kostenlose Ausbildungslehrgänge auf dem Gebiet der Informations- und Kommunikationstechnik für Lehrer und Schüler durchzuführen; SIEMENS, NIXDORF und APPLE COMPUTER gewähren einen Schulrabatt für die Hardware, Software und die Wartung ihrer Computersysteme und stellen Ausbilder und Sachmittel für die Lehrerausbildung bereit; COMMODORE, das in den letzten 6 Jahren zusammen mit seinen Vertragshändlern den Schulbereich mit ca. 18 Mio. DM in Form von preisreduzierten Computern unterstützt hat, spendete 90 Grundschulen je 4 Computer im Gesamtwert von 1 Mio. DM.

Ebenfalls auf 1 Mio. DM beläuft sich die Spende von 99 Computern der Firma DIGITAL, und STANDARD ELEKTRIK LORENZ spendete 42 Mikrocomputer-Lehranlagen mit 336 Bildschirm-Arbeitsplätzen für über 1000 Lehrende. IBM unterstützt mit über 3 Mio. DM Computer-Schulprojekte der Kultusministerien von Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz, und TRIUMPH-ADLER bietet in Zusammenarbeit mit der "Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH" eigens den sog. "Schulcomputer, einen Mikrocomputer als Schul- und Hausaufgabenrechner" an und plant darüber hinaus einen bundesweiten Schulfachwettbewerb, bei dem insgesamt 200 Mikrocomputer dieses Typs an Schulen gestiftet werden sollen.

Die Lehrmittelindustrie

Auch die Lehrmittelindustrie, die sich angesichts des stagnierenden bzw. zurückgehenden Schulbuchabsatzes zunehmend auf den Computermarkt eingestellt hat, bietet wie der WESTERMANN- und KLETT-VERLAG die in Zusammenarbeit mit Computerfirmen entwickelte Software zur Erprobung in der Schule sowie Lehreraus- und -fortbildung an, und LEYBOLD-HERAEUS, die bereits 1983 der Stadt Köln 4 Computer-Aided-Physics-Interface mit PC (Person-

nel Computer) für ein Pilotprojekt an Schulen der Sekundarstufe II sowie 2 gleiche Systeme an zwei Hanauer Schulen übergeben haben, erweitern dieses Pilotprojekt auf 13 Schulen in Köln. Außerdem bieten LEYBOLD-HERAEUS kostenlos Lehrgänge an, u.a. zum Thema "Computerunterstütztes physikalisches Experimentieren", "Einführung in logische Schaltetze und Schaltwerke" und "Schaltungen mit Mikroprozessoren".

Die Berufs- und Fachverbände

Stärker auf den naturwissenschaftlichen Unterricht richten sich die Aktivitäten der Berufs- und Fachverbände, wobei es ihr erklärtes Ziel ist, die Akzeptanz des Computereinsatzes zu erhöhen und den notwendigen Wissensstand bei den Lehrern zu heben. So plant die "Gesellschaft Deutscher Chemiker" in Zusammenarbeit mit der "Working Party on chemical education", der "Förderung Europäischer Chemischer Gesellschaften" Informations- und Fortbildungsveranstaltungen zum Thema "Computer im Chemieunterricht", und der "Verein Deutscher Ingenieure", der zum Thema Mikroelektronik im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht in den vergangenen Jahren bereits mehrere Einzelinitiativen im Ausbildungsbereich ergriffen und z.B. Schülerkurse durchgeführt hat, beabsichtigt einen "Computer-Club" einzurichten, in dem Interessenten ihre Erfahrungen austauschen können.

Die Wissenschafts- und Bildungsinstitutionen

Die Unterstützung, die die Wissenschafts- und Bildungsinstitutionen der Gemeinschaftsaktion "Computer und Bildung" zugesagt haben, zielen in erster Linie auf die Mitwirkung in der Aus- und Weiterbildung mathematisch-naturwissenschaftlicher Lehrer und der Ausarbeitung von Unterrichtsplänen.

Die wohl interessanteste und zugleich spektakulärste Initiative ist das von der "Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung" (GDM) geplante Projekt. Mit einer großangelegten Marketingstrategie beabsichtigt die GDM in Ko-

operation mit der TRIUMPH ADLER AG, der KAUFHOF AG und dem BUNDESVERBAND DER VOLKS- UND RAIFFEISENBANKEN die Entwicklung bzw. Weiterentwicklung sowie Bereitstellung von Computerhard- und -software für den Unterricht und die Schulverwaltung sowie für die Lehrerfortbildung. Zusätzlich will die GDM ein Mikrocomputerzentrum einrichten, das die Schulen und andere Ausbildungseinrichtungen beraten soll und zusammen mit der "Gesellschaft für Informatik" einen breitenwirksamen Bundeswettbewerb Informatik durchführen. Die bundesweite Koordinierung und Planung der Curriculum- und Lehrplanentwicklung, der Lehrerfortbildung, der Durchführung von Modellversuchen, Materialentwicklung und Schwerpunkttätigkeiten in der Schulaufsicht soll das Kie-ler "Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften" (IPN) übernehmen. Das IPN, das u.a. in den vergangenen Jahren in vier Bundesländern einen Modellversuch "Überregionale Erprobung und Vergleich von schulspezifischen Programmiersprachen im Informatik- und Datenverarbeitungsunterricht" durchgeführt hat, plant eigens im Herbst 1984 ein Seminar zum Thema "Mikroelektronik und neue Informationstechnologien im Bildungswesen" für Fachkräfte, die in den Ministerien und nachgeordneten Behörden mit Konzeptions- und Entscheidungstätigkeit im Bereich "Mikroelektronik / neue Informationstechnologien im Bildungswesen" befaßt sind. Ähnlich wie das IPN im Bildungsbereich eine bundesweite Koordinierungs- und Planungsfunktion übernehmen soll, ein Plan, mit dem die Bundesregierung eine Zentralisierung der Kultuspolitik anstrebt, wird im Wirtschaftsbe- reich die Einrichtung einer bundesweiten Gemeinschaftsorganisation geplant. Diesbezüglich hat der "Verband Deutscher Maschinen- und Anlagebau" (VDMA) und der "Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie" (ZVEI) auf dem Bonner Treffen die Gründung einer von Wirtschaft, Wissenschaft

und Staat getragenen Förderge- meinschaft angekündigt. "Diese soll Konzepte für die Fort- bildung der Lehrer und für die Grundausbildung der Schüler aus- arbeiten und die Wirtschaft wei- ter zur Mithilfe anregen. Und sie soll prüfen, wie ein Anreiz für Firmen geschaffen werden kann, in- tensiv einzusteigen", wobei die Verbände "an steuerliche Erleich- terungen beziehungsweise erhöhte Abschreibungssätze für privatwirt- schaftliche Aktivitäten innerhalb der Gemeinschaftsinitiative 'Com- puter und Bildung'" denken (18).

