

Lauterbach, Roland

## Auf der Suche nach Qualität: Pädagogische Software

*Zeitschrift für Pädagogik 35 (1989) 5, S. 699-710*



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Lauterbach, Roland: Auf der Suche nach Qualität: Pädagogische Software - In: Zeitschrift für Pädagogik 35 (1989) 5, S. 699-710 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-145331

in Kooperation mit / in cooperation with:

# BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

### Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### Kontakt / Contact:

peDOCS  
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Digitalisiert

# Zeitschrift für Pädagogik

Jahrgang 35 – Heft 5 – September 1989

## I. Essay

HANS AEBLI

Weisheit: auch ein Ordnen des Tuns? 605

## II. Thema: Computer in der Schule II

BERND WEIDENMANN/  
ANDREAS KRAPP

Lernen mit dem Computer, Lernen für den Computer – Einleitung der Herausgeber zum Themenheft 621

KARL FREY

Effekte der Computerbenutzung im Bildungswesen. Ein Resümee des heutigen empirischen Wissensstandes 637

HEINZ MANDL/  
AEMILIAN HRON

Psychologische Aspekte des Lernens mit dem Computer 657

ADOLF KELL/  
ANNE SCHMIDT

Computer und Informations- und Kommunikationstechniken in der Gesellschaft: Bildungspolitische und pädagogische Reaktionen auf neue Anforderungen 679

ROLAND LAUTERBACH

Auf der Suche nach Qualität: Pädagogische Software 699

## III. Diskussion

DIETHELM JUNGKUNZ/  
KARL BODINET

Korrelative Bedeutung von Testergebnissen, schulischer Vorbildung, Berufsschulnoten und Fähigkeitseinschätzungen für Berufsabschlußnoten 711

## IV. Rezensionen

- JÜRGEN OELKERS                      WOLFGANG BREZINKA: Erziehung in einer wertunsicheren Gesellschaft. Beiträge zur praktischen Pädagogik 731
- JÜRGEN OELKERS                      HANS-JOCHEN GAMM: Pädagogische Ethik. Versuche zur Analyse der erzieherischen Verhältnisse 731
- ANDREAS FLITNER                      ULRICH DUCHROW/RAINER ECKERTZ (Hrsg.): Die Bundeswehr im Schulunterricht. Ein Prozess gegen die Indoktrinierung 735
- ANDREAS FLITNER                      LUDWIG DUNCKER (Hrsg.): Frieden lehren? Beiträge zu einer undogmatischen Friedenserziehung in Schule und Unterricht 735
- ANDREAS FLITNER                      ARMIN BERNHARD: Mythos Friedenserziehung. Zur Kritik der Friedenspädagogik in der Geschichte der bürgerlichen Gesellschaft 735
- ANDREAS FLITNER                      ARMIN BERNHARD: Friedenserziehung als Legitimation von Herrschaft. Eine ideologiekritische Untersuchung über den Zusammenhang von etablierter Sicherheitspolitik und affirmativer Pädagogik 735
- CHRISTIAN NIEMEYER                      MICHAEL WINKLER: Eine Theorie der Sozialpädagogik. Über Erziehung als Rekonstruktion der Subjektivität 740

## V. Dokumentation

Pädagogische Neuerscheinungen 747

# Contents

## I. Essay

HANS AEBLI                      Wisdom: Does it Regulate Action? 605

## II. Topic: Computers in Schools II

BERND WEIDENMANN/  
ANDREAS KRAPP              Learning with the Computer, Learning about the  
Computer – An Introduction 621

KARL FREY                      Effects of Computer Use in Education. A Survey  
on Empirical and Meta-Analytical Studies 637

HEINZ MANDL/  
AEMILIAN HRON              Psychological Aspects of Learning with the Com-  
puter 657

ADOLF KELL/  
ANNE SCHMIDT              Computers, Information and Communication  
Technology within Society – Educational-Political  
and Pedagogical Reactions to New Demands  
679

ROLAND LAUTERBACH        In Search of Quality – Educational Software  
699

## III. Discussion

DIETHELM JUNGKUNZ/  
KARL BODINET              Correlative Significance of Test Results, Educatio-  
nal Background, Grades Achieved in Vocational  
Training, and Assessment of Competence with  
Regard to the Grades in the Final Examinations in  
Vocational Training 711

IV. Book Reviews 731

## V. Documentation

New Books 747

# Auf der Suche nach Qualität: Pädagogische Software

## *Zusammenfassung*

Nachdem in anderen westlichen Industriestaaten Computer beim Lehren und Lernen eingesetzt worden sind, beginnen auch in unseren Schulen Lehrer und Lehrerinnen Unterrichts-Software auszuprobieren. Was finden sie vor? Welche pädagogische Qualität können sie erwarten? Anhand der Erfahrungen und Ergebnisse aus einem Projekt zur Bewertung von 241 Lehr-/Lernprogrammen für die naturwissenschaftlichen Fächer und für den Sachunterricht wird untersucht, wie pädagogische Qualität von Unterrichts-Software zu ermitteln und zukünftig zu erreichen ist. Der Beitrag mündet in Folgerungen für Anwender, Fortbilder und Entwickler.

