

Bernhard BROCKMANN, Augsburg

50 Jahre Programmierter Unterricht – Ein Zeitgenosse schürft im Archiv

Mit dem Vortrag soll ein Versprechen eingelöst werden, aus den grundlegenden Arbeiten der *Zentralstelle für Programmierten Unterricht und Computer im Unterricht* ein weiteres Kapitel zu erschließen und aus heutiger Sicht zu kommentieren oder zu bewerten.

Buchprogramme für Mathematik

Nach ersten Versuchen mit Buchprogrammen am Gymnasium bei St. Anna Augsburg erhält die Schule im Winter 1964/65 den Auftrag, Erfahrungen auf dem Gebiet des Programmierten Unterrichts zu sammeln und die Möglichkeiten dieser Unterrichtsform zu erkunden. Das erste Mathematikprogramm von Karl-August Keil, *Einführung in die Raumgeometrie*, erscheint bereits 1965. Es folgen 1966 *Die Verbindung der vier Grundrechenarten* und 1968 in Zusammenarbeit mit seiner Frau Inge Keil die *Wiederholung der Algebra*, ein Werk, das 1982 noch in 8. Auflage nachgedruckt wurde.

Schon an den ersten Titeln wird deutlich: Buchprogramme eignen sich zur Einführung eines neuen Stoffgebietes und zur Wiederholung.

Aber lässt sich z. B. Raumgeometrie überhaupt auf der Ebene von Buchseiten vermitteln?

Schon auf Seite 7 wird der Schüler aufgefordert:

„Stelle aus kräftigem Papier oder aus Karton einen Quader her:
Länge 7 cm, Breite 5 cm, Höhe 4 cm.

Mache es so, dass Du die Deckflächen aufklappen kannst!

Fertige diesen Körper zu Hause an und stelle ihn in den folgenden Stunden vor Dir auf! Er wird Dir manche Überlegung erleichtern.“

Am Ende des Buchprogramms sind in eine Tasche drei Blätter mit Schrägbildern, darunter Quader und Prisma eingelegt. Auch sie stützten die Anschauung.

Das zugehörige Lehrerheft (1965) vermittelt einen überzeugenden Einstieg in die Auseinandersetzung mit dem Programmierten Unterricht: „In erster Linie ist das Programm für den Klassenunterricht in Anwesenheit des Fachlehrers gedacht. Es ist eine Unterrichtshilfe wie Schulfilm, Schulfunk, Lichtbild, Tonband [Anmerkung: 1970 wird mit dem Projekt Computer-unterstützter Unterricht unter der Leitung von Dr. Karl-August Keil die Er-

kundung der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Computers im Schulbereich intensiviert]. Es dient wie diese dazu, den Unterricht abwechslungsreicher zu gestalten. Für die Schüler ist es eine Schulung zum selbständigen Aneignen eines Stoffes, zum genauen Lesen eines Textes, zum konzentrierten Arbeiten. Der Lehrer kann sich, während die Klasse mit einem Programm arbeitet, einzelnen, besonders schwächeren Schülern widmen und besser als sonst deren Wissenslücken feststellen und beheben, oder er kann auch auf weiterführende Fragen guter Schüler eingehen, ohne die übrige Klasse bei der Arbeit aufzuhalten.“ (S. 3)

Das Lehrerheft beschreibt auf S. 4 den Adressatenkreis (8. bis 10. Schuljahr), die Lernvoraussetzungen, die geometrischen Themen und den Programmaufbau. „Das Programm ist zunächst linear aufgebaut, d. h., alle Schüler bearbeiten dieselben Lernschritte. Später kommen mehrere Verzweigungen vor. Sie dienen dazu, häufig auftretende Wissenslücken zu füllen oder schwierige Stellen für den schwächeren Schüler ausführlicher zu behandeln. Dieser wird auf einem leichteren Weg zum Ziel geführt, während der bessere Schüler den direkten Anstieg wählt.“ Empfehlungen zur Durchführung des programmierten Unterrichts und zum Schlusstest folgen. Der Anhang vermittelt in Schülerstimmen zum programmierten Unterricht, wie Schüler mit dem für sie neuen Medium zurechtkommen.

