

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 56 (1969)
Heft: 14-15

Artikel: Erfahrungen mit programmiertem Unterricht im Ausland
Autor: Flammer, August
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-533503>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Erfahrungen mit Programmiertem Unterricht im Ausland*

August Flammer

Programmierter Unterricht entstammt nicht dem Lande Pestalozzis; ja, er wurde nicht einmal von Pädagogen erfunden. Es wird deshalb nicht verwundern, daß diese Welle die Schweizer Pädagogen erst geraume Zeit nach ihrem Entstehen erreicht, und daß diese sich damit bis jetzt weitherum nicht recht befreunden konnten.

Ich meine nicht, daß es zum guten Ton gehören muß, dieses neue Produkt zu importieren; ebenso töricht wäre es aber, es deswegen abzulehnen, weil es mit unsren vertrauten Vorstellungen wenig gemeinsam hat.

Wir versuchen, unsere Aufgabe, einen kurzen Überblick über die Erfahrungen mit PU im Ausland zu geben, dadurch zu lösen, daß wir eingangs eine geographische Umschau halten und hernach den Stand der Erfahrungen und Überlegungen zu einzelnen Problemkreisen umreißen.

A. Geographische Übersicht

Der eigentliche Beginn der neuen Bewegung ist in das Jahr 1954 (Skinner 1954) und in den USA anzusetzen. Den USA fiel dann in der gesamten Entwicklung des PU auch die typische Rolle eines Ursprungslandes neuer pädagogischer Methoden zu: Nach einem ersten Kampf um Anerkennung – der verschärftes Bildungswettlauf zwischen Ost und West ab 1958 gab entscheidenden Auftrieb – wurde PU Gegenstand utopischer Erwartungen, besonders auch in der (Lehr-)Maschinenindustrie. Um 1960 herum ist in den USA bereits ein Begeisterungshöhepunkt für Programmierte Instruktion zu verzeichnen, worauf eine unsanfte Ernüchterung in den ersten sechziger Jahren folgen mußte. Die sachliche Diskussion und die sorgfältige Detailarbeit wurde aber vor allem bei den Wissenschaftern weiter gepflegt, so daß heute die USA dennoch PU in einem Ausmaß einsetzen, das wohl von keinem Land der Welt bis jetzt erreicht wurde. Vor allem die Präsentation von Lehrprogrammen mit elektronischen Rechenanlagen beschäftigte die Amerikaner bald, und heute sind solche Anlagen nicht nur im Zentrum der Forschung, sondern auch

bereits in praktischem Einsatz. (Issing 1967, Fischer 1968).

Die Sowjetunion lehnte PU zuerst aus ideologischen Gründen ab, griff das Thema aber, verblüfft durch die gemeldeten Erfolge der USA, in den ersten sechziger Jahren wieder auf. In den Jahren 1963/64 setzte in der Sowjetunion bereits ein eifriges Suchen nach eigenen Wegen ein; vor allem Lehr- und noch mehr Kontrollgeräte wurden entwickelt, zum Teil auf Kosten der Anstrengungen um qualitativ hochstehende Programme. Seit 1965 ist deutlich ein Bemühen um theoretische Grundlegung festzustellen. Als positiv und kennzeichnend für die Möglichkeiten des sowjetischen Staatssystems fällt auf, daß gleichzeitig die gesamte sowjetische Pädagogik, der Unterricht und das Schulsystem, in Frage gestellt werden und so der Programmierte Unterricht die Chance erhält, in einem möglichen Neuaufbau von Anfang an einbezogen zu sein. (Vogt, 1968, 16-19)

Im westlichen Europa dürfte England auf die neue Bewegung am breitesten eingegangen sein, vor allem durch praktischen Aufbau von konkreten Programmen.

Die Bundesrepublik hat sich, wenn auch etwas spät – 1963 –, auf dem westlichen Kontinent richtungsweisend in die Forschung und Anwendung eingeschaltet. Vor allem die Integration in die deutsche pädagogische Tradition, die Herausarbeitung eines europäischen Stils und die Entwicklung von Computerprogrammen, die in der Lage sein sollen, Lehrprogramme selbst herzustellen, sind die großen Anliegen in der Bundesrepublik.

Als nächste wichtige Wahlheimat des PU in Europa muß die Tschechoslowakei genannt werden, sodann Frankreich und die DDR. (Zänker 68)

Von der Schweiz hört man auf internationaler Ebene noch kaum, am ehesten von der Westschweiz.

