

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 57 (1970)
Heft: 10: Didacta ; PU

Artikel: Der Programmierte Unterricht als Beitrag zur didaktischen Innovation
Autor: Messner, Rudolf
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-530268>

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: 17.02.2026

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

Der Programmierte Unterricht als Beitrag zur didaktischen Innovation

Rudolf MESSNER

Im folgenden soll der Programmierte Unterricht vor allem in seiner *didaktischen Perspektive* dargestellt werden, d. h. hinsichtlich seiner Bedeutung für die Lösung jener Probleme, die sich seit jeher in der täglichen Unterrichtsarbeit stellen, und für welche die traditionelle Unterrichtslehre keine oder unzureichende Lösungen gefunden hat. Dies sind vor allem

(1) die Frage, wie es möglich sein könnte, im Unterricht den einzelnen Schülern in ihrem individuellen Lernen Hilfen zu bieten. (Der bisherige Unterricht wendet sich an einen «imaginären Durchschnittsschüler», den sich ein Lehrer aus der Verarbeitung vieler einzelner, von *verschiedenen* Schülern stammenden Reaktionen «zusammenbaut»)¹;

(2) die für das Problem der Individualisierung entscheidende Frage, welche Lernprozesse während des Unterrichts tatsächlich im einzelnen Schüler ablaufen;

(3) das Problem der Objektivierung von Unterricht. Man sieht sich bei der Analyse von Unterrichtsvorgängen mit der grotesken Tatsache konfrontiert, daß tagtäglich in den vielen Schulen unseres Landes dasselbe unterrichtet wird, zum Teil vielleicht in meisterhafter Form, daß aber jeder neuausgebildete Lehrer von «vorne» beginnen muß, ohne in umfassender Form aus den Erfahrungen des bisherigen Unterrichtens lernen zu können.

Der Leser wird in den folgenden Erörterungen also weder als potentieller Konstrukteur von Unterrichtsprogrammen noch als Benützer von Lehrmaschinen angesprochen, sondern als Schulpraktiker mit einer umfassenden Basis von Unterrichtserfahrungen innerhalb des bestehenden Schulsystems, der primär daran interessiert ist — unabhängig von vermutlich sehr ertragreichen künftigen Entwicklungen — zu wissen, welche neue Antworten der Programmierte Unterricht auf *jene Fragen* geben kann, die sich ihm *täglich* bei der Planung seines eigenen Unterrichts stellen bzw. bei der Organisation und Beurteilung des Unterrichts jener Lehrer, die an seiner Schule arbeiten.

1. Rationalisierung des Unterrichts

Jene Abstraktionsschritte, die notwendig sind, um die traditionellen Probleme des Unterrichts wissenschaftlich lösen zu können, kann man sich durch einen Vergleich mit

¹ Die mit Hilfe des WINNEFELDSchen Inventars zur Protokollierung von Unterrichtssituationen von FREYTAG-LORINGHOVEN durchgeführten Analysen von Taktiken der Lösungshilfe zeigen z. B., daß die Tatsache, daß die Klasse als ganzes die vollständige Lösung erarbeitet, den Lehrer häufig dazu verführt, anzunehmen, auch jeder einzelne Schüler kenne den Lösungsweg. Dabei reduziert sich die Lernmotivation vieler Schüler gerade dann, wenn sie einen Teilbeitrag zur Lösung geliefert haben (WINNEFELD 1957, 102).

1

Die BACON-Geheimschrift

Beispiel für ein lineares schriftlich-verbales Lehrprogramm

Damit Sie sich ein Bild von der Eigenart von Unterrichtsprogrammen machen können, finden Sie hier einen Programmausschnitt, den Sie selbst durcharbeiten können.

Natürlich kann das vorliegende Lehrprogramm nur einen sehr kleinen Teil der Möglichkeiten des Programmierten Unterrichts andeuten.

Lesen Sie bitte in der nächsten Spalte weiter.

2

Das vorliegende Programm setzt sich von Spalte zu Spalte fort. Zumeist enthält die eine Spalte eine Information sowie die Gelegenheit, einen Satz zu vervollständigen oder auf andere Weise eine Antwort zu geben.

Schreiben Sie bitte die Antwort jeweils in den hierfür markierten Raum.

Die jeweils folgende Spalte enthält zum Vergleich die richtige Antwort. Decken Sie bitte diese so lange ab, bis Sie Ihre Antwort gegeben haben.

Viel Spaß!

den Fortschritten auf erfolgreichen Gebieten der Entwicklungsforschung vergegenwärtigen. Das Problem, einen effektiven Flugapparat zu bauen, konnte beispielsweise erst gelöst werden, als man darauf verzichtete, nach Art des DÄDALUS und IKARUS den «idealen» Vogel nachzubauen, und damit begann, eine spezifische Funktion des Vogels, das Fliegen, mit *anderen Mitteln* zu erreichen. Man beschränkte sich darauf, von Flugapparaten zu erwarten, daß sie sich in der Luft fortbewegen und Personen transportieren sollten. Auf buntes Gefieder, die Fähigkeit zu singen usw. wurde verzichtet (vgl. FLECHSIG 1969). In ähnlichem Sinn weist der amerikanische Unterrichtsforscher Lawrence STOLUROW darauf hin, daß man sich bei der wissenschaftlichen Entwicklung von erfolgreichem Unterricht nicht darauf festlegen sollte, den «idealen Meisterlehrer» zu rekonstruieren, d. h. seine Techniken zu studieren und als Regeln einer Unterrichtslehre in der Lehrerausbildung weiterzuempfehlen, sondern daß *neue Modelle der Unterrichtsorganisation zu entwickeln* sind, in denen von allen in einer Gesellschaft erlaubten Mitteln Gebrauch gemacht werden kann, um die Ziele des Unterrichts zu erreichen (STOLUROW 1964).