Daß diese Aktion, an der neben dem Staat fast alle herrschenden gesellschaftlichen Gruppen, In- dustrie, Handel, Kreditgewerbe, Dienstleistungsunternehmen, Wis- senschaft und Forschung beteiligt sind, in der Bildungsgeschichte dieses Jahrhunderts beispiellos ist, kann ohne Übertreibung ge- sagt werden. Eine ähnlich starke und einfluß- reiche Allianz entwickelte sich letztmalig gegen Ende des 19. Jahrhunderts, als den expan- dierenden 'Reformindustriebren- chen', der elektrotechnischen und chemischen Industrie (und dem 'Reformmilitär', der Flotte) im Bündnis mit den Berufs- und Fach- verbänden der Ingenieure, Physi- ker und Chemiker und den mathema- tisch-naturwissenschaftlichen Gymnasiallehrern die Aufnahme der naturwissenschaftlichen Fächer in den Gymnasialunterricht und die Anerkennung von mathematisch-na- turwissenschaftlichen Kenntnis- sen als Bestandteil des allgemei- nen Bildungsgutes gelang (19). Von daher war die Einrichtung der Naturwissenschaften in den allge- meinbildenden Unterricht dem Pro- zeß, den wir heute mit der Infor- matik erleben, sicher recht ähn- lich. Letztlich wurden damals Phy- sik, Chemie und Biologie als eigenständige Fächer in die Ober- und Unterstufe eingeführt. Eine ähnliche Entwicklung für die In- formatik liegt heute durchaus im möglichen.

Die Marktkonformität didaktischen Handelns

Die Einführung des Faches Informatik in den Lehrplan aller Schulformen und Schulstufen wird allerdings davon abhängen, inwieweit sich seine professionellen Vertreter und ihre gesellschaftlichen Interessengruppen bei der Auseinandersetzung um die berufliche Kompetenz werden durchsetzen können. Dabei bedeutet die Professionalisierung bestimmter schulischer Aufgaben nicht nur, daß die neuen Informationsdidaktiker und -lehrer die entsprechende Kompetenz erwerben bzw. zugesprochen bekommen, sondern ebenfalls, daß andere, d.h. konkurrierende Fachdidaktiker und -lehrer wie die schulischen Vertreter der Mathematik und Naturwissenschaften damit nicht mehr in der Lage sind, die entsprechenden Aufgaben selbst zu lösen.

Noch klaffen diesbezüglich Wunsch und Wirklichkeit auseinander. Die mit der berufspolitischen Strategie der Fachvertreter der Computer-Science (und der sie vertretenden Verbände) verfolgten Interessen an möglichst günstigen und dauerhaften Chancen der schulischen Vermarktung ihrer Wissenschaft, ist dabei durchaus den Interessen ähnlich, die die schulischen Vertreter der neuen Computertechnologie verfolgen. Und zwar die eigene schulische Handlungskompetenz mitzudefinieren, die damit verbundenen Handlungs- und Deutungsspielräume formell abzusichern und abzugrenzen gegenüber konkurrierenden Lehrberufen (der der Mathematik- und Naturwissenschaftslehrer) und die Berufsansprüche, die an die Inhalte und Organisation des Unterrichts sowie der Aus- und Weiterbildung mitzubestimmen.

Deutlich wurde das auf der Bonner Nachfolgetagung, der Ende März 1984 vom BMBW, BMFT und Hessischen Kultusministerium in Wiesbaden veranstalteten Fachtagung "Mikroelektronik und Schule", auf der die schulischen Vertreter der Informatik vor dem Hintergrund des gegenwärtigen Standes vorliegenden Lehrpläne und -entwürfe sowie ausländischer Curricula über die curriculare Weiterentwicklung des Informatikunterrichts in der Sek. I und II berieten.

Obwohl bei weitem nicht alle Fragen nach der inhaltlichen und me-

thodischen Strukturierung eines allgemeinbildenden Informatikcurriculums geklärt werden konnten, sondern allenfalls nur einige Pflöcke eingerammt wurden, zeichnete sich doch ein Leitgedanke ab, der dem der mathematisch-naturwissenschaftlichen Curricula zugrundeliegenden nicht unähnlich ist. Unter weitgehender Ausblendung (Verkennung?) der sozialen Bedeutung der neuen Computertechnologie wird das Konzept einer Art Spiralcurriculum verfolgt, das 'fachsystematisch-wissenschaftsorientiert' aufgebaut ist, und mit dem offensichtlich ein reibungsloser Transfer der fachwissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden in den Unterricht beabsichtigt wird (20).

Diese auf der Fachsystematik und -logik basierenden fachdidaktischen Lehrkonzeption, mit der gleichsam jedweder sozialer Gehalt der Computer-Science verdrängt wird, deutet darauf hin, daß mit ihr nicht nur dem Informatikunterricht das Image verliehen werden soll, der 'Grundlagen-Wissenschaft' verpflichtet zu sein, sondern auch ihren schulischen Vertretern die Möglichkeit geben soll, ihren Fachstatus innerhalb des mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasiallehrerstandes aufzuwerten und möglichst frühzeitig abzusichern. Die Möglichkeiten, die Augen vor den sozialen und ökonomischen Problemen der Computertechnologie verschlossen zu haben, d.h. sich über die objektiven unterrichtspraktischen Konsequenzen und Bedeutungen des beruflichen Handelns hinwegzutäuschen, scheinen sich allerdings, wenn man einen Blick auf andere Professionen wirft, immer wieder zu erschöpfen bzw. zu versagen.

Gerade in den letzten Jahren (und verstärkt in jüngster Zeit) traten immer wieder Fälle auf, wo entweder einzelne Berufsgruppen zu aktuellen gesellschaftspolitischen Fragen und wissenschaftlich-technologischen Entwicklungen berufskritisch Stellung genommen haben oder auch Fälle, in denen die Arbeitenden die gesellschaftlich-praktische Bedeutung ihrer Arbeit reflektierten und ernstnahmen (etwa im Zusammenhang mit dem Ausbau der Kernenergie, mit Problemen der chemischen Umweltverschmutzung, mit dem Einsatz 'inhumaner'

Technologien oder im Zusammenhang mit der Auseinandersetzung über die Nachrüstung). Berufssarbeits kann so im Anspruch ihrer Träger 'zum Hebel gesellschaftlicher Veränderungen' werden, entsprechend der Einsicht, daß gesellschaftliche Verhältnisse mit verändert werden können durch die Veränderung jener subjektiven Praxis, in der sie hergestellt und reproduziert werden (21).

An entsprechenden Versuchen einer 'kritischen Berufspraxis' und an Experimenten mit alternativen Arbeits- und Produktionsformen in den verschiedensten Bereichen (in der industriellen Produktion, in der Landwirtschaft, in den Schulen) hat es nicht gefehlt (22).