## *1. Das Software-Angebot*

### *1.1. Unterrichts-Software*

Das Angebot an Computerprogrammen für Unterricht reicht heute von speziellen Übungsprogrammen („drill and practice“) bis zu computergesteuerten Lehrumgebungen (tutorial management systems), von Simulationen fachspezifischer Sachverhalte (z.B. chemische Reaktionsprozesse in dreidimensionaler bewegter Grafik) bis zu inhaltsfreien Programmierwerkzeugen (z.B. um Datenbanken einzurichten). Es umfaßt Systeme zur Textverarbeitung und Textgestaltung, zum Malen und Zeichnen, zur Datenaufnahme und -kontrolle. Neuerdings werden interaktive Video- und Expertensysteme für den Unterricht entwickelt. Das Kürzel CAX (computer assisted *anything*) kennzeichnet die Entwicklungserwartungen (siehe den Beitrag von MANDL in diesem Heft).

Auf dem Schulmarkt ist von dieser Vielfalt noch wenig verfügbar. „Courseware“ und „Teachware“, also Programme für Schüler (in einem Kurs oder Fach) und Programme für die erweiterte Lehrtätigkeit bilden das Hauptkontingent im Angebot. Jedoch gewinnen Werkzeuge der Informationsbearbeitung, sogenannte „tools“, und komplexe Systemumgebungen an Bedeutung; sie heben herkömmliche Klassifikationen auf. In diesem Beitrag wird deshalb von Programmen oder noch allgemeiner von Unterrichts-*Software* gesprochen.

## 1.2. Die Marktlage

Heute gibt es kaum einen Industriestaat, kaum ein Schwellenland, das sich nicht mit der Verwendung von Computern im Unterricht befaßt (LAUTERBACH/FREY 1987). Bei der Software richtet sich die Aufmerksamkeit auf amerikanische und englische Vorbilder, doch zunehmend wird von der Übersetzung zur Adaptation und von dieser zur Eigenentwicklung übergegangen.

Die USA sind der größte Produzent für Unterrichts-Software. Das Institut für „Educational Products Information Exchange“ zählte 1985 etwa 7800 Software-Einheiten von 625 Software-Produzenten (EPIE 1987). Die Schätzungen für 1986 und 1987 liegen zwischen 1500 bis 2409 Einheiten (KOMOSKI 1987). Eine Software-Einheit enthält eine oder mehrere Disketten mit schriftlichem Begleitmaterial und gegebenenfalls spezielle Zusatzgeräte. Unberücksichtigt bleibt die sehr viel größere Zahl kleiner Programme und jene lokal entwickelte Software, die Lehrer untereinander austauschen oder gegen ein geringes Entgelt erhalten können. Dazu kommen jene Programme, die Lehrer selbst für ihren Unterricht herstellen und nicht einmal auf den grauen Markt bringen.

Unsere besondere Aufmerksamkeit verdienen die Länder der Europäischen Gemeinschaft. Großbritannien ist der zweitgrößte Produzent von Unterrichts-Software. Für den Schulcomputer BBC Acorn werden um 2500 Software-Einheiten geschätzt (OECD 1988). Doch inzwischen haben alle Mitgliedsstaaten ein intensives Verbreitungs- und Entwicklungsprogramm aufgelegt, um Computer in die Schulen einzuführen. Dazu gehört nach der Übernahme englischsprachiger Programme auch die Entwicklung eigener Unterrichts-Software. Die Anstrengungen der EG insgesamt richten sich allerdings darauf, einen gemeinsamen Software-Markt für den Bildungssektor zu schaffen. Die jeweils mit mehreren Millionen ECU ausgestatteten Förderungsprogramme (u. a. COMMETT, DELTA) sollen den Austausch und die gemeinsame Entwicklung von hochwertiger Software und integrierten Lehr-Lern-Netzwerken unterstützen. Hyperprojekte wie DELTA (*Developing European Learning through Technological Advance*), in dem Firmen wie PHILIPS, SIEMENS und OLIVETTI mit Verlagen, privaten Telekommunikationsanbietern und Hochschulinstituten zusammenarbeiten, lassen den Schluß zu, daß auch ein gemeinsamer, technisch hochentwickelter Software-Markt entstehen wird.

In der Bundesrepublik Deutschland bereitet die Einführung der Informationstechnischen Grundbildung, die damit einhergehende Versorgung der Schulen mit Computern und die zunehmende Vertrautheit von Lehrern mit diesen Geräten den Markt für Unterrichts-Software vor (vgl. Sonderheft „LOG IN“ 1989 und den Beitrag von KELL und SCHMIDT in diesem Heft). Mit Arbeitsgruppen, Abteilungen oder gar eigenständigen Instituten richten sich die Bundesländer darauf ein. Sie haben bereits mit der Sichtung und Dokumentation von Unterrichts-Software begonnen und einen Bedarf der Schulen an geeigneten Produkten angekündigt.