Zum Abschluß dieser geographischen Übersicht noch ein Wort zum PU in den Entwicklungsländern. Im Taumel der ersten Begeisterung glaubte man im PU den archimedischen Punkt der Entwicklungshilfe gefunden zu haben. Einfach programmierte Bücher und Maschinen zu verteilen,

* Vortrag an der Jahrestagung 1968 der KAGEB vom 7. Dezember 1968 in Zürich.

kann natürlich nicht genügen: Zum Lernen gehört auch Erziehung, zum Eintrichten muß sich auch Auseinandersetzung, Gespräch gesellen und neben Programmierbarem muß auch nicht oder kaum Programmierbares gelernt werden, ganz abgesehen davon, daß sich Programme zwischen verschiedenen Kulturbereichen schwer austauschen lassen. Selbstverständlich hat PU im Rahmen der Entwicklungshilfe seine Rolle zu spielen; bis er aber zum Einsatz kommen kann, müssen eine Reihe von Bedingungen bereits geschaffen sein.

B. Einzelfragen

Nach diesem geographischen Tour d'horizon wollen wir auf Einzelfragen eingehen, wie sie im Ausland gestellt und zu beantworten versucht werden.

1. Lernstoffe

Verfechter des programmierten Lernens lieben es nicht, wenn hier zum vornehmerein Abstriche gemacht werden; für viele ist potentiell alles programmierbar, nur noch nicht alles reif dazu, d. h. wir hätten höchstens nicht alle Lernstoffe genügend fein analysiert, als daß sie bereits programmierbar wären. Ein Blick auf die Programmverzeichnisse zeigt auch, daß kaum ein Lerngebiet bis jetzt «verschont» blieb. Wir finden nämlich in diesen Verzeichnissen u. a. auch Musikerziehung, Erstleseunterricht, Maschinenschreiben, Sexualerziehung, Aesthetik, Erziehung zum produktiven Denken, Religionsunterricht usw. In einer Zusammenfassung entsprechender amerikanischer Literatur schreibt Issing: «Die Experimente haben gezeigt, daß sich die Methode des Programmierten Unterrichts für alle Lehrvorhaben eignet, deren Lehrinhalte und -ziele definiert und deren Lehrprozesse in irgend eine Art von Abfolge gegliedert werden können.» (Issing 1967, 109). Das heißt aber so viel wie: alles ist programmierbar. Als ob z. B. jede Definition bereits eine detaillierte Analyse des Gemeinten beinhaltete oder wenigstens ermöglichte, und als ob irgend eine darstellbare Abfolge die Optimale für jeden individuellen Lehrer wäre. Auf Grund der selber gemachten und der vielen von andern mitgeteilten Erfahrungen meinen wir vielmehr, *daß etwas vernünftigerweise nur dann programmierbar werden kann oder darf, wenn eine interindividuell gültige, mehr oder weniger optimale Erarbeitungs- oder Erlernlogik ausgegliedert wer-*

den kann. Programmierung hat sich als desto schwieriger erwiesen, je geringer die Wahrscheinlichkeit ist, mit der das Schülerverhalten während der Lernphase vorausgesagt werden kann. Die Frage, ob z. B. die Staatsbürgerkunde programmiert werden kann, ist u. E. deswegen weder zu bejahen noch zu verneinen. Es gibt Themen innerhalb dieses Faches, nämlich die mehr wissensorientierten, die bestimmt programmierbar sind; andererseits hat aber solcher Unterricht auch Haltungen zu vermitteln. Zwar werden diese zu einem Teil aus bestimmten – vielleicht programmiert erarbeiteten – Einsichten erwachsen, zu einem Teil müssen sie aber in lebendiger Auseinandersetzung, im echten menschlichen Dialog, in der unmittelbaren Gruppenerfahrung wachsen, was bestimmt die Möglichkeiten des PU übersteigt. In vielen Fällen wird in Zukunft eine Mischform zwischen programmierten Instruktion und andern Formen zu suchen sein.

Auf Grund der gemachten Überlegungen überrascht es durchaus nicht, daß in den Programmverzeichnissen bis jetzt vor allem mathematische und naturwissenschaftliche Stoffe zum Zuge kamen (Müller 1968, XIV; Issing 1967, 109; Zänker 1968). Zusammenfassend möchten wir zu bedenken geben: je vielschichtiger, komplexer und aktueller ein Unterricht ist, desto schwieriger kann er im Programm objektiviert werden. Guter Unterricht darf aber gerade nicht isoliert und einfach bleiben; wenn ihm in der Einführung einer neuen Materie oft auch nichts anderes bleibt, so muß er doch mit der Zeit vielschichtig, umfassend, lebensnah werden.