In jüngster Zeit beginnen, wenn auch vereinzelt, Informatiker, Programmierer und Computertechniker über die gesellschaftspolitische Bedeutung ihrer Arbeit nachzudenken. In dem Bewußtsein zu den 'Geburtshelfern' der Computertechnologien zu gehören, denken sie über die sozialen Folgen der Rationalisierung, Überwachung und Kontrolle durch den Computer und die Einführung der neuen Medien nach, weil sie z.T. heute schon merken, was es für sie bedeutet, wenn ihnen ihr Wissen geklaut und auf den Computer übertragen wird, sie keine berufliche Identität mehr über ihre dann monotone Tätigkeit entwickeln können und die Mehrheit von ihnen zum bloßen Bediener einer Computer(-Maschine) degradiert wird, die alle Handlungen vordiktiert. Ob angesichts der hektischen Betriebsamkeit, mit der der Computer in die Schule eingeführt wird, auch aus den Reihen der schulischen Vertreter der Computer-Science Initiativen in Richtung einer 'kritischen Berufspraxis' ergriffen werden, scheint angesichts der von ihnen verfolgten standes- und statuspolitischen Interessen, die eine 'innerberufliche Kritik' im Sinne einer berufspraktischen Reflexion ihrer Berufswissenschaft geradezu verhindert, zur Zeit sehr zweifelhaft. Daß sie dadurch - möglicherweise ungewollt - die Rolle von Systemapologeten und Propagandisten einer zunehmend unhaltbarer werdenden technokratischen (Computer-)Ideologie übernehmen, kann

sie allerdings in Gefahr bringen, daß sie bei vielen Schülern mit dieser Art unkritischer Wissenschafts- und Technikorientierung ihre Glaubwürdigkeit verlieren.

Anmerkungen

- (1) Vgl. K. Eyferth u.a.: Computer im Unterricht, Stuttgart 1974; H. Freibichler: Computerunterstützter Unterricht. Hannover 1974.
- (2) Vgl. Studiengruppe für Systemforschung e.V.. Heidelberg. Projekt Entwicklungstendenzen der Anwendung der Technik in der Schule. Schlußbericht S.44f.
- (3) Ausführlicher: A. Achinger, P. Büchner u.a.: Modernisierung im Klassenkonflikt. In: H.-G. Rolff (Hrsg.): Soziologie der Schulreform. Weinheim 1980.
- (4) "Zielsetzungen und Inhalte des Informatikunterrichts". Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. In: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik 1976.
- (5) Vgl. LOG IN H 1/1982.
- (6) Siehe Rede von Bundesministerin Wilms anläßlich der Tagung "Mikroelektronik und Schule" zum Thema: "Informatik und Bildung - Die Bedeutung der Informationstechnik für die Allgemeinbildung" am 27.3.1984 in Wiesbaden. In: Schule und Datenverarbeitung in Hessen. Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung (HIBS). Wiesbaden 1984.
- (7) Vgl. V. Claus: Informationstechnische Grundlagen in der Schule. In: Schule und Datenverarbeitung in Hessen.
- (8) Vgl. V. Claus, a.a.O.
- (9) Vgl. u.a. A. Klein: Mikroelektronik und Schule. In: MNU H 8/1982, S.497f; N. Szyperskis: Mikroelektronik und Schule im internationalen Vergleich. In: MNU H 1/1983, S.1ff; Themenheft "Microcomputer als Hilfsmittel im Physikunterricht". Der Physikunterricht H 2/1982.
- (10) D. Wilms, a.a.O., S.3.
- (11) ebenda, S.9.

- (12) ebenda, S.7.
 (13) ebenda, S.8f.
 (14) Bonner Lokalredaktion Nr.11/1984, S.2.
 (15) G.-B. Oschatz. In: Computer und Bildung. Bericht einer Tagung vom 19.3.1984 im Wissenschaftszentrum in Bonn. Hrsg: Der Bundesminister für Forschung und Technologie und der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft. Bonn, Mai 1984, S.21ff, hier S.26.
 (16) H. Riesenhuber: In: Computer und Bildung, S.15ff, hier S.20.
 (17) Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf den Bericht über die Tagung "Computer und Bildung".
 (18) Bonner Lokalredaktion, a.a.O., S.3:
 (19) A. Kremer: Fachverbandsinteresse und naturwissenschaftlicher Unterricht. Zur Entwicklungsge-

schichte der Professionalisierungs- und Statuspolitik der Naturwissenschaftslehrer an höheren Schulen. Dissertation Marburg 1984.

- (20) Vgl. z.B. die Beiträge von V. Claus, U. Bosler, B. Koerber. In: Schule und Datenverarbeitung in Hessen.
 Eine Ausnahme stellt meiner Kenntnis nach der "Basislehrgang Informatik 'Bürgerinformatik' für alle Schüler" dar. Siehe Tom J. van Weert. In: Schule und Datenverarbeitung in Hessen.
 (21) Zur "Berufsarbeit als gesellschaftlich-politisches Handeln" und zum "Programm kritischer Berufspraxis" siehe: U. Beck, M. Brater, H.J. Daheim: Soziologie der Arbeit und der Berufe. Reinbek 1980.
 (22) Vgl. J. Huber: Wer soll das alles ändern. Die Alternativen der Alternativbewegung. Berlin 1980.

„Herausforderung angenommen“

re. KÖLN, 28. August. Die deutsche Wirtschaft ist der wichtigste Finanzier von Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland, stellt das Institut der deutschen Wirtschaft unter der Überschrift „Herausforderung angenommen“, fest. Mit einem Forschungsaufwand von 26,3 Milliarden DM (1983) stelle sie weit über die Hälfte des gesamten deutschen Forschungsbudgets von 46,8 Milliarden DM.

Die privaten und öffentlichen Forschungsaufwendungen in der Bundesrepublik seien von 1973 bis 1983 um jahresdurchschnittlich 8,6 Prozent gestiegen — die von Bund und Ländern um 6,7 Prozent, die der Wirtschaft um 9,6 Prozent. Mit rund 47 Milliarden DM (1983) erreichten die Aufwendungen 2,6 Prozent des Brutto sozialprodukts. Damit nehme die Bundesrepublik den

Spitzenplatz in der Weltrangliste ein vor den Vereinigten Staaten (etwa 2,7 Prozent) und Japan (schätzungsweise 2,5 Prozent). Die Wirtschaft als wichtigster Forschungsfinanzier habe zusätzlich zu ihren eigenen Aufwendungen Fördermittel vom Bund (5,3 Milliarden DM) und von den Ländern (0,4 Milliarden DM) erhalten, oder anders gerechnet: Fast 70 Prozent aller in der Bundesrepublik aufgewendeten Mittel seien in den Forschungslaboratorien der Wirtschaft — bei ebenso großem Personalanteil — verbraucht worden; vier Fünftel davon habe die Wirtschaft selbst finanziert.

Die deutsche Wirtschaft rangiert mit ihrem Anteil an der gesamten Forschung und Entwicklung knapp hinter Amerika (gut 70 Prozent), aber deutlich vor Japan (gut 60 Prozent).

FRANKFURTER ALLGEMEINE ZEITUNG
VOM 27. 8. 1984

Thomas Nachtigall

Der Stuttgarter Kultusminister Meyer Vorfelder wollte ein Zeichen setzen. Mit der Einführung von Computerunterricht als Pflichtstoff in allen Schulformen werde deutlich, daß sich das 'Ländle' nicht nur bei der Ansiedlung von Zukunftsindustrien an die Spitze des technischen Fortschritts setze - so der Minister im Frühjahr dieses Jahres, als die Debatte um die Einführung der Mikroelektronik zum ersten Mal hochkochte. Andere Bundesländer wie Rheinland-Pfalz und Hessen kündigten damals ihr baldiges Nachziehen an.

