

GÜNTHER HEYDER

Programmierte Instruktion

Neue Perspektiven des Lehrens und Lernens

I

Von einer Technologie des Unterrichts liegen bislang nur „erste Umriss“ vor. Sie hat von technischen Hilfsmitteln des Unterrichts, von ihrer optimalen Form und ihrem pädagogisch fruchtbaren Gebrauch zu handeln. Ihr Gebiet erstreckt sich vom apparativen Instrumentarium der modernen Massenmedien bis zum programmierten Unterricht, den sogenannten Lehrmaschinen und den Computern. Zu ihrer wissenschaftlichen Begründung sind die Erkenntnisse der Kommunikationstheorie und der Kybernetik ebenso heranzuziehen wie die Befunde der Lerntheorien und der Didaktik. Die Ansätze dazu sind noch ziemlich disparat. Sie müssen nicht nur zusammengefügt und ergänzt, sondern vor allem auch beträchtlich vertieft werden¹⁾. Diese Sätze von Professor *Gottfried Hausmann*, Direktor des Seminars für Erziehungswissenschaft und des Pädagogischen Instituts an der Universität Hamburg, kennzeichnen zutreffend die gegenwärtige Situation im gesamten Bildungswesen der Bundesrepublik.

Die von Hausmann geforderte Technologie des Unterrichts kann allerdings kein Selbstzweck sein. Sie müßte eingefügt werden in „eine sinnvolle und weit vorausschauende Planung auf Grund prognostizierter Erfordernisse ebenso wie (in) eine ständige Kontrolle und Regelung — im kybernetischen Sinne — der als notwendig erkannten Maßnahmen bzw. der ablaufenden Bildungsvorgänge“²⁾.

1) Gottfried Hausmann: Technologie und Schulreform. Die neue Gesellschaft, Heft 1/1967, S. 41 f.

2) Hartmut Vogt: Eildung für die Zukunft. Vandenhoeck & Ruprecht Verlag, Göttingen 1967, S. 136.

PROGRAMMIERTE INSTRUKTION

Aufgabe der Bildungspolitik allgemein aber ist, Zielvorstellungen zu entwickeln, was in den einzelnen Bildungseinrichtungen an Wissensstoff gelehrt werden soll, oder anders formuliert, über welche Kenntnisse, Fertigkeiten und Fähigkeiten ein Absolvent zu verfügen hat. Die Fragen einer optimalen Organisation dieser Bildungsinstitutionen und der günstigen Lehrmethoden müssen dann von interdisziplinären Expertenteams geklärt werden: durch Theorie, Experiment und Test.

II

Erheblich beigetragen zur Entwicklung einer Unterrichtstechnologie in Deutschland hat die *Gesellschaft für Programmierte Instruktion* (GPI), eine wissenschaftliche Vereinigung, in der sich Forscher und Praktiker nicht nur der Programmierten Unterweisung, sondern auch der Sprachlaborarbeit und der Fernübertragungsdaktik (z. B. Bildungsfernsehen) zusammenfanden. Es ist das besondere Verdienst dieser Gesellschaft, daß es ihr gelang, Wissenschaftler aller vier möglichen Wege zur Programmierten Instruktion für sich zu gewinnen. Ob die Lehrmeinung, die vertreten wird, geisteswissenschaftlich-verstehend (Prof. *Zielinski*), kybernetisch (Prof. *H. Frank*, Prof. *K. Weltner*), empirisch-pragmatisch oder behavioristisch (Prof. *W. Correll*) orientiert ist, in der GPI wird das nicht nur respektiert, sondern sogar begrüßt. Professor *Helmar Frank*, Vorsitzender der Gesellschaft, begründete das auf der diesjährigen Tagung der GPI in Berlin: „Die Existenz dieser vier wissenschaftstheoretischen Grundpositionen und die wissenschaftliche Auseinandersetzung zwischen ihnen innerhalb unserer Gesellschaft (wird) zu einer Beschleunigung führen für den Prozeß der Tieferlegung der Fundamente der Programmierten Instruktion und damit auch für deren Weiterentwicklung insbesondere in der Bundesrepublik, wo alle vier Ansätze wie nirgends sonst auf der Welt gleichrangig vertreten sind.“ Eine fundierte Theorie und praktikable Lehrprogramme für die Anwendung in Schulen, Hochschulen, Industrie und Wirtschaft sind denn auch die Ziele, die von der Gesellschaft angestrebt werden. Hilfsmittel dazu sind die jährlichen Symposien der GPI, das von Mitgliedern der Gesellschaft herausgegebene „Lexikon der kybernetischen Pädagogik und der Programmierten Instruktion“ (Verlag Schnelle, Quickborn), ein vierteljährlich erscheinendes „Zentralblatt“ und verschiedene andere Publikationen (ein „Who is who“ der Programmierten Instruktion, Bibliographien usw.).