2. Schülertypen

Programme wurden bis jetzt ausgearbeitet und durchaus mit Erfolg eingesetzt bei Schülern von drei Jahren bis zum hohen Erwachsenenalter, bei hoch intelligenten wie bei schwachbegabten, in der Schule, im Betrieb und für den Zeitvertreib. Im Prinzip ist PU für keinen Lerntyp unmöglich, dennoch hat die Praxis eindeutig Schwerpunkte erkennen lassen, z. B.: je jünger und je schwächer die Schüler sind, desto schwieriger wird es für sie, immer die nötige Motivation für dieses Selbststudium aufzubringen, desto schwerer aber tun sie auch, sich an die immerhin etwas technische Art der Programmarbeit zu gewöhnen, desto häufiger auch werden die Fälle, die in einer vom Programm gänzlich unvorhergesehenen Art reagieren und so den lebendigen Lehrer als Hilfe

benötigen. Erwachsene Lernende wissen im allgemeinen, warum sie lernen; sie lernen meist aus eigenem Antrieb, wenn auch manchmal mehr aus dem Bedürfnis, eine höhere Position zu erlangen als aus Interesse am Stoff selber. Sie nehmen Lehrprogramme als Hilfsmittel oft dankbar an. Für sie bedeutet ja ein objektiviertes Unterrichtsverfahren oft auch eine viel größere Hilfe, weil sie dann ihre Weiterbildung weitgehend zeitlich und örtlich unabhängig durchführen können. Ein Blick auf einige Länderstatistiken zeigt z. B., daß in der Sowjetunion PU – wenn auch nicht für den gesamten Ausbildungsbetrieb – Fuß gefaßt hat in ein Drittel aller Hochschulen, in 8 Prozent der Techniken und Fachschulen und in 2 Prozent aller zur Matura führenden Schulen (Vogt 1968, 72). In den Vereinigten Staaten konzentriert sich dieser Einsatz vor allem auf Industrie, Armee und Verwaltung; die institutionalisierte Schule folgt erst in einem späteren Rang (vgl. Fischer 1968). Gründe für diese Umstände in den USA sind z. T. darin zu suchen, daß die Industrie bedeutend beweglicher ist und viel leichter Geld fließend machen kann als die Schule. Für die Industrie handelt es sich oft um eine Investition, die sich in relativ kurzer Zeit bezahlt macht. Was zudem die Schule zögernder, die Industrie aber mutiger macht, ist der Umstand, daß es bis heute relativ wenig dimensionale Unterrichtsstoffe sind, die wirklich programmiert werden können. Der mit Recht auf gezielte Efficiency bedachten Industrie mag das oft wenig ausmachen, während die Schule von den Programmen im Grunde viel mehr zu fordern hat. Interessanterweise aber scheinen in Deutschland das Gymnasium und die Berufsschule im Mittelpunkt des Interesses der Programmierer zu stehen. Das mag daran liegen, daß in Deutschland sehr bald und auch mit einem Erfolg versucht wurde, Programmierungsstile zu finden, die weniger nach Schema aussehen, Kleinschritt-Technik und isolierte Behandlung eines Themas zu ersetzen versuchten durch Vermittlung von Überblick, Hinführung zu umfassenden Problemstellungen, Einbezug von ausdrücklichen längeren Überlegungsphasen, Verweise auf anderweitige Informationsquellen und Anwendungen.

– Es darf allerdings nicht übersehen werden, daß es, besonders in Europa, schwer sein dürfte, wirklich abzuschätzen, wieviele Programme in der Industrie im Einsatz stehen. Offensichtlich gibt es recht viele Programme, die Eigenproduktion dar-

stellen und im Handel überhaupt nicht erhältlich sind.

Auch wenn PU für erwachsene Schüler leichter zu realisieren scheint, darf daraus nicht geschlossen werden, daß er die Methode der Erwachsenenbildung werden könnte oder sollte. Bei weitem nicht. Je nach Komplexität des Stoffes wird auch dort einstweilen vieles kaum möglich sein; und je nach Zielsetzung wird auch manches gar nicht in programmierter Form wünschbar sein. Auch hier muß auf die gewaltigen Vorteile einer klugen Mischung hingewiesen werden; dem PU könnte dabei folgende Rolle zufallen:

- Homogenisierung der individuellen Voraussetzungen vor dem Beginn eines Kurses
- Vermittlung und Festigung von Basisinformationen
- Übungen in gewissen zu erlernenden Fertigkeiten und Techniken
- Nachhilfe bei umständebedingten Ausfällen
- Spezielle Information oder Anwendung für einzelne speziell Interessierte.