Aus heutiger Sicht sieht es allerdings keineswegs so aus, als ob mit dem neuen Schuljahr für alle Baden-Württembergischen Schüler auch das Zeitalter des Mikroprozessors anbrechen wird. Zwar sollen ab der 9. Klasse Grundkenntnisse über den Umgang mit den schnellen Rechnern in Mathematik, Physik/Technik und Gemeinschaftskunde vermittelt werden - und zwar in allen Schulformen - doch gilt das natürlich nur "soweit technische Ausstattung und Kenntnisse der Lehrer das zulassen". Und an beidem hapert es vorerst gewaltig. Mit bis zu 20 Millionen DM für die Ausstattung und vier bis fünf Jahren für die Lehrerbildung, speziell an Haupt- und Realschulen, rechnen Insider des Stuttgarter Kultusministeriums.

Was schließlich herauskommen soll, nimmt sich nach Maßgabe der Richtlinien dann immer noch recht bescheiden aus: Getreu der Funktions-trennung im dreigliedrigen Schulsystem in Hand- und Kopfarbeit, in Rezepteschreiber und Rezepteanwender, werden Hauptschüler lernen, an "computergesteuerten An-

lagen wie z.B. Ampeln" im Technikunterricht zu basteln. Realschüler sollen Zinsberechnungen am Terminal durchführen, und Gymnasiasten erlernen die Fähigkeit, Probleme in Mathematik und Physik für den Computer verständlich aufzubereiten. Das Denken in Algorithmen soll dann dadurch ergänzt werden, daß sie sich in Gemeinschaftskunde auch über die Folgen eines massiven Elektronik-einsatzes unterhalten - etwas, was für jeden gegenwartsbezogenen Sozialkundekurs ohnehin selbstverständlich sein sollte. Die im 'Ländle' wie auch in vielen anderen Bundesländern bereits existierenden freiwilligen Computer-AG's bleiben von dieser Neuregelung unberührt.

So stellt sich der Baden-Württembergische Vorstoß zwar als eine lautstarke und kostenträchtige Akzentverschiebung hin zu einer Erziehung zu größerer Selbstverständlichkeit und höherer Akzeptanz im Umgang mit Computern dar - hinter den Forderungen der High-Tech-Ideologen, die im Mikrochip den alleinigen Schlüssel zu neuer wirtschaftlicher Größe sehen, bleibt er jedoch - noch - zurück.

Aus den USA kommend, und dort vor allem im Boom der Rüstungsindustrie begründet, fand die Hochschätzung der Mikroelektronik - Kritiker sprechen von einer Fetischisierung - ihren Ausdruck in einer Forderung von Bundesbildungsministerin Dorothe Wilms vom März dieses Jahres. Die Exportnation Bundesrepublik stehe in einem Wettbewerb geradezu strategischer Dimension. Außerdem, so dozierte die Ministerin, lebten wir in einer derart komplexen Welt, daß

ein Zurechtfinden schon bald nur noch im Dialog mit dem Computer möglich sei. Computern, so das abgeleitete Verb, müsse also Teil der Allgemeinbildung werden; jeder Schüler brauche einen Computert Führerschein. Gleichzeitig rief Frau Wilms die Elektronikindustrie zu einer Spendenaktion für die unterentwickelten Schulen auf.

Die lassen sich nicht lumpen, denn schließlich geht es für IBM, Apple und Branchenkollegen um einen wichtigen Zukunftsmarkt. Nachdem die Homecomputermode abflacht, rechnen sie sich bis zu einem Viertel des Umsatzes im Bildungsbereich aus. Da kann man schon mal, wie Commodore das tut, 360 Rechner an Grundschulen verschenken.

Besonders profitieren von den nicht ganz selbstlosen Gaben soll übrigens Nordrhein-Westfalen. Denn hier, so beklagen Computer-Lobbyisten im Chor mit einer Reihe von Elterninitiativen, stehe es um das Schüler-Computerverhältnis mit einem Terminal auf 1400 potentielle Benutzer besonders schlecht.

Noch weiter als die Ministerin mit ihrem Computert Führerschein gehen einige Wissenschaftler wie der Bremer Hochschullehrer Klaus Haefner. Sie sehen nach dem Rechnen mit der kommenden Einführung von Sprechschreibern, also von Maschinen, die Sprache in Schrift umsetzen, auch Schreiben als weitgehend überholt an, und empfehlen "computern" als neue Kulturtechnik.

Ohne Zweifel kommen solche Vorstellungen auch bei etlichen Schülern an. Das Interesse an den neuen Logik-Maschinen steigt noch, obwohl die echten 'Computer-Kids' trotz enormer publizistischer Beachtung immer noch eine kleine Minderheit bilden.

Parallel mit den Computer-Euphorikern haben sich inzwischen auch die Warner vor einer allzu glatten Übernahme des 'Chip Chip Hurras' an die Schulen vermehrt. Auch sie verkennen nicht, daß bei ungehemmter Rationalisierung und Verkabelung in 10 Jahren rund 70% aller dann noch vorhandenen Arbeitsplätze den Umgang mit dem

Rechner nötig machen. Doch ganz abgesehen von der Frage, ob dies überhaupt wünschenswert sei, deutete einiges darauf hin, daß die meisten dieser Arbeitsplätze weniger statt mehr an mathematisch-naturwissenschaftlichem Denken verlangten. Anders ausgedrückt: Für die angehende Datenstenotypistin werde die Tätigkeit weder einfach noch befriedigender, wenn sie einmal in der Schule die Computersprache BASIC gepaukt habe.

Zu den Kritikern einer bloßen Gewöhnung von Schülern an die neue Technologie gehören vor allem die Gewerkschaften und die Landesschülervertretungen. Sie wollen zwar nicht die schnellen Rechner künstlich aus dem Unterricht fernhalten, weisen aber darauf hin, daß ein sinnvoller Einsatz der Mikroelektronik ja nicht in erster Linie eine Frage der Bedienkenntnisse, sondern der wirtschaftlichen und politischen Macht sei. Darauf müßten die Lehrpläne aufmerksam machen.

Bildungsphilosophen und Pädagogen wie der Bielefelder Hartmut von Hentig schließlich überlegen, ob angesichts einer Entwicklung, bei der reales Erleben von Natur, Umwelt, Abenteuer schon in jungen Jahren immer stärker durch audio-visuell vermittelte Pseudo-Teilhabe ersetzt wird, ob also angesichts einer drohenden 'Mediatisierung des Geistes' die Schule nichts Wichtigeres zu tun habe, als Techniken zur Bedienung von Bildschirmterminals einzuüben. Daß Schule bislang auch kein Freiraum für ganzheitliche Erfahrungen und solidarische Beziehungen ist, weiß freilich auch Hentig.