Eine derartige Betrachtungsweise des Unterrichtsgeschehens kann als «technologisch» charakterisiert werden. «Technologisch» bezieht sich dabei *nicht* auf die Auswahl der Lehrmittel und Lehrmedien, die im Unterricht eingesetzt werden sollen — etwa auf eine ausschließliche Verwendung von «Lehrmaschinen» — dies ist vielmehr eine Frage, die nicht ohne wissenschaftliche Prüfung entschieden werden soll —, sondern

damit ist ausgedrückt, daß eine spezifische Art und Weise, den Unterrichtsprozeß zu sehen, notwendig ist, um ihn wissenschaftlich analysieren zu können.

Die wissenschaftliche Analyse von Unterrichtssituationen vollzieht sich in *zwei Hauptschritten*: Der *erste Schritt* besteht in der Herausarbeitung des Gefüges der wichtigsten, am Unterricht beteiligten Bedingungen. Der *zweite Schritt* erfolgt durch die optimale Organisation dieser Bedingungen im Hinblick auf vorgesehene Ziele. Den ersten Schritt könnte man als «*formale Analyse des Unterrichtsgeschehens*» bezeichnen. Er führt zu einer Reihe von «*Modellen des Unterrichtsprozesses*». Beim zweiten Schritt kann man vom Problem der «*Unterrichtskonstruktion*» sprechen.

Für das Verständnis des Programmierten Unterrichts genügt es zunächst, ohne auf Alternativen einzugehen, die wichtigsten *Bedingungen* eines Unterrichtsprozesses zu skizzieren.

1.1. Unterricht als Lernorganisation

Die allgemeinsten Grundlagen für die Analyse von Unterricht liefern die Begriffe *Umwelt*, *Verhalten*, *Lernen* und (ein wissenschaftstheoretischer Begriff) *System*. Mit Hilfe dieser Begriffe ist es möglich, den Gesamtkomplex von Veranstaltungen, der «Unterricht» genannt wird, als ein *System von Lernbedingungen* zu kennzeichnen, mit dem versucht wird, bei Kindern und Jugendlichen Lernprozesse hervorzurufen, deren Eintreten sich an Verhaltensänderungen zeigt. Dies geschieht dadurch, daß die Umwelt, die «normalerweise» ohne besonders dafür arrangiert zu sein, Lernen hervorruft, in be-

3

Das Ziel jedes Lehrprogramms besteht darin, Fähigkeiten zu vermitteln, die vorher nicht vorhanden waren.

Damit Sie an sich selbst überprüfen können, ob Sie beim Durcharbeiten des folgenden Programms etwas lernen, wird Ihnen in der nächsten Spalte der sogenannte *Endtest* vorgelegt. Er besteht aus zwei Aufgaben, die Sie richtig lösen können sollten, *nachdem* Sie das Programm durchgearbeitet haben.

Wenn Sie die richtigen Antworten schon jetzt geben können, erübrigt sich für Sie das Durcharbeiten des Lehrprogramms.

4

ENDTEST

1. Der folgende Satz ist in *Geheimschrift* geschrieben und drückt nicht das aus, was er auszusagen scheint.

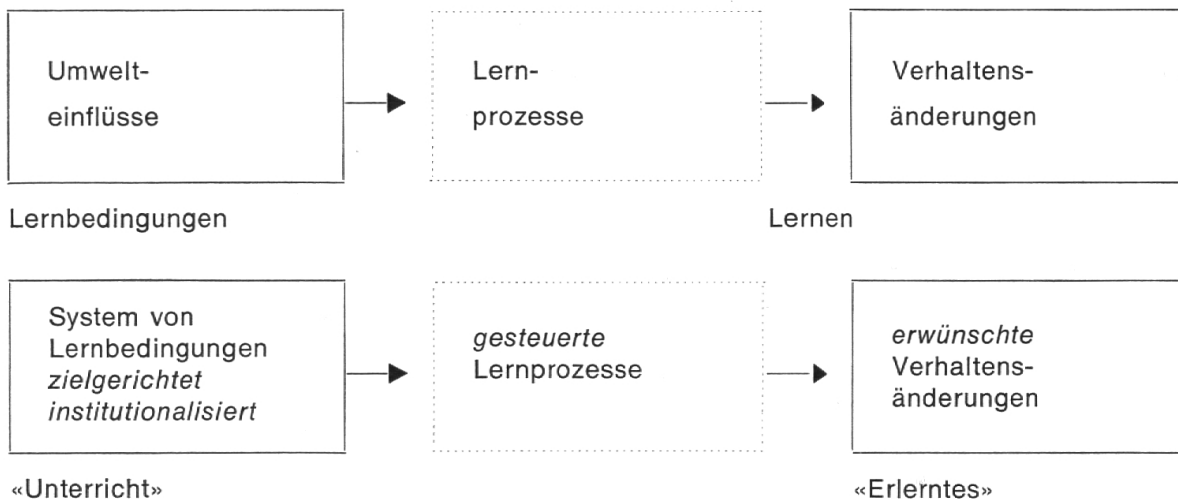
Bei uns ist alles in bester Ordnung.