3. Das Problem der sozialen Isolation

Der PU wird oft allein deswegen verworfen, weil er Unterricht in der Einsamkeit ist. Wenn man auch einwenden könnte, es seien ja lebendige Lehrer, die die Programme verfertigt hätten und die hinter der Maschine oder dem Buch gesehen werden könnten, so muß man doch zugeben, daß PU definitionsgemäß lernende Auseinandersetzung mit einem Buch, einer Maschine, auf jeden Fall mit einem nicht-menschlichen Träger menschlicher Lehrarbeit ist. Echte Diskussion ist dabei nicht möglich. Das ist um so schlimmer, als der Einbezug des sozialen Momentes nicht nur ein unterrichtsmethodischer Trick ist, sondern ein Unterrichts-, resp. Erziehungsziel. Aber heißt das, daß deshalb nur noch soziale Lehrformen eine Berechtigung hätten? Die Erfahrungen haben eindeutig gezeigt, daß der Wechsel zwischen gemeinschaftlichem Lernen und ganz privatem, von andern uneingeschrittenem Bemühen sogar sozial positive Wirkungen zeitigen kann. Vor allem schwächere und schwache Schüler müssen die Möglichkeit haben, Lücken unbeaufsichtigt zu füllen, wo nötig vermehrt zu üben und ihren Standpunkt in den nachfolgenden sozialen Phasen erst einmal ruhig zu überdenken. Hemmungen, vor einer ganzen Klasse aufzutreten, Abneigungen gegen gewisse Lehrer, übertriebene Miß-

erfolgsangst usw. brauchen nicht mehr unbedingt die ganze Lernmotivation zu belasten. Experimentell wurde unter diesen Bedingungen z. B. Verminderung von neurotischen Störungen festgestellt, und auch Schüleraussagen auf die Frage, ob sie die programmierte Lehrform schätzten, gingen immer wieder in dieser Richtung.

4. Programmierungstechniken

Der Streit zwischen den Verfechtern linearer und denen verzweigter Programmierung ist längst verebbt. Zwar werden wegen der Kompliziertheit des Aufbaus von verzweigten Programmen nach wie vor bedeutend mehr lineare Programme erstellt, dennoch muß der verzweigten Programmierungstechnik ein Platz eingeräumt werden, sich individuellen Voraussetzungen und Denkwegen der Schüler besser anpassen zu können. Allerdings scheint die Wahl des Programmierungstyps bis heute eher pragmatisch und mit wenig abgesicherten Kriterien zu geschehen. Was vor allem fehlt, ist die wissenschaftliche Erforschung der optimalen Bedingungen für die Typen der frei formulierten und der Auswahlantwortform. Die freie Antwort bietet den Vorteil, den Schüler auch zur aktiven Formulierung seiner Gedanken zu zwingen, die verzweigte Antwort aber kann vielleicht mehr das kritische Urteil schulen, bietet im Fall des Assoziationslernens jedoch den Nachteil, daß manche Schüler sich ungewollt falsche Lösungen einprägen oder gar unter dem Angebot sich widersprechender Antwortmöglichkeiten überhaupt nicht zu einem Einprägen gelangen. Indessen ist der verzweigte Programmtyp ohne die Auswahlantwortform nicht gut denkbar. Eine geschickte Verbindung der beiden Antworttypen könnte die folgende Version darstellen: Der Schüler formuliert zuerst seine Antwort frei und findet auf der nächsten Seite statt der richtigen Kontrollantwort eine Auswahl von Antworten, denen die frei formulierte zuzuordnen ist. Auf Grund dieser Zuordnung werden im verzweigten Programm dann die Weichen für die Weiterarbeit gestellt.

Es schient, daß eine gründlichere Erforschung der Indikation der verschiedenen Antworttypen mindestens folgende Variablen berücksichtigen müßte: Lernstoffe, Lernziele, Schüleralter, Lerntypen und Lernstadien.