Der Bielefelder lenkt die Aufmerksamkeit jedoch noch auf einen anderen, bislang wenig beachteten Aspekt von Computern im Bildungsbereich. Ein Blick in die USA zeigt, daß die Tischrechner dort nicht nur Unterrichtsgegenstand sind, sondern in zunehmendem Maße Sprach- und naturwissenschaftlichen Unterricht übernehmen. Aufwendige und lustig gemachte Lernprogramme könnten schon bald in etlichen Bereichen den Lehrer zum bloßen Bedienungshelfer abqualifizieren, wenn sie ihn nicht ganz ersetzen. Und zwar gilt das

für all die Bereiche, in denen das Pauken von vorgegebenen Schemata im Vordergrund steht. Englisch-Grammatik zuhause lernen mit dem Dallas-Tele-Spiel kann vielleicht sogar spannender und effizienter sein als Reihum-Abfragen in überfüllten Klassenzimmern. Daß dies bei weiterer Vernetzung durch BTX oder Kabel ein Argument für Lehrerabbau, ja, für Entschulung sein kann, liegt auf der Hand. Die Kontrolle über die zu vermittelnde Qualifizierung übernehmen in der Konsequenz dann allerdings ganz die Nachfrager - sprich: die Industrie.

Schule und Computer, Bildung und neue Technologie, das ist anscheinend doch mehr, als mit fixer Überarbeitung von ein paar Lehrplänen oder mit Computerführerscheinen zu ordnen ist. Diese Erkenntnis scheint selbst

einigen Wertkonservativen im Vorreiterland Baden-Württemberg zu dämmern. So enthält der Abschlußbericht einer Kommission, die Kultusminister Mayer Vorfelder in die USA geschickt hatte, um sich über den Vormarsch der Computer im dortigen Schulsystem zu informieren, recht bemerkenswerte Zwischentöne: Der Einfluß einzelner Firmen auf die Auswahl von Geräten und Software, ja der ganze Stellenwert von bildschirmvermittelten Erfahrungen vom Kleinkindalter ab, sei bedenklich hoch. Nicht immer sei klar erkennbar, wer hier die Ziele und Normen setze. Auch habe man es in den USA nicht geschafft, in den letzten 20 Jahren die eher niedrige durchschnittliche Allgemeinbildung anzuheben. Trotz der Computer im Klassenzimmer.

*Sendung in WDR 3 Hörfunk "Aus Politik und Gesellschaft" am 23.9.1984.

Reihe Soznat: Mythos Wissenschaft - Band 8

Klaus Hahne

Fruchtbare Lernprozesse in Naturwissenschaft, Technik und Gesellschaft

Wenn die Erfahrungsmöglichkeiten der Schüler
den Unterricht bestimmen

••••• WEGSIMULIERT •••••

PHYKA* sei in Schwierigkeiten, war da auf der letzten Tagung zu hören, Ausverkauf zu ermäßigten Preisen wegen Geschäftsaufgabe. Sollte es der konzertierten Aktion von Pillenknicke und restriktiver Bildungspolitik gelingen sein, Deutschlands ehrwürdigsten (und wohl teuersten) Lehrmittelkonzern zu knacken? Mitnichten.

Aber wo bleiben denn dann die Kollegen Oberstudienräte, die über die immer noch reichlich fließenden Elternspenden verfügen, was machen die denn dort, bei d e r Konkurrenz? Ja, vielleicht hätte man selber schon früher ... ? Aber da stehen sie nun und fachsimpeln; und die Exponate dort erklären sich selbst und bedürfen nicht des anbietenden "Aber gerne zeige ich Ihnen das, dafür bin ich ja da". Auch der Sprachstil hat sich verändert: Von "motivieren" ist kaum mehr die Rede, irgendwie auch nicht mehr von Lernzielen oder Inhalten, es geht schlicht um Technik, um Computer.

Aber jetzt mal der Reihe nach: Letztes Jahr schon hatte ich das Gefühl, daß sich bei den obligatorischen Ausstellern in den Tagungsfoyers was verändert hatte. Gut, die Schulbuchverlage haben schon lange nicht mehr die rechte Lust, einmal, weil der Markt eh' schon aufgeteilt ist und die verbliebenen Firmen ohnehin kooperieren; außerdem soll das Geschäft wirklich schlecht sein, und zudem haben die Herren Kuhn und Christen den Absatz auf Jahrzehnte hinaus blockiert.

Aber früher waren da doch auch andere Sachen, Optische Bänke, Verstärker, Lichtschranken, und komplizierte Destillationsanlagen, Kolonnen und was sonst immer das Herz eines engagierten Naturwissenschaftslehrers erfreuen konnte. Sogar an die grün-rot-Angehauchten hatte man gedacht:

mit Sonnenkollektoren und einer Saurer-Regen-Modell-Apparatur. Damit war's letztes Jahr schon dünn bestellt, dieses Jahr noch dünner. Dafür steht an jeder Ecke, eher blaß im Design, ein Rechner mit Floppy-Disk und Plotter. Vorbei ist's mit dem ach so einträglichen Geschäft der Zweikanal-Schreiber, "wir machen das jetzt 'on line' und gehen direkt auf den Nadeldrucker, mit automatischer Skalierung natürlich".

Gewarnt hätte man schon früher sein können, man hätte nur jenes (für Mitglieder des Vereins) kostenlose Mitteilungsblatt der MNU, das manchem acht mal jährlich ins Haus flattert, genau studieren müssen. Dann wäre sicher aufgefallen, daß auch dort eine schleichende Invasion im Gange war. Besonders in der Rubrik "Aus der Praxis - für die Praxis" fanden sich mehr und mehr Computerprogramme, erst für die Mathematik, zur Darstellung von Funktionen, für Integrale, Kurven und Iterationen. Dann stieg die Physik ein, mit Bewegung, Stoß & Co, schließlich auch Chemie und Biologie, letztere mit Hase und Fuchs, Populations-Modellen und sogar Bio- und Ökotox. Wie auch immer, seit geraumer Zeit ist all das fest im Zugriff der Rechner. Programm-Pakete kommen per Post, und kopieren kann man die Scheiben zur Not bei QUELLE am einschlägigen Stand, - die Schüler sind ja eh' schon da zu finden. Zudem bekommt der von Korrekturen (und Hausbau) geplagte Lehrer als Dreingabe noch ein Personal-Informations-System, in dem er alle seine Schüler verwalten kann und, falls pädagogisch angezeigt, den Leistungstrend des letzten Quartals sich ausgeben lassen kann. Auch für Fehltag und Entschuldigungen ist Platz, und schließlich wollte man schon

immer mal eine handliche Aufgabensammlung für's Abitur.

Also, die stehen da nicht von Ungefähr, da steckt schon was dahinter.

Noch besonders dann, wenn's um das Fach selber geht:

"Ach wie war es doch vormem ... ohne Computer so unbequem".

Gerade in der Physik mußte man immer um den Ausgang eines Versuchs bangen und zur Not ein wenig nachhelfen, wollte man nicht die unerwünschten Lacher auf seiner Seite oder die bohrenden Schülerfragen im Rücken haben. Zu dumm, diese ganzen Störfaktoren, angefangen vom Eingriff ins System bis hin zum Luftwiderstand. Aber damit ist jetzt, Gott sei Dank, Schluß. Statt Experimenten im Klassensatz - da fehlte doch auch dauernd was, und diesen aufwendig vorzubereitenden Demonstrationen ...

