

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 55 (1968)
Heft: 11

Artikel: Programmierter Unterricht 1968
Autor: Flammer, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-529643>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 12.05.2025

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

Literatur:

- (1) F. Blumer, Mathematik (Arbeitsbuch für die Oberstufe), Zürich 1966.
- (2) W. Götz, Notwendigkeit und Grenzen einer Umgestaltung des Algebraunterrichtes, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 1963.
- (3) W. Hänke, Gedanken zum Algebraunterricht der Mittelstufe (in: Schröder, Der Mathematikunterricht am Gymnasium), Hannover 1966.
- (4) R. Ineichen, Elementare Beispiele zur linearen Programmierung und zur Spieltheorie, Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht, 1964.
- (5) W. Krücken, Elemente der Algebra, Praxis der Mathematik, 1963.
- (6) Lambacher-Schweizer, Algebra 1, Stuttgart 1966.
- (7) J. Lautner, Aufbau der elementaren Gleichungslehre nach logischen und mengen-theoretischen Gesichtspunkten, Der Mathematikunterricht, 1964.
- (8) G. Pickert, Bemerkungen zum Variablenbegriff, Math.-Physikal. Semesterberichte, 1960.
- (9) F. Regli, Moderne Begriffe in der Mittelschulmathematik, (Schweizer Schule), 1963 und 1964.
- (10) Reidt-Wolff-Athen, Elemente der Mathematik, Mittelstufe 1, Hannover 1964.
- (11) Schmittlein-Kratz, Lineare Algebra mit Aufbau des Zahlensystems, München 1965.
- (12) H. G. Steiner, Das Moderne mathematische Denken und die Schulmathematik, Der Mathematikunterricht, 1959.
 - Ansatzpunkte für logische Betrachtungen und Übungen im Unter- und Mittelstufenunterricht, Der Mathematikunterricht, 1961.
 - Logische Probleme im Mathematikunterricht: Die Gleichungslehre, Math.-Physikal. Semesterberichte, 1961.
- (13) H. Wäsche, Logische Probleme der Lehre von den Gleichungen und Ungleichungen, Der Mathematikunterricht, 1961.
 - Logische Begründung der Lehre von den Gleichungen und Ungleichungen, Der Mathematikunterricht, 1964.
- (14) Wörle-Kratz-Keil, Infinitesimalrechnung, München 1965.

Programmierter Unterricht 1968

Dipl. Psychologe A. Flammer
Heilpädagogisches Institut der Universität
Freiburg/Schweiz

Vom 24. bis 28. März 1968 fand im Deutschen Museum in München das 6. *Internationale Symposium über Programmierte Instruktion und Lehrmaschinen* statt. Mit seinen fast 1000 Teilnehmern (gegen 1500 mit den Teilnehmern an den allgemeinerorientierenden Rahmenveranstaltungen) und 119 angekündigten Referaten hat es einmal mehr alle vorausgehenden übertroffen. Die überragende Mehrzahl der Beiträge aus der Bundesrepublik hat gezeigt, daß dort diese neuen Methoden bereits zu einer großen Bewegung geworden sind. Unter den ausländischen Referaten distanzierten die tschechischen an Qualität und Quantität die andern beträchtlich.

Um von den sich abzeichnenden gegenwärtigen Tendenzen der Entwicklung einen Ausschnitt zu zeigen, seien im folgenden einige Schwerpunkte genannt, die dem Besucher des diesjährigen Symposiums besonders aufgefallen sind.

Vom Kleinexperiment zum Großeinsatz

Während bislang vorwiegend Kleinprogramme und Programmentwürfe mit kleineren Stichproben für einen «ersten Einblick» durchgearbeitet wurden, konnte diesmal bereits von Untersuchungen berichtet werden, die mehrere tausend Schüler während einem Jahr und mehr einbezogen hatten. Dabei ist zu bemerken, daß die Erfolge anhielten und der vielgenannte Neuheitseffekt, der nach einigen Wochen wieder nachlassen soll, bei den Schülern praktisch nicht festgestellt werden konnte. Mit einem Jahrgangsprogramm für den Rechenunterricht (*Harde und Dralle*) für 4. und 5. Volksschulklassen z. B. arbeitete bei gleicher Wochenstundenzahl in einem halben Jahr die Hälfte der Schüler den ganzen Jahresstoff mit nachgewiesenem, nachhaltigem Erfolg durch. Dabei erwies sich, daß die Schüler die

Für Ihr Heim (oder Ihre Sammelmappe)

KLS-Graphik für Burundi Fr. 45.— bis Fr. 120.— (Gehr, Stettler, Stocker)
Auskunft, Prospekte, Bestellungen: KLS-Graphik, Dornacherstraße 14,
4147 Aesch BL

Möglichkeit, immer selber aktiv mitzuarbeiten, die Richtigkeit ihrer Arbeit dauernd zu kontrollieren und in einem individuellen Tempo voranzuschreiten, auch nach diesem Jahr so hoch veranschlagten, daß die überwiegende Mehrzahl wünschte, weiterhin in diesem Stil arbeiten zu dürfen.