Oft auch wird darüber gestritten, ob der Schüler wirklich seine Antwort immer hinschreiben soll, oder ob eine gedachte Antwort nicht ebenso wirk-

sam sei. Nach den amerikanischen Untersuchungen, die Issing (1967, 107) anführt, hat die ausdrückliche Antwort – «overt response» – den Vorteil, daß sie den Schüler zu noch größerer Aktivität bewegt und vor allem dem Programmierer Einsicht in den Verlauf des individuellen Lernvorganges ermöglicht, die ja für eine Verbesserung des Programms unerlässlich ist. Andererseits sollen Versuche mit «covert response» – nur gedankliche Antwort – wesentliche Zeiteinsparungen ermöglicht haben. Die europäische Überzeugung, gestützt auf ihre psychologische Tradition der Gestalt- und Ganzheitspsychologie, daß Ganzheiten mehr sind als ihre Teile, verbot es auf unserm Kontinent, die Zerstückelung des Stoffes beliebig weit zu treiben. Heute ist es längst üblich, in Programmen auch große Problemstellungen vorwegnehmend zu formulieren, Fragen aufzuwerfen, die nicht unmittelbar beantwortet werden können, die aber für die weitere Programmarbeit wegleitend sein sollen, längere Informationsstrecken einzubauen, ohne dauernd Zwischenfragen zu stellen, einen ganzen Block von Aufgaben und Fragen zur Bearbeitung zu geben und die Antwortbestätigung erst nach dem ganzen Block folgen zu lassen, Fragen zu stellen, die gar nicht eindeutig oder nur nach Ermessen beantwortet werden können, und diese Antworten dann entsprechend zu bestätigen usw. Auch die Aufgabenart, angefangene Wörter zu beenden oder Buchstabenlücken auszufüllen, fand in europäischen Programmiererkreisen wenig Anklang und verschwand auch in den USA weitgehend. Dennoch gibt es immer wieder Kritiker, die auf Grund dieser einmal verwendeten Buchstabenlückenmethode den PU anzugreifen sich berufen fühlen. Überhaupt dürfen wir hier dem Ursprungsland des PU nicht ungerecht werden: In den USA wurden viele Anfangsfehler gemacht, die uns in Europa dann erspart blieben, weil wir von ihren Erfahrungen profitieren konnten. Und auch die amerikanischen Programme dürfen nicht mehr mit dem Stil der ersten sechziger Jahre identifiziert werden. Der Amerikaner ist bekanntlich außerordentlich lernfähig. Und er ist ein Individualist, so daß auch in den USA niemals eine uniforme Meinung über die optimale Programmierungsart besteht.

5. Programmträger

Ausgehend von den Tierversuchen Skinners mit seiner sog. Problem box, stand zuerst die *ein-*

fache Maschine im Vordergrund. Besonders von der amerikanischen Industrie wurde darin ein großes Geschäft gewittert. Verschiedene Firmen begannen, Lehrmaschinen zu entwickeln, die von Hand oder gar elektrisch angetrieben wurden. Sie beförderten Papierstreifen oder Lichtbilderrollen, besaßen Tasten zum Drücken der richtigen und falschen Aufgaben oder Fensterchen, in die die Antwort vom Schüler auf Papier geschrieben werden mußte. Die Maschinen versuchten, «mogelsicher» zu sein, kinderleicht in der Handhabung, elegant in der Ausführung und anspruchsvoll im Preis. Viele von ihnen wurden bald als bloße Umblättermaschinen abgelehnt. Es existierten viele Maschinen mit nur wenigen oder sehr schlechten Programmen. Zudem liefen die Programme nicht auf verschiedenen Maschinentypen, so daß sich die Käufer auf ihre Maschine und ihre Lieferfirma festgenagelt fühlten. Im wesentlichen die gleichen Dienste wie diese einfachen Maschinen, nur in billigerer Ausführung, leisteten die *Programmbücher*, die auch heute noch bei weitem in der Mehrheit sind. Ausnahmen von dieser eher negativen Beurteilung der Lehrmaschinen bilden jene, die verzweigte Programme darbieten. Es gibt natürlich auch Bücher für diese Art von Programmierung, sie sind aber relativ kompliziert in der Handhabung und verursachen oft fast mehr Blätterarbeit als eigentliche Lernarbeit. Aus diesem Grund wohl hat sich die bekannte amerikanische Lehrmaschine Autotutor Mark II so gut gehalten.