Schreiben Sie bitte auf, welche Mitteilung der Satz *tatsächlich* enthält.

2. Erklären Sie bitte in einigen Stichworten, nach welchem Prinzip diese Geheimschrift konstruiert ist.

sonderer Weise gestaltet wird, um Lernen von *bestimmter Art* möglichst *rasch und wirkungsvoll* hervorzurufen. Man spricht daher von einem *zielgerichteten* System von Lernbedingungen¹. Da die Lernbedingungen, zu denen die Lehrpersonen und ihr Verhalten, Schulhäuser, Lehrmittel, Schulordnun-

gen, Klassenschülerzahlen usw. zählen, relativ *unabhängig von den einzelnen Schülern* bestehen, die die «Schule» durchlaufen, nennt man das Unterrichtssystem «*institutionalisiert*». Der erste Schritt der Formalisierung kann nochmals in folgendem Schema verdeutlicht werden:



Skizze 1: Unterricht als Lernorganisation

1.2. Die vier Hauptvariablen des Unterrichtsprozesses

Ein nächster Schritt der Rationalisierung von Unterricht besteht darin, die wichtigsten Teil-

le des Unterrichtssystems herauszuarbeiten. In den meisten didaktischen Arbeiten werden gegenwärtig vier Bedingungen (Variablen) unterschieden (vgl. GLASER 1966).

- (1) die Lehrziele
- (2) die Lernvoraussetzungen im Schüler
- (3) die Lernorganisation
- (4) das Endverhalten der Schüler

Wenn man diese Bedingungen nach ihrer Aufeinanderfolge im Unterrichtsprozeß in einem Flußdiagramm anordnet, ergibt sich folgende Übersicht:

¹ Ein einfaches Beispiel: Bekanntlich lernen Kinder Buchstaben und Wörter zu lesen, ohne eigens unterrichtet zu werden. Der Vorgang des Lesen- und Schreibenlernens kann jedoch durch gezielte Instruktion enorm beschleunigt werden. Je differenzierter bestimmte Stoffgebiete sind, z. B. die Integralrechnung, um so weniger können sie durch «spontanes» Lernen erworben werden.

5

Einer der Vorteile des Programmierten Unterrichts liegt darin, daß sich der Lernende an sorgfältiges Lesen gewöhnt. Er merkt bald, daß er dadurch Zeit einspart.

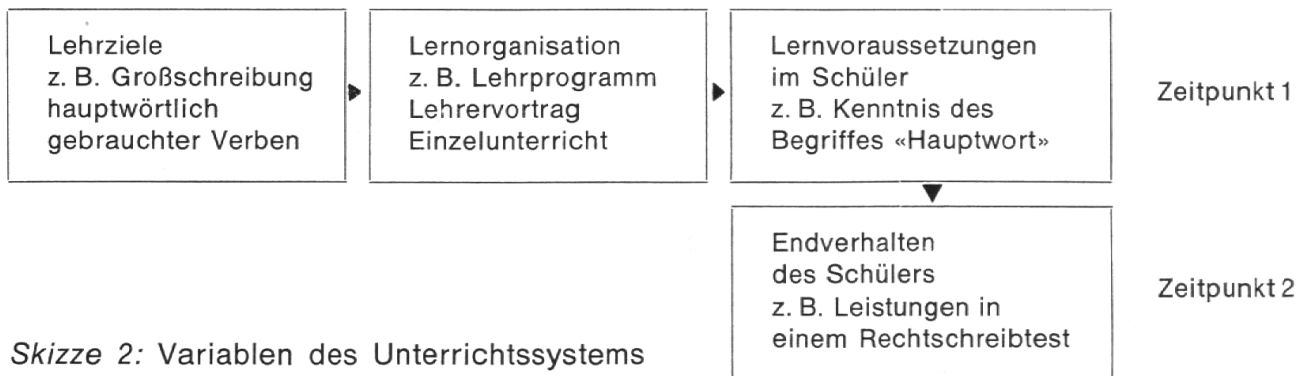
Dies werden Sie wahrscheinlich bestätigen können, nachdem Sie die BACONSche Geheimschrift, von welcher der Erfinder glaubte, sie könne von keinem Uneingeweihten entschlüsselt werden, gelernt haben.

Eben ist ein wichtiges Wort gefallen: «entschlüsseln». Lesen Sie bitte in Spalte 6.

6

Entschlüsseln oder *Dekodieren* nennt man jenen Vorgang, durch den ein zunächst unverständliches System von Zeichen (Symbolsystem) in ein verständliches Symbolsystem, z. B. die Alltagssprache, übertragen wird.

Das Gegenteil von Entschlüsseln nennt man *Verschlüsseln* oder *Kodieren*: Eine verständliche Nachricht wird in ein Symbolsystem übertragen, das allen nicht Eingeweihten unverständlich ist. Wer den *Kode* (Schlüssel) kennt, kann mit dessen Hilfe Texte kodieren und dekodieren.