Sichtbarwerden eines europäischen Stils

Dieser zeichnet sich unter anderem dadurch aus, daß Programmierter Unterricht in der Schule in einem bewußten und durchdachten Wechsel mit traditionellen Unterrichtsformen (sog. alternierender Unterricht) angestrebt wird, die Kleinschritttechnik dem Vorgehen in größeren (Denk-) Einheiten weicht, die sog. 90/90-Regel (90 Prozent der Schüler sollen 90 Prozent der Lernaufgaben lösen können) zugunsten einer mehr problemorientierten Programmierung fallengelassen wird und überhaupt mit großer Anstrengung versucht wird, mit Programmierter Unterricht nicht auf dem Null-Punkt anzufangen, sondern an den pädagogisch-didaktischen Erkenntnissen der letzten Jahrzehnte anzuknüpfen.

Trend zur Maschine

Nach der ersten Faszination über die Maschine als Lehrer ist bald nach den Anfängen sowohl in den USA als auch in Europa das Programm-buch als leichtest realisierbare und erschwinglichere Form ins Zentrum der Aufmerksamkeit gerückt. Wenn auch heute noch das Buch weit-aus die häufigste Präsentationsform ist, so hat doch die Maschine (vor allem die elektronisch gesteuerte) ein rasch anwachsendes Interesse, besonders der *Forscher*, gewonnen. Man kann heute bereits von traditioneller Programmierter Instruktion und von CAI (= Computer Assisted Instruction – rechnergesteuerte Instruktion) sprechen. Der Grund liegt in der ungeheuren Anpassungsfähigkeit eines solchen Lehrsystems an jeden einzelnen Adressaten: der Rechner kann z. B. – bei geeigneter Programmierung – den individuellen Lernweg jedes einzelnen Schülers nicht nur abhängig machen von der Antwort auf eine bestimmte Testfrage, sondern über die Fehler und Fehlerarten im ganzen Programm buchführen und auf Grund der Gesamtsituation für jeden einzelnen Lernenden seinen optimalen Lernweg auswählen, d. h. Verkürzungen, Repetitionen, Nachhilfeschleifen usw. einbauen.

Algorithmisches Algorithmieren

Ein Algorithmus ist ein Operationsweg, eine Wegskizze zur Lösung von Problemen.

Programmierte Instruktion hat sich bisher vor allem dadurch ausgezeichnet, daß der Lehr-Lern-Algorithmus vom Lehrer auf das Buch oder das Gerät übertragen (*objektiviert*) wurde, so daß die *Durchführung* eines durch einen Lehrer vorbereiteten Unterrichts diesen Medien überlassen werden konnte. Nun laufen aber schon seit Jahren Forschungen, die den Elektronenrechner auch instand setzen sollen, selber einen Lehr-Lern-Algorithmus aufzubauen, dem Lehrer also nicht nur die Durchführung, sondern auch die *Vorbereitung* des Unterrichts abzunehmen. Das Institut für Kybernetik an der Pädagogischen Hochschule in Berlin (Prof. *Frank*, Dr. *Graf*) hat zu diesem Zweck auch bereits eine geeignete Symbolsprache geschaffen: ALZUDI (= Algorithmische Zuordnungsdiagnostik). Mittels vorläufig noch einfacher Modelle der unabhängigen didaktischen Variablen nach *Frank* (L = Lehrstoff, M = Medium des Lehr-Lern-Prozesses, P = Psychostruktur des Lernenden, S = Soziostruktur, Z = Lernziel) ließ sich bereits zu mehreren Lernstoffen Λ (= Algorithmus) vollautomatisch ableiten. Über eine gewöhnliche Telefonleitung besorgte sich ein NIXDORF-Rechner in München zu einem ihm eben eingegebenen Basaltex-t (= Lehrstoff) ein Lehrprogramm beim mit ALZUDI programmierten SIEMENS-Rechner 303 P, der in Berlin (!) stand, und schrieb es in verständlicher Sprache lernfertig heraus.