... statt dessen nur noch den Disk mit dem Physik-Graphik-Programm reinstecken, und schon läuft: Auf den zwei, drei oder mehr Monitoren in der Klasse flimmert in schematischer Darstellung ein Männchen, das Steine wirft, zum Nutzen der Physik, der Erkenntnis und der Schüler, (die verbesserte real-time-version in Farbe und mit perspektivischer Darstellung kommt spätestens 1985). Die Fallgesetze kann man jetzt endlich am schrägen Wurf studieren oder erarbeiten, der Wurfwinkel braucht ja nicht geschätzt zu werden, und jenes kleine Männchen holt garantiert * jedesmal genauso weit aus, der Luftwiderstand kann abgeschaltet werden - oder wahlweise auch an, bei den anspruchsvolleren Kursen in der Oberstufe, welch ein Fortschritt. Und dann die stufenlose Winkeleinstellung, um jedes beliebige hundertstel Grad, da kann man, iterativ, die größte Wurfweite ermitteln, ... und muß nur noch die passende Funktion finden, die das Ganze richtig beschreibt. Keine Fehlerbetrachtung mehr, Abweichungen sind ausgeschlossen, und schon ist man beim Fallgesetz. Armer Galilei.

Es soll da Leute geben, die das gar nicht gut finden, die da meinen, da steckte ja von Anfang an jene Abstraktion, die man hinten rausholt, vorne drin in

dem Kasten, da könnte man sich ja gleich das Programm ansehen, dasginge noch schneller. Zu lernen wäre da ja wohl nichts. Aber diese Kleingläubigen haben sicher noch nicht mit so einem System gearbeitet. Und so viel, wie beim alten Experimentalunterricht lernen sie allemal, (abgesehen von den heute immer wichtiger werdenden extrafunktionalen Qualifikationen - am Computer - und das war jenen Kritikern doch vormals so wichtig, oder?) Und außerdem ist es ehrlicher. Das reale "Abstrahieren von" ... der Wirklichkeit hatte immer etwas von Mogeln an sich, ob in der Physik oder der Chemie. Da ist es doch schon besser, alle wissen von Anfang an Bescheid, Dreckeffekte gibt es nicht, Störungen auch nicht, es sei denn durch einen Wackelkontakt, aber das merkt der schon selber. Und die Experimente, ob zum Massenwirkungsgesetz oder zu den Spektren, waren ja doch immer nur Garnieure gewesen, schließlich geht es uns ja um Strukturen, Klarheit der Aussage, um Wissenschaft, das hat Erkenntniswert. Und wie war das denn mit den Modell-Experimenten, - immer dann, wenn sich die Komplexität von draußen nicht vernünftig drinnen abbilden ließ? Was hat man denn von einer Saurer-Regen-Anordnung, wo nur die Brutto-Reaktionsgleichung stimmt und die Größenordnung völlig daneben liegt? Sollen jene Verstockten weiterbasteln, irgendwann sterben die schon aus.

Schade für den Kollegen von PHYKA, der war immer so nett, aber schließlich gibt's ja auch noch andere Produkte.

18

*Der Firmenname wurde von der Redaktion geändert, um dem Vorwurf der Geschäftsschädigung vorzubeugen.

Welche Physik ist erlaubt?

Ärger mit Physik? Den gibt es natürlich nicht, wenn man schön brav das Induktionsgesetz behandelt, Steine in vorgestellte Brunnen fallen läßt, mit dem fahrbaren Tisch voller Meßinstrumente in den Unterricht rollt und möglichst viele Zeiger zum Wackeln bringt. Etwas anders sieht die Sache aus, wenn man auf den verwegenen Gedanken kommt, daß Physik etwas mit Realität zu tun haben könnte und etwa im Rahmen von „Versorgungstechnik“ auf Müll-Probleme zu sprechen kommt und mit seinen Schülern einen Lehrausflug zur heimischen Müllhalde macht. Wir waren dabei auf etwas gestoßen, was uns aufregte, und die Schüler machten ihrem Ärger in einer Zuschrift an den Wiesbadener Kurier Luft.

Die Zeitung gab das so wieder:

Nahrung nur sehr selten auf dem Müll

Einer „sinnlosen Lebensmittelvernichtung“ glauben Schüler des Physik-Kurses Versorgungstechnik des Oberstufengymnasiums Moltkering in der Biebricher Müllzerkleinerungsanlage auf die Spur gekommen zu sein. Bei einer Besichtigung des Abfallbetriebs erfahren sie, wie sie dem KURIER schrieben, daß „in regelmäßigen Abständen von drei bis vier Wochen schon seit zirka 15 Jahren große Mengen von noch brauchbaren Warenladungen unter notarieller Aufsicht vernichtet werden“.

Auf ihre Fragen hätten Bedienstete berichtet, es handele sich zum größten Teil um verdorbene Lebensmittel wie Schokolade, Gemüse und Obst, Tabakwaren und auch Parfüm, die aufgrund von Konkursen nicht weiterverkauft werden dürften. Die Schüler Annette Giesla und Philippe Gehrig: „Wir waren äußerst betroffen, daß diese Lebensmittel aufgrund unverständlicher bürokratischer Vorschriften (bundesdeutsche Zollbestimmungen) vernichtet werden müssen. Wir halten solche Aktionen für äußerst beschämend und des Nachdenkens wert von seiten der Verantwortlichen.“

KURIER-Nachfragen im Stadtreinigungsamt bestätigten den Verdacht der Schüler nicht. Es geschehe „höchst selten“, daß Lebensmittel in der Müllzerkleinerungsanlage landen, hieß es, und wenn es geschehe, dann nur, wenn es sich um Lebensmittel handele, die nicht mehr für den Genuß freigegeben sind. Auch ein Konkursachverständiger bei der Industrie- und Hundelskammer meinte, es befänden sich „sehr selten“ Nahrungsmittel in Konkursmasse.

Aus dem Hauptzollamt bekam der KURIER die Auskunft, aus zollrechtlichen Gründen würden keine Lebensmittel vernichtet, es sei denn, es handele sich um privat aus dem Ausland eingeführte Sachen ohne Einfuhrzeugnis, die in einem Wiesbadener Mordfall plötzlich ohne Besitzer waren.

Wie die Schüler in der Biebricher Anlage weiter erfahren, werden auch von den hier

stationierten Amerikanern Lebensmittel vernichtet. Pressesprecher Klaus F. Müller ließ sich von dem Leiter der „Commissary“ bestätigen: „Wir werfen keine guten Sachen weg.“ Es handele sich bei Nahrungsmitteln im Müll der „White Elephants“ (Name der Müllautos) um beim Transport beschädigte Waren oder um solche, deren Haltbarkeitsfrist überschritten wurde. Diese würden in jedem Fall vor der Vernichtung von Chemikern untersucht.