Nach einem frühen mißglückten Start der Schulbuchverlage Anfang der 80er Jahre erfolgte deren Rückzug auf den privaten Heimmarkt. Inzwischen nimmt

das Interesse an der Entwicklung und dem Vertrieb von Unterrichts-Software wieder zu. Bevorzugt sind preisgünstige Übersetzungen ausländischer, meist englischsprachiger Programme. Doch zunehmend entstehen Software-Firmen, etablierte Verlage gründen Software-Häuser. Die Produkte werden zunehmend attraktiver, offensiver, expansiver, konsumtiver. Spätestens zu diesem Zeitpunkt stellt sich die Frage nach ihrer pädagogischen Qualität.

## 2. Wie erfaßt man Qualität?

### 2.1. Das Problem

Zu den beklagten Mängeln eines wirksamen Computereinsatzes im Bildungswesen gehören hauptsächlich die geringe Qualität der Software, die unzureichende Qualifikation der Lehrer und die fehlende Infrastruktur (OECD 1988). Es gäbe nicht genügend geeignete und qualitativ ansprechende Unterrichts-Software und selbst diese sei nicht deutlich genug gekennzeichnet und Lehrern bekannt gemacht. Die Qualität des Unterrichts leide unter der curricularen Anpassung an das jeweils verfügbare Software-Angebot und unter der damit einhergehenden Dequalifizierung der Lehrenden. Während HOLDEN (1984) noch meinte, lediglich zwischen 5 und 10% der auf dem amerikanischen Markt verfügbaren Programme seien gut, nimmt WINSHIP (OECD 1988) eine Qualitätssteigerung an und geht davon aus, daß man gegenwärtig 12% der amerikanischen und englischen Unterrichts-Software eine gute und weiteren 18% eine erträgliche Qualität zuschreiben könne.

Bei uns ist eine ähnliche Entwicklung nicht auszuschließen. Der bundesdeutsche Markt ist, wie bereits erwähnt, noch weitgehend auf ausländische Unterrichts-Software angewiesen, kurzfristig durch Übersetzungen, mittelfristig durch Adaptationen, längerfristig durch Ideen und Prototypen. Das Eigenangebot stützt sich hauptsächlich auf Heimarbeitsprodukte interessierter Lehrer, die, ebenso wie in anderen Ländern, relativ früh damit begannen, Arbeitsblätter und kleine Übungsprogramme zu fertigen.

Will man den im OECD-Bericht erwähnten Mängeln vorbeugen, dann liegt es nahe, frühzeitig für einen pädagogischen Gebraucherschutz einzutreten. Dazu gehören die Qualitätsbewertung und Qualitätskennzeichnung von Unterrichts-Software, die Qualifizierung von Bewertern, Entwicklern und Anwendern und nicht zuletzt die Institutionalisierung pädagogischer Reflexion und Kontrolle bei der Entwicklung, Verbreitung und Durchführung des computerunterstützten Unterrichts.

Ein solches Programm ist zweifellos schwieriger zu verwirklichen als zu fordern. Das beginnt bereits bei dem Versuch, die Qualität von Unterrichts-Software positiv zu beschreiben. Was kennzeichnet hochwertige Unterrichts-Software, was ihre pädagogische Qualität? Welche Qualitätsmaßstäbe wären anzulegen? Wer soll bewerten? In einem Projekt zur Bewertung von Unterrichts-Software hatten wir Gelegenheit, uns mit diesen Fragen näher zu befassen.

## 2.2. Ein Bewertungsprojekt

### 2.2.1. Das Verfahren

Im Rahmen eines Dokumentations- und Bewertungsprojektes untersuchte eine Arbeitsgruppe am Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel mehrere Programme, die für den Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht, im Sachunterricht und für Informatik entwickelt wurden<sup>1</sup>. Wir befaßten uns mit über 1200 in- und ausländischen Software-Einheiten, entwickelten ein Bewertungsinstrument mittlerer Komplexität und dokumentierten das Bewertungsverfahren und die Ergebnisse von 241 Programmen (LAUTERBACH u. a. 1986)<sup>2</sup>.

Aus der verfügbaren Gesamtmenge der Software wurden zuerst jene Programme ausgewählt, die bei einer Vorprüfung durch die Bewertungsgruppe in technischer, didaktischer oder pädagogischer Hinsicht beachtenswert erschienen. Danach wurden typische Programme einer Serie, einer Entwicklungsgruppe oder eines Herstellers berücksichtigt. Schließlich suchten die einzelnen Bewerter weitere interessant erscheinende Programme aus, sofern der Zeitrahmen des Projektes deren Bewertung erlaubte.