Bemühen um Einbezug produktiven Denkens

Aus der Überzeugung, daß Wissen und Nachvollzugs-Fertigkeiten die Lebensbewältigung und vor allem die weitere Entwicklung der Gesellschaft nicht garantieren können, entsteht die bange Frage, ob produktives Denken in den neuen «Drill-Methoden» nicht zu kurz komme. Theoretische Analyse der Faktoren der Produktivität, Programmierungsversuche mit längeren Phasen für die Lösungssuche durch den Lernenden und Programme mit Lernwegen, die zum spontanen Weiterdenken anleiten sollen, sind Beiträge zu diesem Problem.

Kampf der Jahrgangsklasse

Die neuen Möglichkeiten der Individualisierung des Lerntempos können beim bisherigen System

der Jahrgangsklassen bei weitem nicht voll ausgeschöpft werden. Zu wiederholten Malen wurde deshalb der Ruf nach Leistungsklassen laut, wenn möglich sogar differenziert nach einzelnen Fächern. Voraussetzungen dazu böten vor allem die bereits geschaffenen und noch zu schaffenden «Gesamtschulen» mit mehreren hundert Schülern vom Kindergarten bis zum Abitur.

Eingreifprogramme

Das System der Eingreifprogramme wurde an der Pädagogischen Hochschule Osnabrück entwickelt. Erfahrungsgemäß fallen in Deutschland 5 bis 15 Prozent des Unterrichts wegen Krankheit der Lehrer aus. Für Ausfälle zwischen drei Tagen und drei Wochen werden deshalb mehr oder weniger geschlossene und zeitlich unabhängige Lernstoffe in Programmform bereitgehalten. Bei geeigneter Verwaltung solcher Programme lassen sich nicht nur Unterrichtsausfälle ausschalten, sondern auch organisatorische Schwierigkeiten umgehen. – Zusätzliche Anwendung in der Schweiz: Überbrückung der WK-Ausfälle. In der Primarschule wenig denkbar, weil dort der *totale* Unterricht dem Programm übergeben werden müßte, könnten aber Eingreifprogramme während der Abwesenheit eines Fachlehrers in Sekundar- und anderen Fächerschulen einzelne Stundenausfälle kompensieren. Zur Klarstellung muß betont werden, daß Eingreifprogramme nicht Ausfälle überbrücken können, die durch Schülerkrankheiten verursacht werden. Für diesen ebenso wichtigen Fall können eher sog. Jahrgangsprogramme in Frage kommen, die eben den üblichen Lehrstoff einer Klasse lückenlos enthalten.

Anwachsen des Lehrprogrammarktes und Suchen nach Beurteilungskriterien

In deutscher Sprache werden gegenwärtig insgesamt über 100 Programme angeboten. Um den Käufern Enttäuschungen zu ersparen, werden verschiedenerorts Kataloge von Forderungen aufgestellt, an die sich Programmautoren und Verlage halten sollten und deren Erfüllung auch durch den Käufer kontrollierbar sein müssen. Gemeint sind im Wesentlichen ausdrückliche Angaben in einem Begleitheft über folgende Punkte (nach *Eigler*): *Lernzweck* (Definition des angestrebten Endverhaltens, empirischer Nachweis der Erreichbarkeit des Zieles); *Adressaten* (Angabe der vorausgesetzten Altersgruppe,

Schulstufe der Lernenden, evtl. der Intelligenz und Lernfähigkeit und Arbeitshaltung, vor allem auch des als bekannt vorausgesetzten Lernstoffes); *Einsatzart* (in der Schule / zu Hause – mit/ohne Lehrer – als Einführung/als Übung usw.); *Angaben über die gemachte Erfolgsprüfung* (Größe und Zusammensetzung der Stichprobe, Angaben über allfällig verwendete Tests, Kontrollversuche usw.).

Programmierter Leseunterricht mit vorschulpflichtigen Kindern

Die ersten Versuche mit vier- bis fünfjährigen Kindern an der Maschine Promenta-scolar an der Universität Gießen (Prof. *Correll*) haben vor allem folgendes gezeigt: während kein Unterschied des Geschlechts festgestellt werden konnte, lernten intelligentere Kinder besser als weniger intelligente. Der Lernerfolg war auch desto größer, je älter die Kinder dieser Gruppe waren. Jüngere und weniger intelligente Kinder benötigten eindeutig mehr Zeit für die Durcharbeit und begingen auch mehr Fehler.