Die wissenschaftliche Analyse von Unterricht besteht darin, die in den genannten vier Variablen angedeuteten Bedingungen der Unterrichtssituation möglichst *präzise zu beschreiben* und die *Gesetzmäßigkeiten* aufzufinden, die zwischen ihnen bestehen. Unter *objektiver Beschreibung* wird verstanden, daß die einzelnen Bedingungen in einer Weise beschrieben sind, daß verschiedene sachkundige Personen, welche diese Beschreibung lesen, möglichst ähnliche Vorstellungen der gemeinten Sache bekommen. Jede Art von *Programmiertem Unterricht* ist dadurch gekennzeichnet, daß die genannten Bedingungen in objektiver Weise dargestellt und wissenschaftlich begründete Behauptungen über ihren Zusammenhang aufgestellt werden. Um diese allgemeine Charakterisierung zu verdeutlichen, sollen traditioneller und programmierter Unterricht hinsichtlich des Grades ihrer Objektivierung verglichen werden. Dabei können gleichzeitig die vier genannten Variablen der Unterrichtssituation durch Beispiele illustriert werden.

1.3. Objektivierung der Unterrichtsbedingungen

(1) *Lehrziele*: Die Lehrziele des traditionellen Unterrichts, wie sie in Lehrplänen, Lehrstoffverteilungen und Stundenbildern vorgefunden werden können, sind häufig vage und mehrdeutig formuliert, so daß sie eine Reihe von Interpretationen zulassen. Wenn z. B. im Lehrplan steht, ein Schüler solle mit der *«heimischen Tier- und Pflanzenwelt vertraut»* sein, so sind folgende Deutungen möglich:

- der Schüler soll sämtliche Pflanzen einer Bergwiese ohne Bestimmungsbuch identifizieren können;
- der Schüler soll an Bildern der wichtigsten heimischen Wildtiere die Fachausdrücke der Jägersprache demonstrieren können;
- der Schüler soll erläutern können, welche Kartoffelarten sich in Höhen ab 900 Meter besonders bewährt haben;
- der Schüler soll sagen können, wann das letzte Wisent und der letzte Bär in seiner Heimat erlegt worden sind;
- der Schüler soll Urlaubsgäste ermahnen, seltene Bergblumen nicht zu pflücken;

7

Von *Entschlüsseln* oder *Dekodieren* spricht man, wenn _____

Von *Verschlüsseln* oder *Kodieren* spricht man, wenn _____

Schreiben Sie bitte Ihre Antwort in die vorgesehenen Zeilen und vergleichen Sie sie mit der richtigen Antwort in der nächsten Spalte.

8

Von *Entschlüsseln* oder *Dekodieren* spricht man, wenn ein unverständliches Symbolsystem in ein verständliches Symbolsystem übertragen wird.

Verschlüsselung oder *Kodierung* liegt dann vor, wenn die in einem verständlichen Symbolsystem ausgedrückte Nachricht in ein allen Personen ohne Kode unverständliches Symbolsystem übertragen wird.

Jede Antwort, die dasselbe ausdrückt, ist richtig.

— der Schüler soll imstande sein, sich ohne Angst einem Stier zu nähern und ihn zu streicheln.

Diese Beispiele benennen lediglich einen *kleinen* Ausschnitt der möglichen Interpretationen des Lehrzieles «Vertrautheit mit der heimischen Tier- und Pflanzenwelt». Besonders die beiden letzten Formulierungen zeigen, daß an ganz unerwartete Arten der «Vertrautheit mit heimischen Tieren und Pflanzen» gedacht werden kann, ohne die durch die Zielangabe gesteckten Grenzen zu verlassen. Die Ursache dafür liegt — sprachanalytisch gesehen — in der Unbestimmtheit des Ausdrucks «Vertrautheit». Im Hintergrund dieser Unbestimmtheit steht allerdings die fehlende Präzision der Zielvorstellungen. In den gegenwärtig in Verwendung stehenden Unterlagen der Lernplanung sind viele Lernziele ähnlich unpräzise beschrieben, etwa wenn vom «Wissen um . . .», von «Verständnis für . . .» oder von «Liebe zu . . .» gesprochen wird. Die Folge davon ist, daß im gegenwärtigen Schulsystem die Schülerleistungen nur ungenau gemessen werden können — ebenso wie die Wirksamkeit einzelner Unterrichtseinheiten nur grob geschätzt werden kann.

Diese Ungewißheit über die Lehrziele ist im «normalen» Unterrichtsgeschehen kaum spürbar. Sie aktualisiert sich jedoch beim Verfassen von Lehrbüchern, bei der Erstellung von Lehrstoffverteilungen, bei der Planung von Stundenbildern, besonders aber in den vielen Fällen, in denen sich Lehrer nicht in der Lage sehen, Schülerleistungen eindeutig einer bestimmten Skala der Notensstufe zuzuordnen: Wann ist z. B. ein Aufsatz eines Schülers der 3. Klasse Haupt-

schule «noch genügend» und wann «schon nicht mehr genügend»?

Demgegenüber muß von einer objektiven Zielbeschreibung verlangt werden, daß sie (anstatt einer psychischen Disposition, wie «Vertrautheit») angibt, was ein Schüler *tun können muß*, d. h. wie sich z. B. «Vertrautheit» in seinem *Verhalten* in bestimmten Situationen ausdrücken muß, wenn er ein Lehrziel erreicht hat (vgl. MAGER 1969).