An der Bewertung nahmen 14 Personen mit Lehrbefähigung in den entsprechenden Fächern teil. Nach der Einweisung in das Bewertungsverfahren und mehreren Probeanalysen untersuchten sie die Programme unabhängig voneinander. Bewertet wurde die Software zusammen mit dem jeweiligen Begleitmaterial. Für die Bewertung wurde ein Bewertungsinstrument entwickelt. Es sollte verständlich, leicht handhabbar und nicht zu umfangreich sein. Uns lagen etwa 20 unterschiedliche Bewertungssysteme, Schemata, Merkmalskataloge und Checklisten vor. Es entstand ein Bewertungsbogen mit einem deskriptiven, dokumentarischen und einem analytischen, evaluativen Teil.

Bei der Festlegung der Bewertungsmaßstäbe gingen wir davon aus, daß Unterrichts-Software nicht wesentlich hinter dem Anspruch von Lehrbüchern oder Arbeitsheften zum gleichen Gebiet zurückbleiben sollte, sei es in der technischen Gestaltung, der fachlichen und didaktischen Qualität oder der methodischen Unterstützung des Unterrichts. Anhand anspruchsgerechter Software-Beispiele legten wir drei Bewertungsdimensionen fest und vereinbarten Minimalstandards, die ein brauchbares Programm nicht unterschreiten sollten. Rückmeldungen von anderen Bewertungsgruppen und kontrollierte Erprobung anhand unterschiedlicher Software-Typen präzisierten das Bewertungsinstrument und seine Anwendung. Ein gutes Programm hat danach folgendes Qualitätsprofil:

- es ist technisch und operativ einwandfrei (*programmtechnischer Standard*),
- es ist didaktisch und fachdidaktisch begründet (*fachdidaktischer Standard*),
- es unterstützt das Unterrichtsgeschehen im Sinne pädagogischer Grundsätze (*interaktiver Standard*).



Jeder dieser Standards ist durch mehrere Kriterien beschrieben, die zugleich die Qualität der Software operational definieren.

*Programmtechnischer Standard:*

1. Service für den Programmablauf (Aufruf, Parametereingabe, Manipulation), z.B.
  - betriebssicher (z. B. gegen fehlerhafte Tastenbetätigung)
  - Autostart vorhanden
  - Demonstrationslauf (mit Parametervorgabe) möglich
  - jederzeit Unterbrechung ohne Abbruch möglich
  - Programmabschnitte wiederholbar
  - eingegebene Befehle annullierbar
  - Tastenbelegung einheitlich und jederzeit klar
  - angemessene Wartezeiten
2. Service für die Erkennung, den Aufruf und die Manipulation von Programmangeboten, z. B.
  - Überblick über sämtliche Menüebenen
  - klare Tastenbelegung
  - Programmführungshilfen
  - Abkürzungen aussagekräftig
3. Grafische Qualität der Bildschirmausgabe, z. B.
  - Übersichtlichkeit
  - Zusammenhang zwischen Bildschirmgestaltung und Inhalt
  - grafische Techniken (z. B. Farben, Einrahmungen)
  - Bildschirmaufteilung (z. B. Leerflächen, Zentrierung)
  - Beschriftung, z. B.
    - Verwendung von Groß- und Kleinbuchstaben
    - Lesbarkeit
    - geringe Textdichte
  - Grafik, z. B.
    - exakte Grafik
    - ansprechende Formen
    - vorhandene Bewegung gleichmäßig und fließend
4. Anschlußmöglichkeiten für Peripheriegeräte, z. B.
  - Meßwerterfassung und Signalausgabe möglich
  - Ausdruck möglich
  - Ergebnisprotokoll ausdrückbar

*Fachdidaktischer Standard:*

1. Ziele, Inhalte und Methoden
  - Ziele und Inhalte sind begründet
  - Bildungswert ist anerkannt/legitimiert
  - Zusammenhang zwischen Ziel, Inhalt und Methode ausgewiesen bzw. erkennbar
  - entspricht dem Wissensstand der Fachdidaktik
2. Darstellungsform (z. B. Grafik, Tabelle, Diagramm)
  - Zusammenhang zwischen Darstellungsform, Programmablauf und Inhalt erkennbar
  - Darstellungsform und Programmabfolge frei von unnötigen Tricks, Spielereien u. ä.

## 3. Wirkungen

- ermöglicht Lernerfahrungen oder Lernformen, die ohne Computer nicht oder kaum zu verwirklichen sind

*Interaktiver Standard:*

## 1. Umfang der Eingriffsmöglichkeiten durch Lehrer (L) und Schüler (S):

- verschiedene Schwierigkeitsstufen wählbar
- inhaltliche Schwerpunkte wählbar
- Bearbeitungsgeschwindigkeit veränderbar
- Parameterbereich voll ausschöpfbar
- Realdaten eingebbar
- Modifikation des Programms und der Daten möglich

## 2. Umfang der aktivitätsfördernden Rückmeldungen

- variables Antwortverhalten
- Fehleranalysen vorhanden
- Einbettung in andere Arbeitsformen
- Aufforderung zur Nutzung weiterer Ressourcen
- Anregung zu weiteren, nicht direkt mit dem Computer verbundenen Aktivitäten
- Förderung der Zusammenarbeit zwischen Schülern.

