

In: Beiträge zum Mathematikunterricht 1985.
Bad Salzdetfurth: Franzbecker, 67-70

Peter BENDER, Kassel

Zur Überwindung der sog. Bildungskrise mit Samba-Schulen,
Informationstechnik-Unterricht in der SI und Logo-Umgebungen

0. Einleitung: Für die Diskussion der aktuellen Frage, was der Computer in der allgemeinbildenden Schule (aS; bis 10. Schj.) soll, ist es hilfreich, sich die vitalen Interessen (die keineswegs alle von vorneherein verwerflich sind) vieler Nutznießer vor Augen zu halten:

1. Der Markt für die Computer- und Zubehörhersteller und -vertreiber.
2. Akzeptierung des Computers durch die Bevölkerung zum Vorteil von Militär, Industrie oder Staatsapparat.
3. Stärkung des Universitätsfachs 'Informatik'.
4. Der "Imperialismus" (Turkle 1984) der AI-Forschung.
5. Aufwertung eines Hobbys zu einer berufsrelevanten Tätigkeit für viele der engagierten Lehrer und Didaktiker.

In der expliziten Argumentation geht es allerdings meist um

6. Das Wohl (in welchem Sinn auch immer) der Kinder und -indirekt - der Bevölkerung.

Die deutschsprachigen Befürworter eines Computer-Unterrichts berufen sich, wenn sie didaktisch argumentieren, häufig im- oder explizit auf "Papert: Mindstorms (1980)" (z.B. Löthe, ZDM 1983; Ziegenbalg, MLehren 1984), und wenn sie technikorientiert argumentieren, auf "Haefner: Die neue Bildungskrise (1982)". Erst seit kurzem regt sich auch bei uns deutlicher Widerstand gegen die euphorische Begrüßung des Computers im Unterricht der aS (z.B. Müller, BzM 1984; von Hentig 1984; Bauersfeld, IDM 1984; Köhler, MNU 1985). Im Zuge dieser Auseinandersetzung sollen die Bücher von Papert und Haefner bzw. ihre Rezeption kritisch (ausdrücklich: nicht ausgewogen) aufgearbeitet werden (wichtige positive Aspekte bei Papert haben Otte im Vorwort zur deutschen Ausgabe und Jahnke, EdStud 1983, beschrieben).

1. Papert: Mit seinem Szenario eines "Piagetschen Lernens in Logo-Umgebungen", das wie Samba-Schulen organisiert ist, knüpft Papert (allerdings ohne es zu erwähnen) an alte pädagogische (von Reformpädagogik bis Glockseeschule) und geläufige didaktische (aktives, entdeckendes Lernen prozeßhafter Mathematik) Strömungen an. Sein Joker, der alle institutionellen, sozialen, psychologischen, kognitiven usw. Probleme beseitigen soll, ist der Computer, genauer: die Programmiersprache 'Logo', noch genauer: die Turtle-Geometrie, bzw. noch zu entwickelnde Nachfolgesysteme. Sein Ziel ist ein "neues Lernen", das die Einsicht der Kinder in Mathematik, ihre Fähigkeit zum Problemlösen und das Reflektieren ihrer eigenen Erkenntnistätigkeit ("Kinder als Epistemologen!") fördern, aber auch die Trennung zwischen Geistes- und Naturwissenschaften aufheben soll.

Als Beleg für die Realisierbarkeit seiner Vorstellungen verweist er pauschal auf einschlägige Versuche mit vielen Kin-

dern, beschreibt, über das Buch verstreut, bei etwa zehn der Kinder deren ausgeprägte Lern- und Motivationsdefekte und berichtet, daß diese durch mehrmonatigen Aufenthalt in "Logo-Umgebungen" jeweils beseitigt wurden, was sich meist daran zeigte, daß diese Kinder danach gut und gern Mathematik machten.

Beim Programmieren sollen die Kinder gewisse Techniken verwenden bzw. erfahren (etwa Debugging, Interaktivität, Modularität, Rekursion) und diese in Strategien zur Lösung von Problemen in anderen Bereichen, insbesondere auch für ihre Epistemologentätigkeit transferieren. Diese wiederum soll schließlich den Brückenschlag zwischen Geistes- und Naturwissenschaften leisten.