III

Bislang haben wir die Frage offen gelassen, was der Begriff Programmierte Instruktion beinhaltet. Eine umfassende Definition findet sich im oben genannten Lexikon. Es heißt da u. a.:

„Unter Programmierter Instruktion (analog dazu Programmierte Unterweisung und Programmierte Unterrichtung) ist ein auf den Merkmalen (lernpsychologisch-didaktischer) Programmierung beruhendes Lehr- und Lernverfahren für Unterrichtszwecke zu verstehen. Die Funktion der zunächst reinen Wissensvermittlung durch den Lehrer (Ausbilder, Dozenten usw.) wird dabei von einem nach lernpsychologisch-didaktischen und programmierungstechnischen Kriterien vorgezeichneten und gestalteten Lehrprogramm übernommen. Der Adressat wird aufgrund des Durcharbeiten eines solchen Lehrprogramms auf individueller Basis bei eigenem Lerntempo von einer linearen oder verzweigten Wissens- oder Problemstufe zur anderen und somit auf ein vorher genau abgestecktes Lehrziel und Lernziel zugeführt (entspricht dem End- und Zielverhalten, das vom Adressaten erreicht werden soll). Der Aufbau des Lehrprogramms gibt dem Adressaten ferner die Möglichkeit, daß er seine abgegebene Antwort mit der des Lehrprogramms vergleichen kann. Diese für die Programmierte Instruktion charakteristische

Möglichkeit des sofortigen Antwortvergleichs ist einerseits als Rückkopplung im kybernetischen Sinne aufzufassen, andererseits stellt sie jedoch eine Lernverstärkung im behavioristischen Sinn dar. Der Erfolg oder Mißerfolg der Programmierten Instruktion als einer Methode wird außerdem dadurch gekennzeichnet, daß das Lernergebnis überprüfbar ist 3)."

Die Programmierte Unterweisung erfolgt zur Zeit noch meistens durch Buchprogramme, die apparative Darbietung (Lehrmaschinen) steckt noch in den Anfängen. Als Vorzüge der Programmierten Instruktion gegenüber den konventionellen Unterrichtsmethoden werden vor allem genannt: Optimale Planung und Steuerung des Lernprozesses, Individualisierung, Ökonomisierung, sofortige Erfolgsbestätigung bzw. Fehlerkorrektur, die Möglichkeit, „Nachhilfeprogramme" einzubauen.

IV

Bisher gelang es allerdings nur sehr unzureichend, der deutschen Öffentlichkeit ein zutreffendes Bild der Programmierten Instruktion zu vermitteln. Einerseits wurden Utopien vorgetragen, die in Richtung „Nürnberger Trichter" tendierten, was von keiner Lehrmethode realisiert werden kann, andererseits das Schreckgespenst einer seelen- und lehrerlosen maschinengesteuerten Wissensvermittlung beschworen. Im übrigen kam fast stets der Einwand, die Bewährungsprobe stehe noch aus, die Programmierte Unterweisung stecke noch in den Windeln.