Für jede Software-Einheit wird anhand von Kriteriumsfragen die Nähe zum Qualitätsstandard geprüft, z. B. „Ist ein Demonstrationslauf mit einer günstigen (und evtl. auch einer ungünstigen) Parameterwahl vorhanden?“, „Entsprechen der didaktische Ansatz und seine Ausführung dem Wissensstand in der Fachdidaktik?“ oder „Bestehen Wahlmöglichkeiten für inhaltliche Schwerpunkte (durch Schüler, durch Lehrer)?“ (ausführlich HÄRTEL 1986; LAUTERBACH 1986). Im Bewertungsbogen werden lediglich die Abweichungen von den Standards entweder als Mängel oder als Vorzüge notiert. Für jeden Standard entsteht so eine verdichtete Teilbewertung (—, —, 0 (Standard), +, ++), die zu einem Gesamtwert zusammengefaßt wird. Die Gesamtbewertung berücksichtigt außerdem Erfahrungen aus dem Unterricht, insbesondere belegte Wirkungen auf Lehrer und Schüler, und bemerkenswerte Ideen oder herausragende Einzelmerkmale.

## 2.2.2. Die Ergebnisse

Von direktem Nutzen für Anwender, Fortbilder und Entwickler sind vor allem die *Einzelbewertungen*. Sie identifizieren Beispiele von Unterrichts-Software, die momentan für Aus- und Fortbildung geeignet und für zukünftige Entwicklungen in verschiedenen Hinsichten anregend sein können, und sie kennzeichnen unzulängliche Produkte. Das erklärt auch das große Interesse an diesen Ergebnissen.

Starke Beachtung fand auch der Bewertungsbogen. Beispielsweise trug er zur Koordinierung der Dokumentation und Bewertung von Unterrichts-Software zwischen den Bundesländern bei (RIQUARTS u. a. 1987), ging in ein ähnliches Projekt für den Bereich der Sonderschulen ein (HAMEYER/WALTER 1988) und regte die Zusammenarbeit in einem EG-Projekt zur Entwicklung eines

modularen Bewertungsinstrumentes an. Bildungspolitisch bedeutsam ist das *Gesamtergebnis*. Die Zusammenfassung aller Bewertungen ergibt nach Fachgebieten folgende Verteilung:

*Tabelle 1:*

Fach	Anzahl gesamt	Anteil (in Prozent)				
		--	-	0	+	++
Physik	95	8,4	38,9	27,4*	23,2	2,1
Chemie	52	28,8	13,5	21,2*	25,0	11,5
Biologie	45	6,7	40,0	28,9*	22,2	2,2
Informatik	18	5,6	16,7	22,2	33,3	22,2
Sachunterricht	31	0,0	6,5	48,4	35,4	9,7
Gesamt	241	11,2	27,8	28,7*	25,7	6,6

\*: enthält 0/+ Bewertungen (Ph 1,1%; Ch 7,7%; Bio 2,2%; Gesamt 2,6%)

Das Gesamtergebnis besagt auf den ersten Blick, daß aus einer bereits positiven Auslese von Unterrichts-Software nur etwa ein Drittel für Unterricht und Fortbildung geeignet erscheint. Dieses Resultat erhärtet die bekannte Kritik an der unzureichenden Qualität von Unterrichts-Software. Es ist zugleich eine Warnung vor einer übereilten Ausweitung des Computereinsatzes im Fachunterricht und verstärkt die Forderung nach Qualitätsverbesserung.

### 2.3. Probleme der Qualitätsbestimmung

Das praktizierte Bewertungsverfahren hat paradigmatischen Charakter. Es entspricht dem typischen Vorgehen bei Bewertungsvorhaben, weist deren Vorzüge und Mängel auf. Hier kann nur auf einige wenige allgemeine Aspekte der *Qualitätsfrage* eingegangen werden. Mit der Offenlegung der Kriterien und Standards, der tatsächlichen Bewertungspraxis und der erkannten Probleme wird eine erste Annäherung an das möglich, was als pädagogische Qualität von Unterrichts-Software vereinbart werden kann. Zum einen dient diese operationale Qualitätsdefinition als Minimalstandard, der gewährleistet, daß Unzulänglichkeiten von Unterrichts-Software identifiziert und potentielle Anwender auf sie aufmerksam gemacht werden. Zum anderen wird die jeweilige Basis präzisiert, von der aus Qualitätsfortschritte beschrieben werden können.