Das Programm wurde mit mehreren Einzelschülern, in mehr als 20 Klassen aus verschiedenen Schulen unterschiedlicher Ausbildungsrichtungen erprobt und während der Erprobung laufend weiterentwickelt. Fehler der Schüler bei den einzelnen Aufgaben und beim Schlusstest, Fragen der Schüler an den Lehrer, Hinweise auf besondere Schwierigkeiten und Anregungen der Schüler dienten als Grundlage für Programmverbesserungen. Der – auch aus heutiger Sicht – enorme Aufwand lohnte sich, denn es entstanden ausgefeilte, von Schülern und Lehrern akzeptierte und geschätzte Buchprogramme von hoher Qualität, die – auch wenn sie heute mit computergestützten Medien konkurrieren müssen – in Einzelfällen immer noch erfolgreich eingesetzt werden können.

„Wenn man die Vor- und Nachteile gegeneinander abwägt, wird man auf die Möglichkeiten des programmierten Unterrichts in der Schule nicht verzichten wollen, aber auch seine Grenzen beachten. Keinesfalls dürfte in Zukunft der gesamte Unterricht oder auch nur ein großer Teil auf Programme umgestellt werden. Aber der gelegentliche Einsatz eines Programms in dem einen oder anderen Fach wird zweifellos eine wesentliche Bereicherung bedeuten.“ (S. 11)

Koordination der Programmentwicklung

Mit einem Schreiben des Kultusministeriums vom 17. 12. 1968 wurde am Gymnasium bei St. Anna Augsburg die *Zentralstelle für Programmierten Unterricht an bayerischen Gymnasien* eingerichtet und Dr. Karl-August Keil mit der Leitung beauftragt. Zu ihren Aufgaben gehörte die Koordination der Entwicklung und Erprobung von Buchprogrammen in Zusammenarbeit mit den Versuchsschulen für die einzelnen Fächer. Versuchsschule für Mathematik war das Ohm-Gymnasium Erlangen, der erste Landesbeauftragte für Programmierten Unterricht im Fach Mathematik Waldemar Hofmann. Er hat zu fast allen Gebieten der Mathematik Programme entworfen. Hier eine Auswahl aus seiner Werkliste: *Summen und Produkte* (1977), *Systeme linearer Gleichungen und Determinanten* (1984), *Ungleichungen* (1971), *Der Absolutbetrag in Gleichungen und Ungleichungen* (1971), *Die zentrische Streckung* (1972), *Die rationalen Funktionen* (1971), *Die Umkehrfunktion* (1975), *Kettenregel und Mittelwertsatz* (1978), *Kombinatorik* (1981, Nachdruck bis 1991; *Basis für ein Computerprogramm von Konrad Rudert*), *Das Testen von Hypothesen* (1986).

Welche Verbreitung und welchen Umfang die Programmentwicklungen in den Jahren von 1965 bis 1991 insgesamt erreichten, zeigen die große Beteiligung weiterer Autoren und ihre Themenbereiche (Titel verkürzt):

Gerd Adam (*Punktsymmetrie*), Günter Beck (*vektorielle analytische Geometrie*), Walter Czech (*negative Zahlen, Bruchgleichungen*), Roswitha Graser (*Flächenlehre*), Franz Hager (*Achsensymmetrie*), Gertrud Köhler (*lineare Funktion*), Giselbert Kosmala (*Trigonometrie*), Eugen Kuntze (*Teilbarkeit*), Helmut Lerche (*Bedingte Wahrscheinlichkeit*), Hildegard und Helmut Lerche (*Algebraische und geometrische Gruppen*), Helmut Loy (*Technik des Integrierens*), Wilfried Mehlhart (*Aussage und Aussageform*), Elisabeth Pasing (*Primzahlen, ggT, kgV*), Jürgen Penßel (*Komplexe Zahlen*), Dieter Roth und Peter Stingl (*geometrisches Beweisen, geometrische Abbildungen, vollständige Induktion*), Karl Röttel (*Lineare Optimierung, Logarithmus*), Werner Schneider (*Direkte und umgekehrte Proportionalität*), E. Hans Schwab (*Ableitung, Integralrechnung*), Horst Sedlmaier (*Mengenlehre*), Gerhard Steidle (*Einführung in die Algebra – div. Teilbereiche, Wurzelgleichungen*), Fritz Thayssen (*Lineare Ungleichungen*), Alfred Walther (*Grenzwerte*), Hartmut Wiedling (*Wirtschaftsmathematik*).