Gegen diese Vor- und Fehlteile wurde auf der Berliner Tagung der GPI energisch Stellung genommen. Dr. *Jürgen R. H. Deutsch*, der seit den Anfängen der Programmierten Instruktion in der Bundesrepublik selbst Lehrprogramme schreibt, stellte fest, daß heute im industriellen Bereich Lehrprogramme zur Alltagswirklichkeit gehören, und daß bereits mehr als die Hälfte der Gymnasien Bayerns mit Programmen arbeiten. Es gehe jetzt bei der Programmierten Instruktion zwar leiser zu als in den Anfängen, dafür aber solider und wirkungsvoller.

Tatsächlich konnte in den Ländern der Bundesrepublik die Zurückhaltung der Schulverwaltung und der Schulpolitiker gegenüber dem Programmierten Unterricht weitgehend überwunden werden. Viele Lehrer allerdings sträuben sich noch gegen die moderne Lehr- und Lernmethode. Ein Pionier der Programmierten Unterweisung, Professor *Johannes Zielinski*, TH Aachen, wurde von Nürnberger Pädagogen noch in diesem Frühjahr mit Buhrufen und Zischen unterbrochen, als er ihnen empfahl, selbst erst einmal das Lernen zu lernen und entlastetes Lernen zu gestalten. Zielinski deutete die Mißfallenskundgebungen der Lehrer so: „Sie (identifizieren) sich mit dem System Schule, das 150 Jahre hinter dem Geschehen zurück ist." Hier stimmt Zielinski mit der Meinung des Organisationskybernetikers *Eberhard Schnelle*, Quickborn, überein, der ebenfalls konstatierte, das deutsche Schulwesen sei „präindustriell".

Ganz gewiß aber muß man sich davor hüten, hier zu verallgemeinern. Nicht wenige Lehrer aller Schulformen zeigen sich dem Programmierten Unterricht gegenüber sehr aufgeschlossen und praktizieren ihn bereits. Sie erweisen sich damit als Pädagogen mit Verantwortungsbewußtsein und Futur-Look. Professor *Werner Correll*, Direktor des Instituts für programmiertes Lernen der Universität Gießen, sagte es sehr deutlich: Wenn die Bundesrepublik eines Tages auf schulpolitischem Gebiet nicht unterentwickelt sein wolle, müsse alles getan werden, um das programmierte Lernen voranzutreiben, damit auch der nur durchschnittlich begabte Schüler überdurchschnittliche Leistungen bringen könne. Überdies ermögliche die neue Lehrmethode nicht nur, bestehende Begabungsre-

3) Lexikon der kybernetischen Pädagogik und der Programmierten Instruktion. Hrsg.: Ludwig Englert, Helmar Frank, Hans Schiefele, Herbert Stachowiak, Verlag Schnelle, Quickborn 1966, S. 73 f.

serven zu mobilisieren, sondern auch die bei den traditionellen Lehrmethoden unentdeckt bleibenden Begabungen zu erschließen.

V

Zur Zeit allerdings dürfte die Programmierte Instruktion noch in Industrie und Wirtschaft ihre weiteste Verbreitung haben. Hier werden Lehrprogramme für die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter bereits in sehr zahlreichen Fällen eingesetzt. Schon im April 1965 berichtete *Roger Wisnikow*⁴⁾ von einer Umfrage bei über hundert deutschen Industriefirmen, die ergab, daß 35 vH der befragten Unternehmen mit Lehrprogrammen im betrieblichen Ausbildungswesen arbeiten oder erste Schritte zu ihrer Einführung einleiteten. Dr. *Deutsch* erklärte im Frühjahr 1967 ergänzend, er kenne kein einziges Unternehmen der Großindustrie, das sich nicht der Programmierten Unterweisung zur Weiterbildung der Mitarbeiter bediene; Karstadt allein verwende dafür 15 vollständige Programme.