Für den vereinbarten Kriteriensatz erscheint dabei von sekundärer Bedeutung wie er gewonnen wurde, ob aus dem direkten Vergleich von Programmen, bereits vorhandenen Listen, aus Expertenbefragungen, Unterrichtsbeobachtungen oder theoretischen Erwägungen. Seine Ermittlung und Festlegung ist prinzipiell Teil eines iterativen Interaktionsprozesses, in dem die vereinbarten Bewertungsnormen entsprechend dem Stand der technischen Entwicklung, unterrichtspraktischen Erfahrung und pädagogischen Erkenntnis revidiert

werden. Die Stärke des Verfahrens ist seine Durchsichtigkeit und Entwicklungsoffenheit. Doch es gibt auch Schwächen. Hierzu drei knappe Hinweise:

*1. Degeneration der Standards:* KOMOSKI (1987) stellt fest, daß der Umgang mit schlechter oder mittelmäßiger Software eine Anpassung der Lehrer an diesen Standard zur Folge hat, nicht aber kritische Kompetenzerweiterung bewirkt. In unserem Projekt beobachteten wir eine analoge Degeneration der Standards während der Bewertung. Die Bewerter orientierten sich zwar an den Kriterien, hielten sich aber nicht strikt an die Qualitätsdefinition der Standards. In der Regel veränderte sich bei ihnen im Zuge der Bewertung ein Minimalstandard zu einem Zielstandard, weil die durchschnittliche Qualität der untersuchten Programme den vereinbarten Standard nicht erfüllte. Die Bewerter senkten also ihren Bewertungsmaßstab, d. h. die oben dargestellten Bewertungsergebnisse müßten eigentlich noch nach unten korrigiert werden. Als ein sehr gutes Programm gilt hiernach bereits was heute als selbstverständliche Voraussetzung eines alltäglichen Lehrmittels angesehen werden muß.

*2. Fehlender Wirksamkeitsnachweis:* Die Güte von Programmen erweist sich letztlich im Gebrauch und in den Wirkungen. Bei der Nachuntersuchung von drei US-amerikanischen Meta-Analysen mit 252 Einzeluntersuchungen stellten wir (LEHMANN/LAUTERBACH 1985) fest, daß die in der Literatur häufig genannten Erwartungen (mit Ausnahme der verringerten Lernzeit) meistens kurzfristig auftreten und auf Dauer selten erfüllt werden. Geht man den vielversprechenden Ergebnissen nach, entdeckt eine genaue Überprüfung, daß sie meistens unter besonders günstigen Umständen gewonnen wurden, beispielsweise bei extrem kleinen Schülerzahlen, großer Betreuerzahl, vielfältigen Begleitmaßnahmen (vgl. auch CLARK 1985, SAMSON u. a. 1985).

Bei der von uns untersuchten Unterrichts-Software fehlten Nachweise für einen verbesserten oder wirksameren Unterricht. Ohne reichhaltige Erfahrungen mit Software im alltäglichen Unterricht gelingt jedoch nicht die Abschätzung dessen, was im Unterricht geschieht oder geschehen kann. Lehrer berichten immer wieder, daß ein scheinbar „gutes“ Programm durchaus enttäuschen, während ein „schlecht“ eingeschätztes überraschende Erfolge bewirken kann. Von erheblichem Einfluß ist dabei die Qualität des pädagogischen Kontextes. BRIAN WEAVER (1984) berichtet im Rahmen eines Grundschulprojektes der Inner London Education Authority (ILEA), daß der Computereinsatz in Schulen mit hohem pädagogischen Standard den Unterricht verbesserte, während er in Schulen mit geringem pädagogischen Standard die Unterrichtsqualität minderte.

*3. Technikorientierung:* Lehrer, Ausbilder und Fortbilder konzentrieren sich auf die technische Beherrschung des neuen Mediums. Dem OECD-Bericht (1988) zufolge häufen sich Berichte über die Nachwirkungen von Fortbildungskursen, in denen selbstkritisch festgestellt wird, man habe das Falsche angeboten, nämlich Umgangsschulung mit der neuen Technik und Vertrauensbildung für neue Produkte. Lehrer können die pädagogische Qualität von Software oft nicht bewerten, sie können Software oft nicht in ihren Unterricht

und in ihr Curriculum integrieren, und sie können oft nicht beurteilen, was die Software bei ihren Schülern bewirkt.

Auch die Bewertungsverfahren unterstützen die Fixierung auf die technische Qualität der Software, auf die technische Seite der Organisation, auf die technische Leistungsfähigkeit der Geräte – und dies meistens zu Lasten der didaktischen und pädagogischen Qualitätseinschätzung. Bewerter, Lehrer und Entwickler orientieren sich außerdem weitgehend an den herkömmlichen Medien und der bereits geübten Praxis. Sie fragen nicht, welche Perspektiven das neue Medium für Unterricht und Erziehung eröffnet, d.h. wie die technischen *Möglichkeiten* pädagogisch zu bewerten und entwicklungsorientierend zu berücksichtigen sind. Was bedeuten beispielsweise die optimistischen Ideen JOHN SEELY BROWNS für das Lernen und Arbeiten mit dem Computer (BROWN 1985): aktives Lernhandeln (gegen die Buchschule und das Fernsehen und über diese hinaus); mit Ideen spielen wie mit Gegenständen; Spiegel des Denkens; gemeinsame Gedankenprojekte (etwa beim Schreiben, beim Problemlösen)? Hier hat die Pädagogik ihre historische Aufgabe noch vor sich. Sie muß das pädagogische Verhältnis neu bestimmen, nicht aus der Technik, sondern aus der Zielsetzung, den Kindern und Jugendlichen zur Entwicklung ihrer Möglichkeiten für ein von ihnen zu verantwortendes Leben zu verhelfen.