Fernseh- und computerunterstützter Gruppenunterricht (FCGU)

Von guten Erfahrungen mit FCGU im Unterricht mit Erwachsenen konnte die Firma IBM berichten. Solcher Unterricht umfaßt im wesentlichen folgende Stufen: Fernsehlektion (Fernsaufzeichnungen) – Gruppendiskussion – gemeinsame Durcharbeit eines computergesteuerten Lehrprogramms (verzweigtes System). Die Gruppe soll maximal 8 Teilnehmer haben. Solche Programme bieten den Vorteil, daß sie zum Team erziehen und relativ rasch erstellt, verbessert und ausgewechselt sind.

Abschließend sei für diejenigen Leser, die noch immer einen unbeschränkten Herrschaftsanspruch des Programmierten Unterrichts befürchten, die bis heute erprobten Einsatzarten zusammengestellt:

- Ausschließlich Programmierter Unterricht
- Als Hausaufgabe
- Als Eingreifprogramm bei Lehrerabwesenheit (s. oben)
- Als Nachhilfeprogramm nach Schülerabwesenheit
- Als Vorbereitung und Einleitung des konventionellen Unterrichts

Fortsetzung Seite 439

- Als Übungslektion
- Als Nachhilfe für Schwache
- Als Zusatzinformation für Begabte und Interessierte

Wir geben nachstehend eine kleine Auswahl aus bereits käuflichen Buchprogrammen in deutscher Sprache. Die Angaben stammen aus der ausgezeichneten Bibliographie von Müller, Dagulf D.: Jahreskatalog: Kybernetik, Automation, Programmierter Unterricht, Grenzgebiete; Stand 1968. 2. Aufl. 199 S., DM 12.80. Verlag Elwert und Meurer, Hauptstraße 101, D - 1 Berlin 62. Für nähere Angaben und Orientierung in der gesamten einschlägigen Literatur sei dieses Buch bestens empfohlen.

(Die Preisangaben beziehen sich auf DM)

- Bergmann H.*: Die Quadratwurzel. 8./9. Schuljahr. Wolfenbüttel (Kallmeyer) 64 S. 80 Lerneinh. 2.50
 – : Der Rechenstab. Wolfenbüttel (Kallmeyer) 1966. 56 S., 141 Lerneinh. 2.80
Cappel W.: Schwerelosigkeit beim Raumflug. Ein Lehrprogramm f. d. Physikunterricht. Hannover (Schroedel) 1966 6.80
Dauenhauer E.: Buchführung. Braunschweig (Westermann) *T1.1*: Führen von Konten. 1965. 80 S. 7.20
T1.2: Bilanz, Abschluß, Inventar. 1965. 84 S. 7.20
T1.3: Der Kontenrahmen der Industrie. 1967. etwa 8. –
T1.4: Buchungsfälle der Industrie. 1967. etwa 8. –
Eikeboom R. – *H. Holtermann*: Programmierte lateinische Grammatik. Göttingen (Vandenhoeck & Ruprecht) 1967. 15.80
Schaefer H. H. et al.: Einführung in das Rechnen mit positiven und negativen Zahlen. Berlin (Cornelsen) 1966. 3.40
Fiebig H.-H. G. Junghans: Rechnen mit Logarithmen. Braunschweig (Westermann) 1965. 108 S. 9.80
 – : Rechnen mit Potenzen, Braunschweig (Westermann) 1965. 72 S. 9.20
 – : Rechnen mit Wurzeln. Braunschweig (Westermann) 1965. 94 S. 12. –
Harde O. – *W. Dralle*: Programmierter Rechenunterricht 4. Schuljahr. Hannover (Schroedel) 4 Hefte, je Heft 4.40
Herrmann E.: Die Mischungsrechnung. Wolfenbüttel (Heckners-Verlag) 16 S. 1. –
Jacobs W. – *D. Töllner*: Der einfache elektrische Stromkreis. Ein Lehrprogramm f. d. Physikunterricht im 5. und 6. Schuljahr an Volks-, Realschulen und Gymnasien. Hannover (Schroedel) 1967. 9.40
Keil K.-A.: Einführung in die Raumgeometrie. München (Bayer. Schulbuch-Verlag) 2. Aufl. 1966. 144 S. 137 Lernschritte 4.80
 – : Die Verbindung der vier Grundrechnungsarten. München (Bayer. Schulbuch-Verlag) 1967. 130 S., 122 Lernschritte 4.80
Krenzer R. – *W. Weber*: Bruchrechnen. (MD-Programm Frankfurt/M. (Diesterweg) 6.40
Lindauer B. – *H. Schnepf*: Programmierter Grundkurs