Ein Mitarbeiter des unabhängigen privatwirtschaftlichen Instituts *Mensch und Arbeit*, Robert Pfützner GmbH, München, *Hartmut von Voigt*, wies auf der Berliner Arbeitstagung in einem Vortrag auf die erfolgreiche Erarbeitung vieler Lehrprogramme von Mitarbeitern des Instituts hin. Die Münchener beschäftigen sich schon seit Herbst 1962 mit der Programmierten Unterweisung. Praxisreife Programme werden vom Institut Mensch und Arbeit seit Anfang 1965 erstellt. So im Auftrage der Hohen Behörde der Montanunion Lehrprogramme für die Aus- und Weiterbildung von Stahlarbeitern und Bergleuten, von Chemiekonzernen für die Vertreterschulung und u. a. auch in Zusammenarbeit mit Sachverständigen des Deutschen Gewerkschaftsbundes ein programmierter Lehrgang „Der Tarifvertrag“⁵⁾. Überdies veranstaltet das Institut Seminare, in denen gelehrt wird, wie Lehrprogramme geschrieben werden. Hartmut von Voigt hob hervor, „daß die aussichtsreichen Möglichkeiten der Programmierten Unterweisung nicht nur im gezielten Einsatz guter Lehrprogramme liegen, sondern auch darin, die Prinzipien der Programmierten Unterweisung in anderen Methoden und Medien des Lehrens und Lernens zu verwerten“⁶⁾.

VI

Die Enthusiasten der Programmierten Instruktion, die Professoren Correll, Frank, Weltner, Zielinski u. a., geben sich mit den herkömmlichen Buchprogrammen jedoch nicht mehr zufrieden. Was sie anstreben, sind hochkomplizierte Apparaturen, die — möglichst von einem Computer gesteuert — den Lehrstoff so delikat zubereitet servieren, auchvisuell natürlich, daß dem Lernenden der Appetit am Lernen möglichst niemals vergeht. Etwas nüchterner formuliert der Begründer der Programmierten Instruktion, der Harvard-Psychologe Dr. *Burrhus Frederic Skinner*, die Aufgaben der Lehrmaschinen: „Die Maschine selbst lehrt natürlich nicht. Sie bringt den Schüler lediglich in Kontakt mit der Person, die das Aufgabenmaterial der Maschine zusammengestellt hat. Die Maschine ist also eine Vorrichtung zur Arbeitersparnis, denn sie kann einen Programmierer mit einer unendlich großen Zahl von Schülern in Verbindung bringen“⁷⁾.

Die eigentlichen Vorzüge der Lehrmaschine gegenüber den Lehrprogrammtexten in Buchform sind zur Zeit noch hypothetisch. Eine kürzlich abgeschlossene vergleichende Untersuchung von Programmtexten und durch Lehrmaschinen dargebotenen Program-

4) Roger Wisnikow: Das Lernen mit Maschinen. Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 13. April 1965.

5) H. Pornschlegel/R. Birkwald: Der Tarifvertrag. Erscheint in Kürze im Bund-Verlag, Köln-Deutz.

6) Hartmut von Voigt: Erfahrungen mit programmierter Unterweisung. In: Praxis und Perspektiven des programmierten Unterrichts. Band II. Referate des V. Symposiums über Lehrmaschinen. Verlag Schnelle, Quickborn 1967, S. 216.

7) Zitiert nach Ted Morello: Die Lehrmaschinen. UNESCO-Kurier, Heft 3/1965, S. 9.

men ergab im Lernergebnis der Testpersonen denn auch keinen signifikanten Unterschied. Professor *W. Hochheimer* vom Institut für Pädagogische Psychologie der PH Berlin und seine Mitarbeiterin *Vera Maxeiner*, die auf der Tagung der GPI in Berlin darüber berichteten, meinten jedoch, daß die Schüler das Lernen mit der Maschine als angenehmer empfunden hätten.