Die meisten dieser über 50 Buchprogramme wurden im Bayerischen Schulbuch-Verlag veröffentlicht und sind in Format (A6), Titelseite und Textanordnung (Aufgaben rechte Seiten unten, Antworten nach Umblättern rechte Seiten oben) einheitlich gestaltet. Zu allen gibt es ein Lehrerheft.

Weitere Verlage

1965 erscheinen auch in anderen Verlagen Buchprogramme. Zunächst sind es Adaptionen aus dem Amerikanischen wie das Unterrichtsprogramm *Mengenalgebra* (Helmut Lindner 1965) oder in der Reihe der TT-Programme – der Klett-Verlag hatte ein eigenes Referat für Programmier-ten Unterricht – *Trigonometrie* (1966), *Bruchrechnen* (1966), *Dezimalrechnen* (1967). Doch schon ab 1968 finden sich in den Veröffentlichungen z. B. Original-Arbeiten aus deutschen Hochschulen (etwa von Ursula Viet oder Heinrich Winter). Auch Kallmeyer, Schroedel, Westermann legen Serien auf; fast jeder Verlag hat etwas zum Programmier-ten Unterricht. Aus den insgesamt etwa 200 Programmtiteln seien zwei herausgegriffen, *Der Rechenstab* (Hans Bergmann 1966) und *Logarithmenrechnen* (C. Petersen, E. Feddersen 1968), nicht weil die Themen aktuell wären, sondern weil diese beiden Buchprogramme vielleicht in ferner Zukunft helfen können, Erbstücke aus dem letzten Jahrhundert zu verstehen und zu bedienen.

Eine Serie mit 29 Themen aus der Mathematik verdient besondere Beachtung, die Düsseldorfer Programme, herausgegeben vom Düsseldorfer Verein für Berufspädagogik (Dähmlow, Neuß/Rhein): Jedes Programm enthält 58 übersichtlich angeordnete Lernelemente, ein Testblatt mit Aufgaben, dazu ein Lösungsblatt. Das Format ist außergewöhnlich (A2 zweimal gefaltet zu A4), der Preis auch (laut undatiertem Prospekt 0,50 DM je Programm, auch Kritiker des Programmier-ten Unterrichts sollten da einen Versuch riskieren können).

Literatur

Keil, Karl-August (Hg.): Das Gymnasium bei St. Anna in Augsburg. 475 Jahre von 1531 bis 2006. Wißner-Verlag Augsburg 2006. *Darin*: Die Zentralstelle und das Computerprojekt am Anna-Gymnasium. S. 238 - 252. *Literatur-Auswahl zu*: Zentralstelle für Programmier-ten Unterricht und Computer im Unterricht. S. 286 - 289. Buchprogramme von Lehrern des Annagymnasiums, erschienen im Bayerischen Schulbuchverlag München. S. 299.

Archivierung: In Vorbereitung ist eine Zusammenstellung aller Materialien zum Programmier-ten Unterricht (Buchprogramme, Lehrerhefte, Anleitungen, Erprobungsberichte, Grundsatzartikel, Tagungsbände z. B. der gpi Gesellschaft für Programmier-ten Instruktion, Sekundärliteratur, die von Ernst Walter an der Zentralstelle erstellten Übersichten, kommentierte Bestandslisten u. a.) für das Archiv des Gymnasiums bei St. Anna, (Schertlinstr. 5 - 7, 86159 Augsburg, Tel. 0821-324-1651). Näheres (Verzeichnisse, Inhalte, Lagerorte, ggf. auch Ausleihe) über: Bernhard Brockmann, Burgfriedenstr. 10, 86159 Augsburg, bernhard.brockmann@web.de, Tel. privat 0821-573752.

Bibliotheken: Buchprogramme haben z. B. die Universitätsbibliothek Bielefeld und der Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik der Universität Erlangen-Nürnberg (Prof. Weth).