Eine neue Welle für die Maschine setzte ein, als *elektronische Geräte* in den Dienst des Unterrichts genommen wurden. Man spricht in diesem Fall von CAI (Computer assisted instruction). Diese Apparate bieten so grundlegend neue Vorteile, daß viele sagen, der PU sei bereits im Begriff, von der CAI gar nicht mehr als eine Unterform des PU betrachtet zu werden. Der Einsatz von elektronischen Rechenanlagen ist nur sinnvoll für verzweigte Programme. Es besteht aber jetzt die Möglichkeit, die Weichenstellung für den einzelnen Lernenden nicht mehr nur auf Grund seiner Antwort im vorausgehenden Lernschritt zu entscheiden, sondern über seine Antworten überhaupt Buch zu führen, seine speziellen Schwächen herauszurechnen, seine Steigerungsfähigkeit im Lernen festzustellen und ihn dann einen Weg zu führen, der seinem ganzen bisherigen Lernverhalten Rechnung trägt. Selbst-

verständlich kann der Computer überdies angehalten werden, zur Information des Lehrers weitere Angaben zu sammeln und auszugeben, z. B. Lernzeiten, Fehlerzahlen, Noten usw. Es ist unnötig zu betonen, daß das alles der Computer natürlich nicht aus sich selbst heraus kann, sondern daß er entsprechend programmiert werden muß; was durchaus keine leichte Sache ist und die Frucht intensiver Lern- und Typenforschung sowie didaktischer und sachlogischer Analysen sein muß. — Immerhin gibt es solche Programme bereits in ansehnlicher Zahl, auch in der Schweiz, wo seit einiger Zeit in Zürich eine IBM-Anlage besteht, die Teleprocessing-Anschlüsse via Telefonleitung überall in der Schweiz ermöglicht.

Schließlich ist in diesem Zusammenhang noch eine weitere Entwicklungsstufe zu nennen: das *algorithmische Algorithmieren*. Das Ziel dieser Forschungsarbeit ist es, Computer nicht zu programmieren, daß sie Lehrprogramme präsentieren und mit den Schülern durcharbeiten, sondern diese Programme gleich auch noch selbstständig programmieren. Besonders das Institut für Kybernetik an der Pädagogischen Hochschule in Berlin beschäftigt sich mit diesen hochgesteckten Zielen und hat auch bereits erste Computer-Programme geschaffen, die imstande sind, den Computer dazu zu führen, aus einem gegebenen Lernstoff (Basaltext) für einen bestimmten Schüler Lehrprogramme seinerseits zu programmieren (Frank und Graf, 1967). Natürlich sind diese Forschungen vorläufig praktisch erst in einigen Fällen zu verwenden, wir erblicken darin aber die konsequente Weiterentwicklung des Gedankens der Objektivierung des Lernens, die unbedingt unsere Aufmerksamkeit verdient.

6. Programmübersetzungen

Nachdem ein seriöser Programmaufbau bekanntlich einen gewaltigen Aufwand an Spezialistenzeit erfordert, wird vor allem für kleine Länder und Sprachgebiete die Frage nach der Übersetzbarekeit von Programmen aktuell. Tatsächlich sind auch schon mehrere Übersetzungen vor allem von amerikanischen Programmen bekannt geworden. Es hat sich gezeigt, daß bloße sprachliche Übersetzungen zum mindesten noch einer empirischen Prüfung unterzogen werden müssen, bevor sie mehr oder weniger unfallfrei durchgearbeitet werden können. Am wenigsten Probleme

geben die Übersetzungen — wie leicht erraten werden kann — von mathematischen, dann aber auch von naturwissenschaftlichen Programmen. Solche Übersetzungen sind auch bereits recht viele mit Erfolg durchgeführt worden. Je mehr ein Lernstoff mit kulturbedingten Vorstellungen und Verhaltensweisen verbunden ist, desto fragwürdiger werden selbstverständlich die Übersetzungen.

7. Kriterien für die Beurteilung resp. Wahl von Programmen

Lehrprogramme sind keine Improvisationen; ihr Aufbau verlangt lange und gewissenhafte Kleinarbeit. Es lässt sich deshalb auch schwer ein zuverlässiges Bild von ihnen machen. Immerhin hat die bisherige Praxis eine Reihe von Kriterien deutlich werden lassen, die zu einer besseren Beurteilung beitragen können. Wir nennen die wichtigsten:

a) *Stoffprogramm*. Viele Programme sind für denjenigen, der sie nicht ganz durcharbeitet (und auch für diesen noch) wenig durchsichtig. Entweder kann man sich an einer allfälligen Zusammenfassung durch den Programmautor, allenfalls in einem Lehrerbegleitheft, orientieren, oder dann ist die komplette Durcharbeit des Programms nötig.