Es ist eines der wichtigsten Prinzipien der gegenwärtigen Unterrichtsforschung, Lehrziele objektiv, d. h. intersubjektiv verständlich, zu beschreiben. Ein genügendes Maß solcher Objektivität kann durch *Aufgabenbeschreibungen* erreicht werden (vgl. FLECHSIG 1969/70). Wenn etwa im Rahmen der Verkehrserziehung ein Schüler das «*sichere Überqueren einer Straße*» gelernt hat, sollte er folgende Aufgaben bewältigen können:

- eine Verkehrsampel erkennen;
- die drei Lichtfarben einer Ampel identifizieren können;
- auf das Leuchten der einzelnen Lichter richtig reagieren;
- die Bedeutung der Ampel für den Fußgänger richtig beschreiben;
- den Anordnungen der Verkehrspolizei an Kreuzungen sachgemäß folgen usw.

An diesem Beispiel wird deutlich, daß die Formulierung von Erziehungszielen in Begriffen des erwarteten Schülerverhaltens zwei «Nebenwirkungen» hat:

- a) Jedes Lehrziel wird in eine Reihe von Teilzielen zerlegt, deren Realisierung getrennt geprüft werden muß.
- b) Es werden nicht nur verbale Leistungen geprüft, sondern Handlungen in Problemsituationen.

9

Sie sollen jetzt einen Kode (Schlüssel) lernen, mit dessen Hilfe Sie eine Nachricht in eine für nicht Eingeweihte unverständliche Form bringen können.

Dies geschieht dadurch, daß Sie die einzelnen Schritte kennenlernen, die nach der Methode von BACON bei der Verschlüsselung von Nachrichten angewendet werden müssen.

Wenn Sie diese Abfolge von Schritten gelernt haben, verfügen Sie zugleich über den

Kode oder Schlüssel.

10

Nicht für jedes Lehrziel können allerdings die Teilziele so einfach bestimmt werden. Wenn ein Schüler z. B. lernen soll, zwischen spätem Haydn und frühem Beethoven zu unterscheiden, so wird eine Differenzierung ungemein kompliziert. Für die meisten schulischen Lehrziele dürfte jedoch eine derartige Analyse ohne weiteres möglich sein.

(2) Lernvoraussetzungen im Schüler:

Es ist offensichtlich, daß die Lernvoraussetzungen der Schüler sowohl für die Aufstellung von Lehrzielen wie auch für die Planung des Lehrprozesses und die zu erreichende Schülerleistung von entscheidender Bedeutung sind.

Im gegenwärtigen Schulsystem versucht man, den unterschiedlichen Lernvoraussetzungen vor allem dadurch gerecht zu werden, daß man die Schüler nach ihrem Alter in Gruppen zusammenfaßt. Da dieses Verfahren allein nicht ausreicht, um auch nur annähernd gleiche Voraussetzungen zu schaffen, verwendet man zwei Korrekturmechanismen: die Zurückstellung eines Schülers um ein Jahr oder seine Einweisung in eine Sonderschule. Die Lernvoraussetzungen werden also in sehr globalen Kategorien bestimmt.

Jeder Lehrer weiß, daß die Schüler einer nach diesen Kriterien zusammengesetzten Gruppe («Jahrgangsklasse») in starkem Ausmaß unterschiedlich leistungsfähig sind. Da jedoch ein Lehrer 30 und mehr Schüler unterrichten muß, müssen in der Regel *allen* Schülern die *gleichen* Aufgaben gestellt werden. Dadurch ergeben sich die unterschiedlichen Schülerleistungen als verschiedenen hoher Grad in der Beherrschung einer

Fähigkeit, die man an sich entweder ganz oder überhaupt nicht besitzt. In unseren Schulklassen werden infolgedessen viele Schüler «mitgeschleppt», die mit halbverstandenen Vorwissen — und der damit verknüpften Unsicherheit — neues Wissen zu erwerben versuchen.

Die Individualisierung ist jedoch nicht nur auf Grund der vorhandenen Schulorganisation illusorisch, sondern primär dadurch, daß die Lernvoraussetzungen der Schüler nur in sehr unzureichender Weise erfaßt werden können. Die Charakterisierung muß sich zumeist in sehr allgemeinen Beurteilungen, wie «guter», «langsamer» Schüler oder in den Notenwerten der Zeugnisse erschöpfen, ohne daß die zahlreichen Faktoren, welche die Lernvoraussetzungen bestimmen, isoliert beurteilt werden könnten, z. B. die Intelligenz, die Lernfähigkeit, die Lernmotivation und die bereits erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten. Das Problem der fehlenden Objektivität bei der Erfassung der Lernvoraussetzungen von Schülern wird durch einige Experimente veranschaulicht (vgl. HÖHN 1967)¹. ROSENTHAL und JACOBSON haben z. B. folgenden Versuch durchgeführt:

Mit Hilfe eines Intelligenztests wurden die Leistungen der Schüler einer Schule gemessen. Den Lehrern gegenüber wurde allerdings erklärt, daß man ein neues, besonders wirksames diagnostisches Instrument zur *Vorhersage* der Schülerleistung anwende. Nach dem Test wurden 20 % der Schüler, die in Wirklichkeit nach Zufall ausgewählt worden waren, den Lehrern als besonders

¹ Vgl. den Beitrag von R. MESSNER «Die Messung des schulischen Erfolgs».