Um Mißbrauch zu vermeiden, gebe man die verdorbenen Waren heute unter Aufsicht in Müllzerkleinerer. Früher seien solche Abfälle verbrannt worden. Ob die Lebensmittelchemiker wirklich alle Reste aus den Kaserneküchen zu untersuchen in der Lage sind, darf allein vom Umfang des Lebensmittelverbrauchs her bezweifelt werden. Die Verantwortlichen halten sich bedeckt. Ihnen versicherte der Pressesprecher: „I will not answer questions, which are critical (ich beantworte keine kritischen Fragen).“

Ein paar Tage später klingelte in der Schule das Telefon und das Kultusministerium wollte — sinngemäß — wissen, was das denn für ein komischer Physikkurs sei, ob der überhaupt genehmigt sei und was das Ganze soll. Die Schulleitung mußte berichten. Nun ja, die Schulleitung hatte keine große Mühe mit dem Bericht vom 18. 12. 81, denn der Kurs war 100% korrekt dem Schulamt mitgeteilt worden und daß Müllverwertung und Müllverbrennung etwas mit Energie und Energiegewinnung, also physikalischen Themen, zu tun hat, ist auch ohne mehrseitige Begründung einleuchtend.

Mit so wenig Wirkung hatte die Schulaufsicht wohl nicht gerechnet und forderte am 25. 3. 82 Berichte über fast alle Physik-Kurse unserer Schule an. Damit sollte dann u. a. geprüft werden, ob der „zu vermutende Anwendungsbezug“ unserer Physik-Kurse nicht zu weit ginge. Das bedeutete viel zusätzliche Arbeit. Die Physik-Kollegen stellten akribisch Qualifikations- und Inhaltskataloge

ge ihrer Kurse zusammen, in denen nachgewiesen wurde, daß sehr viel Physik — im landläufigen Sinn — in diesen Kursen gebracht wird. Am 8. 6. 82 ging dann ein 21 (in Worten: einundzwanzig)-seitiger Bericht an die Schulaufsicht ab. Den sehr deutlichen, unausgesprochenen Hinweis 'Wenn ihr keine langen Berichte schreiben wollt, dann braucht ihr ja nur Physik wie bisher zu machen' übersahen wir in unserer Halsstarrigkeit. Wir übersahen und übersehen allerdings nicht, welche Wirkung der konventionelle Physik-Eintopf (Elektrizitätslehre + Schwingungen + Atomphysik + Wärmelehre), der den Schülern nach dem Motto „es wird gegessen, was auf den Tisch kommt“ an vielen Schulen serviert wird, dort hat: Die Schüler wählen massenweise die Physik ab, was dann auf die Naturwissenschafts- und Technik-Feindlichkeit zurückgeführt wird. Unser nicht so kärgliches Physik-Angebot führte dagegen dazu, daß praktisch jeder zweite Schüler des Jahrgangs 12 Physik wählte.

Nun warteten wir gespannt, was die Schulaufsicht auf unsere vielseitigen Ausführungen antworten würde. Zwei Jahre geschah nichts, dann kam's, kurz und knackig: ein nur notdürftig kassiertes 'Aus' für die Kurse Alternativenergie und Versorgungstechnik. Ein Eingehen auf die vielseitigen Qualifikations- und Inhaltsbeschreibungen für den Kurs Alternativenergie hielt die Behörde nicht für notwendig, unser ausführlicher Bericht wurde noch nicht mal im Bezug erwähnt. Die Verfügung vom 24. 5. 84 hatte folgenden Wortlaut:

„Auf meinen Bericht über die verbindliche Erprobung des Kursstrukturplanes Physik am Oberstufengymnasium am Moltkerring in Wiesbaden hat mir der Hessische Kultusminister mit Erlaß vom 26. 3. 1984 mitgeteilt, daß die Überarbeitung des Kursstrukturplanes Physik in der Zwischenzeit angelaufen ist.

*Er teilt meine Auffassung, daß die Aktualität der in den Kursen Alternativenergie I und II und Versorgungstechnik I und II behandelten Stoffgebiete und deren Motivationscharakter nicht besprochen werden, so daß sie als ergänzende Kurse im dritten Aufgabefeld mit der Möglichkeit der Anrechnung im Rahmen der Gesamtqualifikation weiter angeboten werden können. Es ist allerdings nicht möglich, diese Kurse zur Abdeckung der Verpflichtung nach § 16, Abs. 2 der Bezugsverordnung als Kurse im Fach Physik anrechnen zu lassen.
Ich bitte, in Zukunft entsprechend zu verfahren.“*

Ein 'Aus' oder zumindest eine starke Reduzierung der Teilnehmerzahl bedeu-

tet die Verfügung deshalb, weil die Schüler derart viele Belegungsverpflichtungen haben, daß ihnen für ergänzende Kurse kaum noch Luft bleibt. Die Schüler können dies Angebot praktisch nur annehmen, wenn die Kurse als Physik-Kurse — was sie ja auch sind — angerechnet werden.

Da die Verfügung zwischen der „Vorbefragung“ als Grundlage unseres Kursangebots und Kurswahl eintraf, können wir das auch zahlenmäßig belegen: Im kommenden Schuljahr 84/85 wollten 39 Schüler Alternativenergiekurse besuchen und 33 Schüler Versorgungstechnik kennenlernen. Nachdem die Kurse durch die Verfügung zur Nicht-Physik erklärt wurden, wählten nur noch 21 Schüler Alternativenergie und 18 Versorgungstechnik, also nur noch rund die Hälfte.

Auf einige Kuriosa ist noch hinzuweisen:

— Im Bezug der Aus-Verfügung ist der Bericht vom 18. 12. 81, also der Schulleitungs-Bericht nach unserem Müllwerk-Besuch aufgeführt! Alles klar? Telefonische Anfragen des Ministeriums hat man eben ernster zu nehmen!

— Der Kursstrukturplan Physik befindet sich weiterhin in der Erprobung und in den Erprobungsrichtlinien steht:

„Die Erprobungsphase gewährt der Schule und den Lehrern ein großes Maß an pädagogischer Freiheit in der Umsetzung.“ Also: Wir gewähren Freiheit, doch wehe ihr macht Gebrauch davon.

— Im Kursstrukturplan steht: „Die Fachkonferenzen haben die Möglichkeit, die in den drei Grundkursfolgen genannten Themen zu anderen Folgen zusammenzustellen. Darüber hinaus kann die Fachkonferenz einer Schule Grundkurse mit anderen Inhalten ausarbeiten. Ihr Anspruch soll dem entsprechen, der bei den im folgenden beschriebenen Grundkursen gestellt wird.“ Wie konnten wir so blauäugig sein, solche Formulierungen ernst zu nehmen und tatsächlich Grundkurse mit anderen Inhalten auszuarbeiten?

— Den in der Verfügung erwähnten Kurs Versorgungstechnik II gibt es längst nicht mehr. Wir teilten der Schulaufsicht schon vor zwei Jahren mit, daß als Fortsetzung von Versorgungstechnik I im zweiten Halbjahr von Jahrgang 13 der Kurs Medizinische Physik angeboten wird.

— Über Alternativ-Energie und Versorgungstechnik wurden mehrfach schriftliche Physik-Abituraufgaben-Vorschläge eingereicht und genehmigt. Nun ist das plötzlich keine 'richtige Physik' mehr und die Kurse sind auf einmal nicht mehr 'abiturabel'.

