

Jn: ZDM 18, 107-108 (1986)

Überlegungen und Vorschläge zur Problematik Computer und Unterricht

*Bender, Biehler, Dörfler, Graf,
Löthe, Meyer, Winter*

Gesellschaft für Didaktik der Mathematik e. V. (GDM)

Bereits im Jahre 1981 hat die GDM eine „Stellungnahme zur Einbeziehung von Inhalten und Methoden der Informatik in den Mathematikunterricht der Sekundarstufe I und in die Hochschulausbildung von Mathematiklehrern“ der Öffentlichkeit vorgelegt. Diese Stellungnahme zeigt auf, daß durch einen pädagogisch verantwortlichen Einsatz des Computers Chancen zur Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts gegeben sind.

Die zwischenzeitlich erfolgte und fortdauernde Weiterentwicklung in Informatik und Computertechnik, die Ergebnisse fachdidaktischer Forschungs- und Entwicklungsarbeit, die – auch in einer breiten Öffentlichkeit – erregt geführte Diskussion über Nutzen und Gefahren schulischen und außerschulischen Computergebrauchs und besonders die einschlägigen Initiativen und Entscheidungen im bildungspolitischen Bereich veranlassen die GDM, erneut zum gleichen Fragenkreis Stellung zu nehmen:

Für eine Grundlegung der informationstechnischen Bildung, wie sie von der BLK im Dezember 1984 für alle Schüler und Jugendlichen vorgesehen wird, sehen wir die Mathematikdidaktik in besonderer Verantwortung. Die Schulmathematik ist auch ein wesentliches kooperierendes Fach für fächerübergreifende Aktivitäten auf diesem Gebiet.

Wir erkennen die positiven Möglichkeiten an, die die „Neuen Technologien“ in unseren Augen bieten, und würdigen bereits entwickelte Konzepte und praktische Ansätze zur Realisierung.

Wir müssen heute aber auf verwickelte und tiefliegende Fragen hinweisen, vor die sich allgemein der Unterricht, insbesondere der Mathematikunterricht, in Konzeption und Praxis durch die verschiedenen möglichen Weisen des Umgang mit dem Computer gestellt sieht, und auf spezielle Probleme aufmerksam machen, die mit der angestrebten informationstechnischen Bildung für alle Schüler und Jugendlichen gegeben sind.

In Anbetracht von Erfahrungen mit Schulreformen allgemein und angesichts einschlägiger Entwicklungen im Ausland halten wir es für wichtig, Schwierigkeiten nicht zu verharmlosen, um Fehleinschätzungen abzu-

bauen und Fehlentwicklungen nach Möglichkeit zu vermeiden. Ganz allgemein warnen wir davor, den Einzug elektronischer Instrumente und Medien in die Schule als eine Innovation anzusehen, die im wesentlichen mit administrativen Mitteln durchsetzbar sei. Die Probleme sind konzeptioneller und praktischer Natur, so daß sowohl Forschungs- und Entwicklungsarbeit als auch – in möglichst enger Kooperation damit – eine umfassende Lehrerfortbildung geleistet werden muß.

Aufgrund der engen Verbindung zwischen Mathematik und Informatik sieht sich die Fachdidaktik Mathematik in der Verantwortung, zur Lösung der nachfolgend skizzierten Probleme in wissenschaftlich fundierter Weise beizutragen.

1. Forschungs- und Entwicklungsarbeit

1.1 Problematik der Rechtfertigung

Die derzeit oft mit beschwichtigenden oder drohenden Schlagwörtern zu pauschal vorgebrachten und weit auseinanderklaffenden Einschätzungen des bildenden Wertes einer „Computerkunde für alle“ müssen zu einer grundsätzlichen und systematischen öffentlichen Diskussion über Allgemeinbildung im gegenwärtigen Zeitalter ausgedehnt und diszipliniert werden: Worin liegt der Beitrag zur Allgemeinbildung, durch die die Schüler auf ihr künftiges Leben als Bürger, Berufstätige, Menschen vorbereitet werden sollen, angesichts der stürmischen und kaum voraussehbaren Weiterentwicklung im Bereich der Informationstechnik? In einer permanenten Auseinandersetzung mit der Entwicklung im Bereich der Informationstechniken muß herausgearbeitet werden, welche Fertigkeiten, Wissensinhalte, Fähigkeiten und Einstellungen als relativ stabile Elemente pädagogisch erstrebenswert und schulisch realisierbar sind.