11

Die Kodierung besteht darin, daß etwas in der Alltagssprache Ausgedrücktes mit Hilfe eines Schlüssels in eine andere Sprache übertragen wird.

Die Sprache I (Alltagssprache) verwendet bekanntlich ein Alphabet mit 26 Buchstaben und einigen Umlauten.

Die Sprache II (ein künstliches Symbolsystem) besteht in der BACONSchen Geheimschrift nur aus den beiden Buchstaben Q und L.

12

Es geht nun darum, die Zeichen der Sprache I in die Zeichen der Sprache II zu übersetzen.

Die Sprache I besteht aus

Die Sprache II besteht aus

leistungsfähig beschrieben (sputters). Bei späteren Leistungsmessungen wies diese Schülergruppe tatsächlich gegenüber ihren Mitschülern zum Teil verblüffende Leistungssteigerungen auf (vgl. ROSENTHAL und JACOBSON 1968).

Dieses Experiment zeigt, daß die Schulleistungen sehr stark von den Erwartungen bestimmt werden, die die Lehrer von der Leistungsfähigkeit eines Schülers haben. Im Zusammenhang mit der Beschreibung der Lernvoraussetzungen ist jedoch nicht primär die Tatsache von Interesse, wie wirksam die motivationale Steuerung von Schülern ist, sondern das Faktum, daß die Lernvoraussetzungen der einzelnen Schüler im traditionellen Schulsystem so wenig objektiviert sind, daß der Lehrer einerseits beliebige Schüler für besonders lernfähig halten kann und andererseits beliebige Schüler unabhängig von ihrer individuellen Lerngeschichte derart intensiv gefördert werden können.

Die Objektivierung der Lernvoraussetzungen von Schülern ist ein bis heute kaum gelöstes Problem der Unterrichtsforschung. Dies hängt damit zusammen, daß die zur Verfügung stehenden diagnostischen Verfahren nicht ausreichen. Intelligenztests sind für die Bestimmung der Disponibilität für konkrete Lehrziele zumeist zu unspezifisch. Im Programmierten Unterricht hat man sich lange Zeit damit begnügt, die Lernvoraussetzungen mit Hilfe des vor dem Eintritt in das Programm vorgelegten Endtests zu bestimmen. Dieses Verfahren erlaubt jedoch eher, zu überprüfen, ob ein Kurs erfolgreich ist, als daß es etwas über die Lernvoraussetzungen sagen ließe.

Das Ziel der Individualisierung bestünde darin, jedem einzelnen Schüler von einem individuellen Ausgangspunkt, der seiner Lerngeschichte entspricht, auf einem Lernweg, der seinen Fähigkeiten angemessen ist, zu einem Lernziel zu führen, das ihm erreichbar ist. Eine derartige «Personalisation des Unterrichts» (HALLER 1969) würde es nicht mehr erforderlich machen, bei größeren Schülergruppen das Eingangsverhalten zu nivellieren. Falls geeignete Lehrmedien eingesetzt werden, könnte eine derartige Individualisierung völlig unabhängig von der sozialen Gruppierung der Schüler durchgeführt werden.

(3) Lernorganisation:

Die Objektivierung der Lernorganisation, d. h. des Lehrerverhaltens einschließlich der Lehrverfahren, Lehrformen, Lehrmittel und Lehrmedien ist ein faszinierender, gleichzeitig aber auch ein schwieriger Aspekt der Objektivierung von Unterricht. Ich deute nur die grundsätzlichen Probleme an. Im traditionellen Unterricht wird die Lernorganisation zumeist nur sehr grob gesteuert, z. B. durch die stofforientierte Vorbereitung des Lehrers, die ihrerseits wiederum nach den Unterrichtsprinzipien (Anschaulichkeit, kindgemäß usw.) und nach methodischen Typen (deduktive Methode, genetische Methode) erstellt worden ist.

Das Lehrverfahren wird häufig von wissenschaftlich unbegründbaren «Ideologien» gesteuert. Typische Vertreter didaktischer Ideologien sind z. B. die leidenschaftlichen Verfechter der «synthetischen» bzw. «ganzheitlichen» Erstleseverfahren, da es bis heute aus methodologischen Gründen keiner-

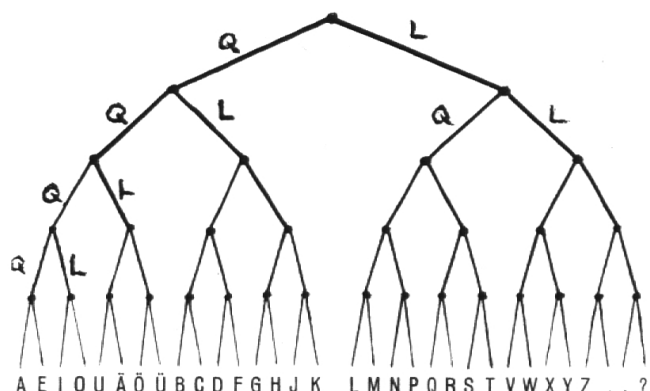
13

26 Buchstaben des Alphabets
(oder: Alphabet und Umlaute)
(oder: Alltagssprache)

Q und L

Die Übertragung von der Sprache I in die Sprache II geschieht mit Hilfe des in nebenstehender Spalte abgebildeten «Entscheidungsbaumes».