Wie soll es weitergehen? Da wir uns nicht wie die Dorf-Bewohner in Kafkas Roman „Das Schloß“ fühlen, die mit dem „Schloß“ — wenn überhaupt — nur telefonisch oder schriftlich verkehren durften, erwarten wir, daß direkte Gespräche mit den für diese Reglementierungen Verantwortlichen geführt werden. Es kann nicht hingenommen werden, daß einfach per Verfügung und ohne Begründung definiert wird, welche Physik erlaubt ist. In einem Land, in dem vor noch nicht sehr langer Zeit mit staatlicher Billigung „Wehr-Physik“ im Physik-Unterricht gemacht wurde, kann man von den heutigen staatlichen Stellen mehr Sensibilität im Umgang mit Physik-Lehrplänen erwarten.

Wir stellen uns gern einer Diskussion darüber, welche Physik zeitgemäß und für Bürger des zuende gehenden 20. Jahrhunderts wichtig ist. Ich hätte für diese Diskussion ein paar Fragen, z. B. wieso bei so vielen Reglementierungen und Vorschriften nicht vorgeschrieben ist, daß jeder Oberstufenschüler über die Gefährlichkeit der Kernenergienutzung ausführlich zu informieren ist. Brauchen das unsere Abiturienten nicht zu wissen? Reicht es, wenn das die Handvoll erfährt, die Physik-Leistungskurse macht? Insgesamt erscheint es notwendig, daß der sich einstellende Verdacht, daß es einerseits staatlich-genehme und andererseits staatlich-unerwünschte Physik gibt, bald ausgeräumt wird.

Walter Reichenbacher

HESSISCHE LEHRERZEITUNG H 7, 8/1984

OH GOTT!!

Die Furcht der Gottlosen

MARBURG, 15. Oktober (epd). Der Marburger Theologieprofessor Carl Heinz Ratschow ermunterte dazu, angesichts der atomaren Bedrohung „absolut furchtlos“ zu sein. Christen brauchten keine Angst vor einem Atomkrieg zu haben, weil nicht Menschen, sondern Gott die Geschichte lenke, sagte der Theologe vor rund 800 Teilnehmern an der Herbstkonferenz der Studentenmission in Deutschland, die am Sonntag in Marburg zu Ende ging.

„Wer angesichts der atomaren Bedrohung Furcht hat, glaubt nicht an Gott“, so Ratschow. Der Glaube dagegen gebe „GeGlassenheit, die uns in Bewegung bringt, die atomare Bedrohung zu vermindern oder zu verhüten“. Die Studentermision ist an 40 deutschen Hochschulen vertreten. Darüber hinaus berät sie mehr als 1.000 christliche Schülerkreise an weiterführenden Schulen.

Frankfurter Kurierschau
vom 16.10.1984

IRGENDWIE WAR DER WURM DRIN ...

...IN UNSEREM LETZTEN SOZNAT-HEFT, FAST MIT JEDEM BEITRAG GAB ES ÄRGER. AM SCHLIMMSTEN HAT ES CARL SCHIETZEL GETROFFEN, NICHT NUR, DAB IN DER DARSTELLUNG SEINES "RADIKALEN GEGENENTWURFS ZUR WISSENSCHAFTSORIENTIERTEN NATURDIDAKTIK" ZWEI SEITEN VERTAUSCHT WORDEN SIND (NÄMLICH SEITE 118 UND 119). IM ANSCHLUß DARAN IST UNS OBENDREIN DER VON SCHIETZEL "ANSTELLE EINES NACHWORTS" (SO HÄTTE ES RICHTIG HEIBEN SOLLEN) VERFABTE NACHRUF AUF MICHEL FOUCAULT IM UMBRUCH FAST WIE EIN NACHRUF AUF SCHIETZEL SELBER GERATEN. LAKONISCHER KOMMENTAR DES BETROFFENEN:



WIR SIND TOTAL ZERKNIRSCHT UND GELOBEN BESSERUNG. DIE REDAKTION.

LESERBRIEFE

Lieber Herr Brämer (et al.),

von Zeit zu Zeit juckt es mir in den Fingern, auf einen Soznat-Beitrag dreinzuschlagen (aber letzten Endes: Wer liest das schon?), und gleichzeitig kann ich meine Bewunderung für die Hartnäckigkeit, den stellenweise ausgedrückten Witz nicht verhehlen. In dem letzten Heft las ich mit großem Interesse den Abdruck von Michael Polanyi. (Damals las ich noch keine Physik. Blätter). Nun bin ich aber auch bezüglich dieses Abdrucks hin und her gerissen. Denn ist es nicht inzwischen so, daß jeder Esel mit T.S. Kuhnschen Weisheiten hausieren geht? Es ist ja sicher richtig, daß kein Mensch beweisen kann, daß unsere physikalischen Vorstellungen "wahr" sind, oder daß die Natur mathematisch wohlgeordnet ist, oder daß die physikalischen Gesetze bis in alle Ewigkeit Gültigkeit haben. Auf der anderen Seite gibt es so viele Beispiele für höchst präzise Treffsicherheit - und man braucht dabei nicht primär an Bomben zu denken, Tunnelbau tut's auch, oder eine Hochvolt-Pendelbestrahlung -, daß es schon ein wenig verwegen ist, zu denken, das seien alles Produkte von Erziehung, von gesellschaftlichen Konventionen etc. etc. Die Azande mögen das nachmachen. Abgesehen davon, daß inzwischen viele Menschen aus den verschiedensten Kulturen, von China bis Papua (von den Azande ist es mir nicht bekannt), mit Erfolg Physik treiben, woran immer sie im tiefsten Herzensgrund glauben mögen. Das wirklich Erstaunliche ist, mit wie wenig Glauben man erfolgreich Physik treiben kann. Daß diese Physik Tendenzen zur Inhumanisierung der Welt in sich trägt, wohl immer trug, ist wohl wahr. Nur ist die Frage, ob es "alternative" Wissenschaft sich wird leisten können, auch um den Preis des Untergangs, hinter die Maßstäbe dieser Physik zurückzufallen. Es waren doch die, die fest geglaubt haben, die die Inquisition eingerichtet haben, und die Konzentrationslager. Und es ist eine Er-

rungenschaft der wissenschaftlichen Kultur, daß wir stets davon ausgehen müssen, daß wir uns irren. Wir haben lernen müssen, um eine Bemerkung von Feynman zu variieren, auf unsicherem Grund zu gehen. Daß dies in der Schule nicht vermittelt wird, ist wahr, und man muß didaktische Anstrengungen darauf konzentrieren, das zu ändern. Aber ich weigere mich, das um den Preis der "Zerstörung der Vernunft" (Lucács) zu tun.

Ich bedaure, daß die Fachdidaktiker, wie ich Grund habe anzunehmen aus Kalkül, sich mit Soznat nicht auseinandersetzen. Ich muß allerdings zufügen, daß Soznat daran natürlich nicht unschuldig ist, sie macht es ihnen leicht, weil doch immer wieder der Eindruck schwer zu vermeiden ist, daß die ganze Publikation nicht seriös ist. Das können Sie nun nehmen wie Sie wollen: Fachdidaktiker sind Menschen, genau wie die Soznat-Macher und -Leser. Und überleben wollen sie alle.

Walter Jung