### 3. Ausblick: *Wie wird Unterrichts-Software besser?*

#### 3.1. *Hinweise für Forschung*

Aktuell erforderlich sind unabhängige, forschungsorientierte *Dokumentations-* und *Bewertungsinstanzen*. Sie orientieren sich an der Aufgabe des pädagogischen Gebraucherschutzes, entwickeln Bewertungsmaßstäbe und Mindeststandards für Unterrichts-Software und geben bekannt, welche Software die angezeigten Qualitätsstandards erfüllt und welche dies nicht tut. Die Software wird anhand eines offengelegten Kriteriensatzes beschrieben, analysiert und bewertet. Hochbewertete und in Einzelaspekten interessante Software-Einheiten werden in einem zusätzlichen Rezensionsteil eingehend diskutiert. Standards und Kriterien werden ständig weiterentwickelt. Es entstehen Bewertungs- und Beobachtungsinstrumente für verschiedene Benutzergruppen.

*Wirkungsstudien* geben Auskunft darüber, wie ein Programm in unterschiedlichen Umgebungen und von unterschiedlichen Anwendern eingesetzt wird und welche Wirkungen und Nebenwirkungen nachweisbar sind. Die Ergebnisse gehen in die Dokumentation und Bewertung ein. Systematische Evaluation erfaßt auch Veränderungen des pädagogischen Feldes und unterstützt so die pädagogische Theorienbildung.

Die *pädagogische Theorienbildung* befreit sich aus der Defensive. In Kenntnis der technischen Möglichkeiten der neuen Informations- und Kommunikations-

technologien und ihrer Wirkungen entwirft sie Orientierungsmaßstäbe für Schule und Unterricht und für Unterrichts-Software.

### 3.2. Hinweise für Entwickler

Die Einhaltung der vereinbarten Mindeststandards wird vorausgesetzt. Die Entwicklungsziele für neue Produkte gehen über diese Standards hinaus. Unterrichts-Software wird möglichst variantenreich erprobt (Einsatzoptimierung und Wirkungskontrolle) und bewertet. Die Ergebnisse gehen in didaktisch-pädagogische Begleitmaterialien ein.

Mehrere Entwicklungsprojekte werden eingerichtet und langfristig angelegt. Sie finden in pädagogisch geschützten Kontexten statt, d. h. negative Auswirkungen für Schüler und Lehrer werden vermieden. Potentielle Autoren durchlaufen ein Qualifikationsprogramm. Wesentliche Anreize zur Projektmitarbeit sind Arbeitsbedingungen, die den Entwicklungszielen entsprechen, und die relative Autonomie der Entwicklungsgruppen. Spezielle Entwicklungsaufgaben sind u. a.

- Adaptationen hoch bewerteter Unterrichts-Software,
- Entwicklung von Lehrer-Software (Erweiterung der persönlichen Lehrtätigkeit),
- Didaktisierung von Software-Werkzeugen („tools“),
- Entwicklung von Modell- und Explorations-Software,
- pädagogisch-didaktische Abstimmung zwischen Lehr-, Gebrauchs- und Entwicklungs-Software.

### 3.3. Hinweise für Anwender

Für eine rasche Ausweitung des Computergebrauchs im Fachunterricht besteht kein Anlaß. Rekursive Fortbildung hat Vorrang. Sie erstreckt sich von eigener Programmiererfahrung bis zur pädagogischen Sensibilisierung für erwartete Wirkungen und unerwartete Nebenwirkungen. Ziel ist die Entwicklung pädagogischer Bewertungskompetenz, die primär dem Wohl der Kinder verpflichtet ist.

Anwender fordern die systematische Evaluation für Unterrichts-Software und die Einrichtung einer Informationsinfrastruktur. Sie nutzen die Fremdbewertungen für die Vorauswahl vielversprechender Produkte. Hinsichtlich ihrer eigenen Zwecke bewerten sie diese erneut vor, während und nach dem Einsatz. Gegenwärtig gilt als Regelerfahrung, daß die Einschätzungen vor dem Einsatz anders ausfallen als nach dem Unterricht, und daß die Urteile kritischer werden, sobald der Unterricht systematisch beobachtet wird. Evaluative Unterrichtspraxis wird zum Prinzip, um der Gefahr einer pädagogischen Degeneration der Ansprüche entgegenzuwirken. Phasenspezifische Beobachtungs- und Beurteilungsinstrumente unterstützen den Unterrichtseinsatz, die Produktbewertung und die Selbstevaluation. Die Erfahrungen und Erkennt-

nisse werden für Fortbildung, Entwicklung und Renormierung der Qualitätsdefinition ausgewertet.