Entscheidungsbaum ➡



14

lei eindeutige Befunde für die Überlegenheit der einen oder anderen Methode gibt. Ein anderes Beispiel ist die «Abbildtheorie», die noch vielfach den Rechtschreibunterricht bestimmen dürfte. Es wird angenommen, daß durch häufiges Sehen und Schreiben der richtigen Wortformen die richtige Schreibung gelernt, durch Sehen und Schreiben der falschen Version hingegen die Falschschreibung begünstigt wird. Tatsächlich wird die Wirkung aller dieser Reize wesentlich von der psychischen Beteiligung bestimmt, mit der diese Tätigkeiten geschehen, besonders auch vom Sachwissen und vom Begriffssystem, über das ein Schüler auf einem bestimmten Gebiet verfügt (vgl. AEBLI 1964, 119 ff.).

Traditioneller Unterricht ist also nur in geringem Maße objektiviert. Schon aus ältesten Zeiten sind jedoch differenzierte Lehrprozesse detailliert überliefert. Wir wissen daher, daß SOKRATES einen Knaben, dem er erklären wollte, wie man aus einem Quadrat ein Quadrat mit der Fläche 2 a konstruiert, folgendermaßen ansprach:

SOKRATES: Sag, mein Junge, siehst du dieser viereckigen Fläche hier an, daß sie ein Viereck ist?

KNABE: Ja.

SOKRATES: Es ist doch ein Viereck mit vier gleich langen Seiten — diesen hier?

KNABE: Ja.

SOKRATES: Sind nicht auch diese beiden Mittellinien hier gleich lang? usw.

(SOKRATES hat während dieses Gesprächs ein Viereck in den Sand gezeichnet.)

Wir finden in diesem Beispiel alle Elemente der Objektivierung: ein vollständiges Pro-


tokoll der Lehrer- und Schüleräußerungen sowie die Angabe der eingesetzten Lehrmittel.

In derselben Weise lassen sich Teile aus Unterrichtsprogrammen darstellen:

Quad bedeutet *vier*. Ein *Viereck* hat immer *vier* Ecken. Ein *Quadrat* ist ein *Viereck*. Da die folgenden Figuren alle vier Ecken haben, sind sie alle



A. Vierecke

Ein Rechteck  ist ein Viereck, weil es _____ Ecken hat.

A. vier

Ein Rechteck ist ein _____ weil es _____ hat.

A. Viereck
vier Ecken

Ein Quadrat ist ein _____ weil es _____ hat.

A. Viereck
vier Ecken

Skizze 3: Ausschnitt aus einem
Unterrichtsprogramm
(LYSAUGHT/WILLIAMS 1967)

Der Entscheidungsbaum besteht aus Knotenstellen und Verzweigungen. Er weist so viele Verästelungen auf, daß alle Buchstaben des Alphabets sowie die Umlaute Ä, Ö, Ü und die Satzzeichen . , ? untergebracht werden können.

Wenn Sie von der Spitze des Baumes ausgehen und zu einem Buchstaben oder Satzzeichen gelangen wollen, dann müssen Sie _____ weitere Knotenstellen passieren.

Die Antwort: vier!

Betrachten Sie bitte nochmals Lerneinheit 14. An jeder Knotenstelle des Entscheidungsbaumes können Sie entweder zum linken Blattrand oder zum rechten Blattrand hin abzweigen.

Wenn Sie von der Spitze ausgehen, dann müssen Sie sich fünfmal für links oder für rechts entscheiden, wenn Sie zu einem Buchstaben gelangen wollen.

Um von der Spitze zum Buchstaben A zu kommen, muß man _____ mal die Richtung «linker Blattrand» wählen.

Dieser kleine Programmausschnitt besteht aus vier Programmeinheiten (frames, items). Das erste Item beginnt mit drei *Informationselementen* (z. B. «Quad bedeutet vier»). Es folgt eine *Aufgabe für den Lernenden*, die darin besteht, das in einem Satz fehlende Wort («Vierecke») zu ergänzen. Dem nächsten Item geht die Angabe der richtigen Lösung voraus, die in den meisten Fällen als *Antwortbestätigung* fungiert. Im ersten Item wird ein Begriff gelehrt («Viereck»). Um das Merkmal «vier Ecken» hervorzuheben, werden verschiedene Vierecke dargeboten. Die Lerneinheit 2 gibt eine zusätzliche Information, prüft aber gleichzeitig das vorhandene Wissen. Dies geschieht auch in den Items 3 und 4, wobei allerdings die Lernhilfe (Abbildung eines Rechteckes) weggelassen wird. Dieser schrittweise Abbau von Lernhilfen ist typisch für SKINNER-Programme und wird «vanishing» genannt.

Die Analyse soll hier abgebrochen werden, da der wesentliche Aspekt der Objektivierung der Lernorganisation deutlich geworden ist: Der Lehrprozeß wird in einzelne, in ihrem formalen Charakter wiederkehrende Operationen zerlegt, die sich nur durch ihren jeweiligen Inhalt unterscheiden. Die Reihenfolge (Sequenz) der Operationen ist festgelegt. Dies wird dadurch möglich, daß der Spielraum des Schülerverhaltens eng begrenzt wird. Im vorliegenden Fall reduziert er sich auf das Einsetzen einzelner Wörter in Sätze. Manchmal werden auch die Antwortmöglichkeiten vorgegeben, so daß keinerlei unkontrollierbare Antworten möglich sind.