b) *Adressatenbeschrieb*. Programme verlieren ihre Wirksamkeit, wenn sie zu leicht oder zu schwer sind, oder wenn sie zu viele oder zu wenig Voraussetzungen machen. Programme mit dem Vermerk «für alle Schulen» sind verdächtig. Oft sind neben Alters- und Schultypen-Angaben noch solche über die Leistungsfähigkeit wichtig.

c) *Lernziel*. Bekanntlich können gleiche Stufen mit verschiedenen Akzentsetzungen behandelt werden, auch für verschiedene Bildungsziele. Entsprechende Angaben des Programmautors sind wünschenswert.

d) *Beschreibung des Aufbaus*. Angaben über die Entwicklungsphasen, die Verbesserungskriterien, die Anzahl und die Art der verwendeten Versuchspersonen, ihre allgemeinen Reaktionen usw. könnten z. B. in einem wissenschaftlichen Artikel veröffentlicht oder in einem Lehrerbegleitheft beigegeben, wesentliche Aufschlüsse vermitteln.

e) *Ergebnisse der Validitätsprüfungen*. Art und Größe der Versuchspersonen-Stichprobe, Erfolgszahlen, Vergleichsuntersuchungen, können

ja nicht nur den Käufer interessieren, sondern auch den Autor, der daraus die empirische Bestätigung für seine — falls sorgfältige — Aufbauarbeit entnimmt.

Weder im Querschnitt (geographisch) noch im Längsschnitt (historisch) ist PU gleich PU. Er hat sich gewaltig entwickelt und verschiedenenorts sehr verschiedene Akzente gesetzt. Seine Bindung an eine bestimmte Lernpsychologie, z. B. die von Skinner, ist nicht mehr unbedingt. Allen Bestrebungen gemeinsam ist nur das eine: der Objektivierungsgedanke. Funktionen, die bis anhin dem Menschen allein vorbehalten waren, werden an Geräte, an Maschinen delegiert. Was wir delegieren wollen, ist weitgehend unsere Sache, die der Pädagogen, der Andragogen, der Instruktoren, oder wie man das nennen will, und die der Psychologen. Deswegen bleiben uns drei Aufgaben ganz unmittelbar aufgetragen:

1. Prüfung (in Studium und Praxis) dessen, was unter dem Namen PU heute angeboten wird;
2. Prüfung der Idee der Objektivierung als solcher, unabhängig von dem, was bisher objektiviert wurde, und
3. Versuche, selber Programme für unsere praktischen Bedürfnisse aufzubauen und optimal einzusetzen.

Ausgewählte Literatur

Fischer, Hardi: La pédagogie cybernétique — choses vues aux Etats-Unis. Mans: Bulletin d'information du Gréti. 1968, 7, 5—0.

Flammer, August: Programmierter Unterricht 1968. In: Schweizer Schule 1968, 55, 432—434 und 439.

Frank, Helmar: Zur Objektivierbarkeit der Didaktik. In: Programmiertes Lernen. 1967, 4, 1—5.

Frank, Helmar: ALZUDI — exemple pour une didactique formelle. Dans: Bulletin d'information du Gréti. 1967, 5, 15—18; Übersetzung aus: Zeitschrift für Erziehungswissenschaftliche Forschung, 1967, Nr. 1, 27—34.

Frank, Helmar (Hrsg.): Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht. (Referate der Lehrmaschinen-Symposien 1963—1966). Klett und Oldenbourg, Stuttgart und München, Band 1, 1963, 128 S.; Band 2, 1964, 151 S.; Band 3, 1965, 212 S.; Band 4, 1966. Praxis und Perspektiven des Programmierten Unterrichts (Referate der Lehrmaschinen-Symposien 1965 und 1967). Schnelle, Quickborn. Band I, 1965, 177 S.; Band II, 1967, 301 S.

Issing, Ludwig J. (Hrsg.): Der Programmierte Unterricht in den USA heute. Beltz, Weinheim, Berlin und Basel. 1967, 133 S.

Müller, Dagul D.: Jahreskatalog: Kybernetik, Automation, Programmierter Unterricht, Grenzgebiete. Elwert und Meurer, Berlin. 1968, 199 S.
Skinner, B. F.: The science of learning and the art of teaching. In: The Harvard Educational Review. 1954, 24, 86—97.