- der lateinischen Sprache. Düsseldorf (Schwann) *T1.1*: 1966. 277 S., 1355 LPS 14. –
T1.2: 1966. 316 S., 1378 LPS 16.80
Lindner H.: Mengenalgebra. Ein Unterrichts-Programm für die Mittelstufe d. Gymnasien. Stuttgart (Klett) 1965. 211 S., Lehrerheft, 49 S. 12.80
Lindner H. et al.: TT – Programm Bruchrechnen. Für Realschulen u. Gymnasien z. Wiederholung u. – unter bestimmten Voraussetzungen – als Hilfe b. d. Erstdurchnahme. Stuttgart (Klett) 1966. 424 S. 13.20
 – : TT-Programm Dezimalrechnen. Zur Wiederholung f. leistungsschwache Schüler u. – unter bestimmten Voraussetzungen – als Hilfe bei der Erstdurchnahme. Stuttgart (Klett) 1967. 336 S. 11.40
 – : TT-Programm Trigonometrie. Rationelle Hilfe bei der Erstdurchnahme u. Trainingspartner f. Wiederholung. Stuttgart (Klett) 1967. 356 S. 12.20
Luscher G. – *D. Pietz* – *H. Luscher*: Prozentrechnen. Braunschweig (Westermann) 1965. 3 Programmeinheiten in 3 Heften zus. 13.60
 Probiton-Unterrichtsprogramme. Ratingen (Henn). *Handwerk und Zünfte im Mittelalter. T1.1*: Das Handwerk. 1965. 160 S., Antwortheft. zus. 6.80
T1.2: Das Zunftwesen. 1967. 160 S., Antwortheft zus. 6.80
Erdkunde. Der Suezkanal. 160 S. 1964. Antwortheft zus. 6.80
Fachkunde Metall: Die Meißelschneide. 1964. 160 S., Antwortheft zus. 6.80
Die Vereinten Nationen. Gründungsgeschichte der UN. 1966. 160 S., Antwortheft zus. 6.80
Biologie. Die Honigbiene. 1967. 160 S., Antwortheft zus. 6.80
Schröter G. – *Ch. Schröter*: Rechnen mit dem Rechenstab. Ein Lernprogramm. Braunschweig (Westermann) 1967. 148 S. 10.80
Spring S.: Wiederholung der a-Deklination. Genusregeln der a- und o-Deklination. München (Bayer. Schulbuch-Vlg.) 1966. 96 S., 85 Lernschritte. 4.20
Strack E.: Der Mund. (Beißen, Kauen, Schmecken, Verdauen). Braunschweig (Westermann) 2. Auflage. 1966. 30 S., Antwortheft. zus. 9.30
Sullivan M. W.: Schach programmiert. Ein neuartiger Lehrgang d. Königlichen Spiels. Aus d. Amerikan. P. Douliez. Stuttgart (Cotta) 1964. 160 S. 477 Lerneinh. 27.50
Viet U. – *H. Ragnitz*: Der Vieleck-Satz von Euler. Ein Lehrprogramm für d. Geometrieunterricht. Bochung (Kamp) 1966. 62 S. 5.50
Weltner K. – *W. Kunze*: Der Kompressorkühlschrank. Ein Lehrprogramm f. d. Physikunterricht im 8. u. 9. Schuljahr. Hannover (Schroedel) 1964. 88 S. 3.40
Zielinski J. und *Schöler W.*: Deutsche Rechtschreibung: Grundkurs. 3.40
 Köln (R. Müller) 1967/68. 8 Bd. zus. 1384 S., 1465 Lerneinh., 72 Tests. zus. 98. –
 – : Deutsche Rechtschreibung: Förderkurs. Köln (R. Müller) 1968. 8 Bde. zus. 1236 S., 1284 Lerneinh., 51 Tests zus. 88. –
 – : Rechnen, Grundkurs. Köln (R. Müller) 1968. 5 Bde., zus. 772 S., 809 Lerneinh., 103 Tests zus. 56. –
 – : Rechnen, Förderkurs. Köln (R. Müller) 1968. 7 Bde., zus. 1524 S., 1585 Lerneinh. 209 Tests zus. 108. –