### Anmerkungen

- 1 Das Projekt wurde zwischen dem Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (LSW) in Soest (NRW) und dem Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel vereinbart. Mitarbeiter der IPN-Arbeitsgruppe „Bewertung pädagogischer Software“ waren: U. BOSLER, W. BÜNDER, H. HÄRTEL, R. LAUTERBACH, B. RÖHLING, V. TREMP, W. ZIEBARTH.
- 2 Die vollständigen Analyseergebnisse sind lediglich für *wissenschaftliche Zwecke* verfügbar. Auf Wunsch des Projektpartners (LSW) wurden sie wegen der deklassierenden Bewertungen bekannter Programme nicht veröffentlicht. Gegen die Darstellung der Gesamtergebnisse bestanden keine Bedenken.

### Literatur

- BROWN, J.S.: Ideenverstärker – Neue elektronische Lernumgebungen. In: *physica didactica* 12 (1985) 3, S. 3–9.
- CLARK, R.E.: Choosing Educational Technologies: Lessons from the Past and Directions for the Future. In: SENDOV, B./STANCHEV, I. (Eds.): *International Conference and Exhibition on Children in an Information Age: Tomorrow's Problems Today, Proceedings*. Vol. I. Varna: State Committee for Science and Technological Progress of the People's Republic of Bulgaria 1985.
- EPIE INSTITUTE: TESS, The Educational Software Selector. New York: EPIE INSTITUTE 1985, 1986, 1987.
- HAMEYER, U./WALTER, J.: Software für die Lernbehinderten- und Förderpädagogik. Bestandsaufnahme, Analysen, Empfehlungen. Bonn 1988.
- HÄRTEL, H.: Dokumentation und Bewertung von Lehr-/Lernprogrammen im Bereich Naturwissenschaften. In: LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG (Hrsg.): *Schule und Software. Neue Informations- und Kommunikationstechnologien* 2. Soest 1986, S. 26–40.
- HOLDEN, C.: Will Computers Transform Schools? In: *Science*, No. 225, 1984, S. 296.
- KOMOSKI, P. K.: Educational Microcomputer Software Evaluation: Its Challenge and its Uniqueness. In: *Eurit* 86. Developments in Educational Software and Courseware. Oxford/New York/Frankfurt a. M.: Pergamon Press 1987.
- LAUTERBACH, R.: Bewertung Pädagogischer Software. In: *LOG IN* 6 (1986) H. 5/6, S. 25–33.
- LAUTERBACH, R./FREY, K.: Educational Software: Review and Outlook. In: *UNESCO Prospects XVII* (1987) 2, S. 387–395.
- LAUTERBACH, R./HÄRTEL, H./TREMP, V./ZIEBARTH, W./BOSLER, U./BÜNDER, W./RÖHLING, B.: Dokumentation und Bewertung von Lehr-/Lernprogramm – Naturwissenschaften, Sachunterricht, Informatik. Abschlußbericht zum Gutachterwerkvertrag zwischen dem Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (LSW) und dem Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN). Kiel 1986.
- LEHMANN, J./LAUTERBACH, R.: Die Wirkungen des Computers in der Schule auf Wissen und Einstellungen. In: *LOG IN* 5 (1985) H. 1, S. 24–27.
- OECD/CERI: The Search for Quality in Educational Software. CERI/NT/88.01. Unveröff. Entwurfssfassung vom 15. Juni 1988. Veröffentlichung für 1989 vorgesehen.

- RIQUARTS, K./TREMP, V./ZIEBARTH, W./BOSLER, U. u. a.: *Bewertung und Dokumentation von Pädagogischer Software*. Kiel: IPN 1987.
- SAMSON, G. E./NIEMEC, R./WEINSTEIN, T./WALBERG, H. J.: *Effects of Computer-Based Instruction on Secondary School Achievement: A Quantitative Synthesis*. Paper presented at the annual meeting, AERA. Chicago 1985. Sonderheft LOG IN: ITG 9 (1989).
- WEAVER, B.: *Introducing Computers in London Primary Schools*. In: TINSLEY, J. D./TAGG, E. D. (Eds.): *Informatics in Elementary Education*. Amsterdam/New York/Oxford: North-Holland 1984, S. 125–131.

### *Abstract*

#### *In Search of Quality – Educational software*

After the introduction of computers into the teaching process in several of the Western industrial nations, German teachers, too, have begun to experiment with educational software. What will they encounter on the software market? What pedagogical quality can they expect the products to have? Based on the experiences and results of a project concerned with the assessment of 241 teaching-learning programs for instruction in biology, chemistry, physics, general science (primary level), and informatics, the author inquires into possible criteria for the assessment and achievement of the pedagogical quality of educational software. He then draws conclusions for potential users, for teacher education, and for the development of educational software.

#### *Anschrift des Autors:*

Dr. Roland Lauterbach, IPN an der Universität Kiel, Olshausenstr. 62, 2300 Kiel 1.