Zweifel an der Wünschbarkeit dieses Ziels, Kinder zu Epistemologen zu machen, kommen Papert nicht; ebensowenig an der Erreichbarkeit: Gegen jede didaktische Erfahrung, daß nämlich Erstlernen einer Sache und Reflexion über dieses Lernen praktisch unvereinbar sind (z.B. Brown, MathTeaching 1984), steht ja der Joker 'Computer'. Der Einfluß von Variablen wie 'Sorgfalt und Vorbereitung und Durchführung', 'Grad der Zuwendung zu jedem Kind', 'Neuigkeitscharakter des Unternehmens', 'Disposition der Lehrer', 'Auswahl der Population', 'Eignung des Stoffs' usw. auf Lehr-Erfolge bleibt undiskutiert. Es ist in der Tat ein Lehren, was da in den "Logo-Umgebungen" stattfindet, und das steht wegen seiner didaktischen Intention dem von Papert gezeichneten Zerrbild schlechten herkömmlichen Unterrichts (hU) prinzipiell näher als wirklich "freiem" Lernen in einer natürlichen Kulturumgebung. Dessen Wert wiederum wird nicht hinterfragt, wie überhaupt die gesellschaftliche und politische Dimension nicht berücksichtigt wird - immerhin in einem Buch, das vom Verschwinden der Schule spricht.

Recht konservativ ist Papert als Stoffdidaktiker (vgl. dagegen etwa Fischer, JMD 1984): Die Kinder sollen Mathematik lernen, und zwar kontextarm, ohne Legitimationszweifel, wie es der hU nicht reduzierter leisten könnte.

Fachlich geht es um die Anbahnung eines qualitativen Differentialbegriffs im Gewande lokaler Differentialgeometrie (s. Abelson/diSessa 1981). Dazu sollen die Kinder, unter Auslassung fast der gesamten im hU möglichen elementargeometrischen Erfahrungen, Streckenzüge (jedenfalls wenn deren Erscheinungsbild auf dem Monitor dies zuläßt) als glatte Kurven interpretieren; denn Turtle-Geometrie ist ja nichts anderes als ebene Streckenzuggeometrie. Sie mag die Ausbildung des Winkelbegriffs fördern; aber für die Erreichung wesentlicher Ziele, um derentwillen man Kinder Geometrie treiben läßt (s. z.B. Bender, BzM 1983), ist sie ungeeignet; und die bekannten 'Lernbeispiele' kommen auch prompt kaum weiter als bis zum Zeichnen konkreter oder abstrakter, symmetrischer oder unsymmetrischer Objekte.

Solche Zeichnungen wiederum, die Herstellung von Graphik und Gedichten mit dem Zufallsgenerator oder der Umgang mit Text-

verarbeitungssystemen sind allerdings nicht der Typ kreativer Tätigkeit, wie ihn sich Sprach- und Kunsterzieher mehrheitlich wünschen.

Auch die Hochstilisierung der o.g. Programmier(sprachen-)techniken zu Grundideen eines Computer-Unterrichts mit Rechtfertigungscharakter (vor allem in der Literatur nach Papert) halte ich für eine Überschätzung: Ihr Wert als erkenntnistheoretische Kategorien sei dahingestellt. Auf der Ebene des Programmierens sehe ich etwa im Rekursionsprinzip i.e.S. durchaus auch deutliche Nachteile. Und wenn es um Problemlösestrategien geht: Da kommt mir das Debugging als alter Hut vor, das doch - anders als Papert das suggeriert - jedermann laufend anwendet, und zwar auch in der Schulmathematik, manchmal aufgrund eigener Einsicht, manchmal nach Hinweis, genau wie beim Programmieren; die Prinzipien der Interaktivität und Modularität sind, so wie sie beim Programmieren erfahren werden, so grob, daß ihre Anwendung auf andere Probleme nicht ohne weiteres nützlich sein braucht; und die Rekursionstechnik birgt die Gefahr, daß physikalische Grenzen oder kognitive Stufen ignoriert werden, z.B. nimmt Papert selbst eine Art Nivellierung von sinnvollerweise differenzierten Sprachebenen durch den rekursiven Gebrauch von Begriffen wie Lernen, Denken oder Idee vor.

Bestimmt könnte man andere Programmiertechniken ähnlich auf den drei Ebenen diskutieren; es würden sich andere Vor- und Nachteile ergeben und andere Programmiersprachen als Logo würden favorisiert; eine (spontan aufgestellte, willkürliche) Liste: Prinzip der Variablendeklaration, der Sprunganweisung, des integrierten Programmierens, der Algebra-Freundlichkeit, der Zeitökonomie, der Speicherökonomie, der Vermeidung von Fehlern ...