In einem zu engen Rahmen kann nicht hinreichend rational z. B. darüber befunden werden, welchen allgemeinbildenden Nutzen die Verwendung vorgegebener Software oder das Erlernen einer Programmiersprache haben kann und soll. Erst aus dem Diskurs und aus weiteren praktischen Erprobungen sollten sich ministerielle Lehrplan-Empfehlungen mit genügendem Innovationsspielraum entwickeln. Wir warnen dringend vor zu raschen Festschreibungen und betonen die Notwendigkeit einer langfristigen Perspektive für den Unterricht.

1.2 Inhaltliche Veränderungen des Mathematikunterrichts

Relativ unbestritten ist der Wert des Computer als entlastendes und weiterführendes Instrument bei der Bewältigung numerischer Probleme. Durch seine

numerischen und graphischen Möglichkeiten unterstützt der Computer auch das Bemühen um eine vertiefte Anwendungsorientierung.

Weitgehend ungeklärt ist jedoch, welche Auswirkungen ein ausgedehnter Computereinsatz auf die Auswahl und Akzentuierung von Ideen, Begriffsbildungen und Prozeduren des gesamten Curriculums der S I (und auch der S II) haben wird; speziell ist derzeit noch unbekannt, was es bedeuten würde, wenn das Trainieren rechnerischer Fertigkeiten (mündliches/schriftliches Zahlenrechnen, Bruchrechnen, Termumformungen) reduziert werden würde. Es gibt eine Fülle von Unterrichtsvorschlägen, jedoch einen Mangel an theoretischer Einordnung und kontrollierten schulpraktischen Erprobungen.

Zu untersuchen ist ferner, welche Veränderungen der Mathematikunterricht erfährt, wenn wesentliche Bestandteile der informationstechnischen Grundbildung in ihn aufgenommen werden.

1.3 Veränderungen des Lernens

Zum Stellenwert des Computers als Lehr- und Lernmittel gibt es besonders stark divergierende Einschätzungen und Meinungen. Es ist daher wissenschaftlich zu untersuchen, wie Lehr-Lern-Situationen pädagogisch und didaktisch gestaltet werden müssen, damit die erwünschten Effekte des Computereinsatzes erzielt und die unerwünschten Nebenwirkungen vermieden werden.

Einige Fragen hierzu sind: Wird sich die Einstellung von Schülern und Lehrern zum Mathematiklernen und zur Mathematik selbst wandeln, wenn ja, in welcher Weise und unter welchen Bedingungen? Was könnte das Medium Computer speziell für lernschwächere Schüler bedeuten? Wird sich die Möglichkeit, mit Hilfe des Computers mehr experimentell-probierend und mehr bildhaft (Computergraphik) arbeiten zu können, auf das Selbstkonzept, auf eigene Fehler und auf Verstehensprozesse auswirken? Wie ändern sich womöglich die sozialen Beziehungen innerhalb der Klasse? Verstärkt sich die Polarisierung in „Fachleute“ und „Unkundige“? Welche Rolle spielt dabei das Geschlecht? Wie wirkt sich ein verstärktes Arbeiten mit dem Computer auf Wahrnehmen, Denken, Lernen, Sprechen, Fühlen, Urteilen der Schüler unter verschiedenen Bedingungen aus, und wie wäre diese Einwirkung pädagogisch zu werten und zu beeinflussen?

1.4 Probleme fächerübergreifender Ansätze

Der pädagogische Anspruch der informationstechnischen Bildung ist von Natur aus fächerübergreifend. Betroffen sind neben dem Mathematikunterricht vor allem die Gesellschaftslehre und die Naturwissenschaften. Hierdurch sind schwierige curriculare und unterrichtsorganisatorische Probleme gegeben.