Diese derzeitigen Untersuchungsergebnisse lassen indes die Verfechter eines forcierten Lehrmaschineneinsatzes an ihrer Aufgabe nicht verzweifeln. Von computergesteuerten Lehrautomaten versprechen sie sich eine größere Flexibilität der Unterrichtung. Einprogrammiert werden müßten dann allerdings außer dem Lehrziel und dem Lehrstoff in verschiedenen Varianten auch noch psychologische und soziologische Verhaltensmuster. Technisch ist das insofern ein Problem, als Psychologie und Soziologie noch weitgehend empirisch bzw. behavioristisch arbeiten und sich einer Mathematisierung und Logifizierung deshalb in hohem Maße entziehen. Voraussetzung für die angestrebte wirkungsvolle Programmierung eines Lehrautomaten ist aber, daß die Schrittfolge und die verschiedenen möglichen Adressatenverhalten mathematisch formulierbar sind. Die Wissenschaftler der kybernetischen Pädagogik richten die Anstrengungen ihrer Grundlagenforschung deshalb vornehmlich auf eine Vertiefung der Lerntheorie und schließen darin die psychologischen und soziologischen Komponenten mit ein.

Bei diesen Bemühungen zeichnen sich schon erste Erfolge ab. Professor Helmar Frank, Leiter des Instituts für Kybernetik an der PH Berlin, gelang es bereits, von einem entsprechend programmierten Computer ein einsatzfähiges Lehrprogramm erstellen zu lassen.

In den USA ist die Entwicklung von Lehrmaschinen — allerdings auf behavioristischer Basis — noch weiter fortgeschritten. Die bekannte Kulturpolitikerin Frau Dr. *Hamm-Brücher*, jetzt Staatssekretärin im Hessischen Kultusministerium, berichtete darüber: „Zwei Stunden lang hatte ich versucht, die Deutschkenntnisse meiner Computer-Lernmaschine auf die Probe zu stellen. Aber was ich auch immer an stilistischen, grammatikalischen oder orthografischen Fehlern in meine Antworten mit List und Tücke hineingemogelt hatte — das fünfhundert Meilen entfernte Elektronengehirn reagierte in Sekundenschnelle und wurde nicht müde, mich mit geduldiger Geisterhand zur Korrektur anzuleiten.“ Und weiter: „Es war mein erstes Rendezvous mit einem Lern-Computer, und ich schäme mich nicht, einzugestehen, daß ich fasziniert war von diesem Wunderwerk der Technik, angefüllt mit menschlicher Gelehrsamkeit⁸⁾.“

VII

Die großen Erfolge, die bereits durch Lehrprogramme bei der Aus- und Weiterbildung erzielt werden konnten, und die noch unausgeschöpften Möglichkeiten computergesteuerter Lehrmaschinen dürfen allerdings nicht zu dem Fehlschluß verführen, daß programmierte Instruktion allein genüge, um der Bildungsmisere Herr zu werden. Die Experten der programmierten Unterweisung machen sich da keine Illusionen. Immer wieder wird von ihnen betont, daß es notwendig sei, das gesamte Bildungssystem der Bundesrepublik zu analysieren und dann zu reformieren. Revolutionär anmutende Forderungen, wie Abschaffung der Jahrgangsklassen in den Schulen und ähnliche Neuerungen, werden am energischsten gerade von den Pädagogikprofessoren gefordert, die sich mit der programmierten Instruktion beschäftigen. So stand denn auch bei der Berliner Tagung der GPI das Thema „Planung eines Ausbildungssystems im Industriestaat“ mit auf der Vortragsliste. Der Organisationskybernetiker *Eberhard Schnelle*, Quickborn, sagte in diesem Referat u. a.: „Der Wunsch nach Produktivitätssteigerung verlangt höhere Bildungs-

8) Hildegard Hamm-Brücher: Die Schulstube der Zukunft. Die Zeit vom 15. Juli 1966, S. 20.

investitionen als bisher. Geld allein kann die Leistungsfähigkeit des Bildungssystems nicht steigern, kann unmöglich zu einem Ausbildungswunder führen. Denn die Ausgangsbasis ist hier (gegenüber der Wirtschaft mit dem ‚Wirtschaftswunder‘) eine andere: das Bildungssystem ist präindustriell⁹⁾."