Die angesprochenen didaktischen Unzulänglichkeiten sind Teil eines grundsätzlichen Negativums des Computers, wie es die kritische Literatur sieht: die Menschen der sozialen, humanen, physischen usw. Wirklichkeit zu entfremden. Die Verknüpfung von "Subjektiven Erfahrungsbereichen" ist für Kinder (und Erwachsene) alles andere als selbstverständlich (Bauersfeld 1983), erst recht wenn ein beteiligter Bereich sich auf den Computer bezieht. Aus Paperts programmierartigen Analysen mathematikferner Aktivitäten (z.B. des Jonglierens), seiner Rede von Mikrowelten (ist zwar dasselbe Wort wie bei Lawler, CognSc 1981, heißt bei ihm jedoch: mathematische, physikalische Theorien) oder vom Lernen in Logo-Umgebungen (klingt nach Lernumgebung, bedeutet aber: Hard- und Software-Konfiguration für die Programmiersprache 'Logo') ist kein Weg zur Verminderung dieser Schwierigkeiten ersichtlich.

Wiederholt reklamiert Papert auch Piaget für seinen Ansatz: - tiefe ausgesprochene und unausgesprochene Differenzen erzeugen jedoch erhebliche Zweifel an der Berechtigung dieser Vereinnahmung. Man vergleiche hierzu (und zu weiteren Kritikpunkten) die ausführliche Analyse von Bussmann und Heymann (IDM 1985).

2. Haefner: Haefner erwartet ein weiteres erhebliches Vordringen der Informationstechnik (It; schließt z.B. auch das Fernsehen ein) in unserer Gesellschaft und entwirft eine idyllische Informations- (im Gegensatz zur derzeitigen Produktions-)wirtschaft in gut zehn Jahren mit einer die It beherrschenden Elite und einer Mehrheit von informationstechnischen (it) Hilfsarbeitern, die sich allerdings auf sich selbst besonnen haben, kreativ sein und z.B. computerunterstützt Texte erstellen, komponieren, malen oder programmieren werden.

Als Folge seiner einseitigen it Sichtweise meint Haefner, daß "das" Bildungssystem zu sehr die Vermittlung von Faktenwissen betone, das in Zukunft besser von Informationssystemen bereitgestellt werden könne, so daß "das" Bildungssystem etwa ab 1985 in eine tiefe Krise gerate. Zu deren Überwindung empfiehlt er einerseits die Förderung einer (it) Elite, andererseits eine Erziehung zum sog. seelisch stabilen Menschen durch Rückbesinnung auf philosophische, religiöse, soziale und humane Werte und Reduzierung der kognitiven, rationalen Seite zwecks Befähigung zur reifen Nutzung des it Angebots.

Zugleich soll jeder SI-Schüler eine it "Grundbildung" erhalten: Elektronik in Physik, Software und Programmiersprachen in Mathematik, Sprachverarbeitung in Deutsch, Datenbanken in Geschichte und Gesellschaftslehre, Erfahrungen mit Simulation in Biologie. Diese Forderung ergibt sich nicht nur nicht aus Haefners Grundtenor; sie bringt ihn eher in einen Widerspruch zu diesem: Was da gelernt werden soll, ist größtenteils sofort oder bald veraltet und außerdem, gemessen an den Möglichkeiten der aS, als Faktenwissen dazu prädestiniert, in Informationssystemen (Handbüchern) statt in Hirnen aufbewahrt zu werden.

3. Eigene Stellungnahme: Nicht die Informationstechnik, sondern die Information (it gesprochen) soll der Unterrichtsinhalt sein. Einen nützlichen Computereinsatz in der aS sehe ich im Sinne Klingens, GI-Tagung 1984, jedoch stellen seine Vorschläge eine obere Grenze dar. Im Curriculum sind Revisionen erforderlich, u.a. sollte Geometrie als der Realität verbundenes Gegengewicht zum Computer (durchaus diesen nutzend!) ausgebaut werden.

Da viele wichtige Grund- und Spezialfragen juristischer, politischer, sozialer, ökonomischer und administrativer Art (Analoges gilt für den klassischen Fächerkanon) in der aS nicht vorkommen, ist es sinnlos, die Auswirkungen des Computers auf diese Fragen zu behandeln. Allerdings scheint auch kaum jemand Interesse daran zu haben, und das entsprechende Rechtfertigungsargument für Computer-Unterricht hat wohl eher Alibi-Funktion.