Die Unterrichtsmodelle in den verschiedenen Bundesländern zur informationstechnischen Bildung sollten ernsthaft erprobt und wissenschaftlich begleitet werden.

In jedem Fall erfordert die pädagogische Zielsetzung des Unternehmens vom Mathematiklehrer die Bereitschaft, sich mit einschlägigen außermathematischen Fragestellungen zu befassen. Ein besonders schwieriges inhaltliches Problem ist die didaktische Gestaltung der allgemein mit Recht geforderten Aufklärung der Schüler über die Auswirkungen der Computertechnik auf das individuelle und soziale Leben. Es darf nicht

unterschätzt werden, welches mathematische, informatische, technische, wirtschaftliche, soziologische und militärische Wissen notwendig ist, um diese komplexe Thematik angemessen unterrichten zu können.

Den Schülern muß wesentlich mehr als bisher Hilfe angeboten werden, um die schwierigen Probleme zu bewältigen und erneuten Pensumdruck zu vermeiden.

Die Beantwortung dieser und weiterer Fragen, z. B. auch zur Geräteausstattung und zu Anforderungen an Schulsoftware, erfordern langfristige und gründliche fachdidaktische Entwicklung und Forschung, die weit mehr als bisher empirisch orientiert sein muß. Dabei erscheint die organisierte Zusammenarbeit von Erziehungswissenschaftlern, Fachdidaktikern, Lehrern, Vertretern der Bildungsbehörden und Fachleuten im außerschulischen Bereich unverzichtbar. Speziell die Entwicklung von schulbezogener Hard- und Software muß gleichermaßen professionell sein in pädagogischer, informatischer und technischer Hinsicht.

Wir wenden uns daher mit der dringenden Bitte an die bildungspolitischen Instanzen, fachdidaktische Forschungstätigkeit in diesem Bereich zu unterstützen und zu fördern. Der Informationsfluß über einschlägige Vorhaben und Erfahrungen muß wesentlich verbessert werden.

2. Probleme der Lehrerfortbildung

Ein Teil der Lehrer hat sich im Lauf der letzten Jahre autodidaktisch ein Wissen und Können in Informatik angeeignet und mit überdurchschnittlich hohem persönlichen Einsatz von Zeit, Kraft und Geld einschlägige Materialien entwickelt und im eigenen Unterricht erprobt. Diese Lehrer sollten darin unterstützt werden, ihre Kompetenzen der Entwicklung anzupassen und zu erweitern.

Man darf jedoch nicht die Augen vor der Tatsache verschließen, daß im Gegensatz zu diesem Kreis engagierter Lehrer der größere Teil der Unterrichtenden sich zur Zeit noch abwartend verhält.

Die GDM möchte hier mit aller Eindringlichkeit darauf hinweisen, daß ein so gewichtiges, schwieriges und voraussetzungsvolles pädagogisches Unternehmen wie die Einrichtung einer obligatorischen informationstechnischen Bildung, aber auch schon allein die Nutzung des Computers in den Fächern eine intensive Lehrerfortbildung voraussetzen. Diese kann hier keinesfalls primär darin bestehen, fertige Konzepte zur praktischen Realisierung zu vermitteln. Von zentraler Bedeutung muß vielmehr das Bemühen sein, in einem ernsthaften Dialog mit der Lehrerschaft Möglichkeiten zur Lösung der erwähnten Probleme zu erarbeiten, wobei vor allem einschlägige Urteilsfähigkeit und methodisch-didaktisches Gestaltungsvermögen zu entwickeln sind.

Die Lehrer sollen den Computer als vielseitiges Werkzeug und Medium authentisch auch selbst kennenlernen, und darüber hinaus ein breites Wissen über Nutzen, Grenzen und pädagogischen Wert des Computers erwerben.

Die Lehrerfortbildung muß die fächerübergreifende Dimension inhaltlich und organisatorisch widerspiegeln, etwa durch die Einrichtung gemeinsamer Veranstaltungen für Lehrer verschiedener Schulfächer.