Was zu tun bleibt, schlußfolgert Schnelle, ist eine Planung in drei Komplexitätsstufen: 1. Strategische Planung, 2. Strukturplanung und 3. Komponentenplanung.

Als Beispiel für die strategische Planung nannte er die Ziel- und Stoffplanung und die organisatorische Planung des didaktischen Informationsumsatzes. Hier ergeben sich Alternativ- und Rahmenpläne, die der nächsten Planungsebene als Richtungsweiser dienen. Als Teilaufgaben der Strukturplanung wies Schnelle hin auf Forschungsvorhaben über das Sender-/Empfängerverhalten (Lehr-, Lernsoziologie, Kooperation und Lehr-, Lernpsychologie sowie -physiologie) und die Lehrtechnik (Lehrprogrammierung, Lehrcomputer und Lehrbauten sowie andere Techniken). Schnelle betonte, daß erst die Ergebnisse der Strukturplanung es erlauben, Planungsteams einzusetzen, die interdisziplinär zusammenarbeiten, deren Kompetenzen offenbleiben, die sich selbständig Probleme suchen, Lösungen erarbeiten und beliebig miteinander verbunden werden können.

Eberhard Schnelle schloß: „Planer wollen die Welt nicht nur erkennen, sondern bewußt und methodisch verändern: weil Zivilisation kein Zustand, sondern ein Prozeß ist, und zwar ein Prozeß, welchen wir bevorzugen' (*Max Bense*). Der Planer arbeitet offen und öffentlich. Er weiß, daß jede Planung ein Lehrprozeß für alle Beteiligten ist. Er zeigt sorgfältig die Wege auf, die zu bestimmten Zielen, zu Plänen führen. Der Planer arbeitet nicht mit Wahrheiten, sondern mit Wunschvorstellungen, deren Verwirklichungschancen er einschätzt. Seine Aussagen müssen von den Betroffenen kritisiert und gemeinsam korrigiert werden¹⁰⁾."

VIII

Bislang sind es leider erst wenige Kulturpolitiker, die sich derart weitreichender Konsequenzen bewußt werden. Die fortschreitende Automation in Produktion und Verwaltung und die sich ständig verstärkende Tendenz zu weiträumigen Wirtschaftsunionen hat in der Bundesrepublik bislang im Bildungssystem insgesamt nur unzulängliche Reaktionen hervorgerufen. Noch immer verschließen hierzulande die meisten Verantwortlichen ihre Augen vor den Erfordernissen einer zukunftsorientierten Bildungspolitik. Die Technik erscheint allzuvielen Pädagogen noch immer bestenfalls als ein notwendiges Übel, wenn nicht gar als der Beelzebub schlechthin. Worauf es aber ankommt — und die Wissenschaftler und Praktiker der Programmierten Instruktion erkennen das fast alle — ist, die Technik in das Selbstverständnis des Menschen zu integrieren.

Der Begründer der Kybernetik, Professor *Hermann Schmidt*, Berlin, hat das so formuliert: „Dem Pädagogen der Universität, der Hochschule, der Ober- und Grundschule, der Schule jeder Art, dem wir den höchsten Rang in unserer Gesellschaft zuerkennen, fehlt, wie uns allen, dieser Begriff des Menschen in der technischen Welt, der ihn in seiner täglichen Arbeit leiten sollte. Dieser unsere Existenz bedrohende Mangel wird erst behoben werden, wenn sich die Kybernetik zum anthropologischen Problem vertieft, wobei die Technik und die an ihr entfaltete Vernunft in den Vollzug der menschlichen psycho-physischen Existenz eingehen¹¹⁾."

9) Eberhard Schnelle: Planung eines Ausbildungssystems im Industriestaat. In *Praxis und Perspektiven* . . . a.a.O. S. 157.

10) Eberhard Schnelle a.a.O. S. 159.

11) Hermann Schmidt: Geleitwort zum Lexikon der kybernetischen Pädagogik und der Programmierten Instruktion a.a.O.