Vogt, Hartmut, resp. Zänker, Uwe: Pädagogische Kybernetik und Programmierter Unterricht in der Sowjetunion 1965/66, resp. in der DDR 1965/66. Beltz, Weinheim, Berlin und Basel. 1968, 92 S., resp. S. 93—170.

Eindrücke von der Studienreise der schweizerischen Seminardirektoren nach Jugoslawien — 26. bis 31. Mai 1969

Theodor Bucher

Seminardirektor Dr. Hermann Bühler, Bern/Hofwil, bewies Zivilcourage, als er seinen Kollegen vorschlug, für die Studienreise dieses Jahres ein kommunistisches Land zu wählen. Die Konferenz pflichtete bei, wenn auch mit gemischten Gefühlen. Zunächst wurde die Tschechoslowakei gewählt. Doch nach den Augustereignissen 1968 mußte dieses Vorhaben aufgegeben werden. So wurde mit Jugoslawien Kontakt aufgenommen. Der Kulturattaché in Bern, Herr Veizovic, bereitete zusammen mit verschiedenen Rektoren in Belgrad und Zagreb ein interessantes und vielseitiges Programm vor. 14 Mitglieder der Schweizerischen Seminardirektorenkonferenz nahmen an der Studienreise teil.

Jugoslawien kennt für alle Kinder acht Pflichtschuljahre mit Herbstschulbeginn. Die Volksschule ist eine sogenannte *Einheitsschule*, d. h. alle Kinder werden während der achtjährigen Volksschule gemeinsam unterrichtet. Die ersten vier Jahre entsprechen unserer Primarschule und der österreichischen Grundschule. Das 5. bis 8. Schuljahr entsprechen in etwa unserer Sekundarschule oder der österreichischen Hauptschule. Jedoch in diesen zweiten vier Jahren bleiben alle Kinder beieinander. Von der fünften Klasse an erhalten alle Kinder in einer ersten Fremdsprache Unterricht. Sie können dabei wählen zwischen Englisch, Deutsch, Französisch, Russisch. Alle vier Sprachen zugleich können jedoch de facto nur an sehr großen Schulen angeboten werden (wenn die Sprachlehrer vorhanden sind). 40 bis 50 Prozent wählen Englisch (in den größeren Städten über 70 Prozent), je 20 bis 30 Prozent wählen Deutsch oder Russisch, 7 Prozent wählen Französisch. Englisch und Deutsch erhalten den Vorzug wegen des Tourismus und wegen der Möglichkeit, als Gastarbeiter in deutschsprachi-

gen Ländern arbeiten zu können. Russisch ist weniger gefragt, weil man Russisch ohnehin einigermaßen versteht und weil es für die Jugoslawen von geringem Nutzen ist.

An die Volksschule schließen die verschiedenen Mittelschulen an, so das vierjährige Gymnasium, das fünfjährige Lehrerseminar in Serbien für die Ausbildung der Lehrer für die 1. bis 4. Klasse der Volksschule (jedoch nicht mehr in Kroatien, das nur noch die akademische Lehrerbildung kennt, s. unten).

Dieser Schulaufbau widerspiegelt die Anliegen der kommunistischen «Einheits»gesellschaft. Die bürgerliche Trennung der Volksschuloberstufe in verschiedene Schultypen (Sekundarschule, Werkschule, Gymnasien) wird abgelehnt (nur für die Hilfsschüler bestehen eigene Klassen). Aber auch die vor allem von verschiedenen sozialistischen Ländern geförderte differenzierte Einheitsschule ist unbekannt (Schweden, Comprehensive School in England, verschiedene Schulen in mehrheitlich sozialistischen Ländern der Deutschen Bundesrepublik), in welcher zwar auch alle Volksschüler in den Kernfächern gemeinsam unterrichtet werden, in welcher jedoch die starren Klassen durch schnelle und langsame Züge, zusätzliche Wahlfächer und Kurse stark aufgelockert werden.

Für die nichtdifferenzierte Einheitsschule stellt sich die Frage: Wie werden die begabten *Schüler gefördert*? Seit zwei Jahren besteht die Möglichkeit, eine Klasse zu überspringen, was jedoch selten vorkommt. Begabte Schüler erhalten zusätzliche Beschäftigungen. Beim Besuch einer Volksschule in Pancevo, 25 Kilometer nordöstlich Belgrads, mit 1300 Schülern, an der drei Fremdsprachen unterrichtet werden (nicht aber Russisch), konnten wir uns überzeugen von der Qualität der