Die Folgen einer derartigen Objektivierung sind weitreichend: Objektivierter Unterricht

kann beliebig reproduziert und durch verschiedene *Medien* (Personen, Bücher, Lehrmaschinen) dargestellt werden; Lehraufgaben werden delegierbar.

(4) Endverhalten der Schüler:

Eine objektive Messung des Schülerverhaltens kann durch die *Standardisierung der Prüfungsbedingungen* erreicht werden, d. h. alle Schüler sollten dieselben Prüfungsbedingungen vorfinden, und beliebige sachkundige Beurteiler sollten zum selben Urteil kommen.

Wie leicht zu erkennen ist, ist im gegenwärtigen Schulsystem eine derartige Standardisierung nicht gegeben. Selbst in einem scheinbar «eindeutigen» Bereich, wie dem des Mathematikunterrichts, herrscht keineswegs ein Konsensus darüber, was als «richtige» oder «teilrichtige» Lösung zu gelten habe bzw. bei wieviel Prozent richtig gelöster Aufgaben ein Schüler die Note «sehr gut» oder «gut» erhalten solle. Wie WEISS in einigen für die betroffenen Lehrer zwar nicht besonders angenehmen, für die Erziehungsforschung aber bedeutsamen Experimenten zeigen konnte, ist die Unsicherheit über die Leistungskriterien für die Beurteilung von Aufsätzen noch größer (WEISS 1965).

Bei einer Objektivierung der Messung des Endverhaltens von Schülern muß vor allem zwischen zwei unterschiedlichen Funktionen der Leistungsmessung unterschieden werden.

Einerseits liefern die Ergebnisse jeder Prüfung Informationen über das Ausmaß, in dem ein Schüler einen Lehrstoff gemeistert

Betrachten Sie bitte nochmals Lerneinheit 14. Wenn Sie von der Spitze des Baumes zum Fragezeichen gelangen wollen, wieviele Knotenpunkte müssen Sie dann, die Spitze ausgenommen, passieren?

Wie oft ist *insgesamt* die Richtung «rechter Blatt- rand» zu wählen?

hat, z. B. darüber, wieviele Zinsrechnungen welchen Schwierigkeitsgrades er richtig lösen kann und welche Arten von Zinsrechnungen er noch wenig beherrscht. Diese Funktion kann bei der Messung von Schulleistungen um so besser erfüllt werden, je präziser die schulischen Zielsetzungen formuliert sind.

Als weitere Information liefern die Prüfungsergebnisse eine Rangreihe der Schüler einer Klasse nach ihrer Leistung. Es zeigt sich, wer der beste Schüler war, wer die zweitbeste Leistung bot, usw. Diese zweite Funktion von Prüfungen hat — obwohl sie so sehr im Zentrum der Schülerängste und Schülerhoffnungen steht — nur eine begrenzte didaktische Funktion, etwa durch die Schaffung einer Situation sozialen Wettbewerbs. (Dabei ist durchaus offen, ob und welche Leistungen durch Wettbewerb gesteigert werden können, bzw. welche negativen emotionalen Auswirkungen damit verknüpft sind.)

Tatsächlich ist die Reihung der Schüler nach ihren Leistungen vor allem eine Frage der sozialen Selektion, der Zuteilung von Chancen zum sozialen Aufstieg, wie es SCHELsky eindringlich beschrieben hat. Die Schule und die in ihr wirkenden Lehrer haben diese ihnen administrativ zugewiesene Aufgabe in starkem Maß zu einem Leitmotiv ihrer unterrichtlichen Arbeit gemacht. Dies drückt sich besonders darin aus, daß sie das Modell der GAUSSschen Normalverteilung als Norm für die Verteilung von Schülerleistungen verwenden. Man erwartet vor allem in den Hauptfächern wenige sehr gute und sehr schlechte, aber sehr viele durchschnittliche Leistungen. Um die Kon-

sequenz einer derartigen Normierung durch einen extremen Vergleich aufzuzeigen: Was würde man sagen, wenn eine Automobilfabrik sich damit zufrieden geben würde, daß lediglich 10 % ihrer Produkte «sehr gut» gelingen? Die Betriebsleitung würde wahrscheinlich sehr rasch gezwungen sein, die Qualitätsrate auf über 90 % zu steigern, wenn sie den Konkurs vermeiden wollte. Ein Lehrer würde jedoch vermutlich bestürzt sein — auch wenn er hervorragend unterrichtet haben sollte, wenn mehr als 90 % seiner Schüler bei einem Diktat 0 oder 1 Fehler haben sollten. Er würde sich vorwerfen, eine zu leichte Prüfungsarbeit ausgewählt zu haben. Dies ist eine Folge der Tatsache, daß die Reihung der Schüler nach ihren Leistungen mit dem Grad der Kompetenz in der Erreichung eines Lehrzieles verknüpft wird.

Gegenwärtig arbeitet man intensiv daran, lehrzielorientierte Tests zu entwickeln, mit deren Hilfe die erste Funktion isoliert und sachgerecht erfüllt werden kann (GLASER 1963, FLECHSIG und HEIPCKE 1969)¹.

1.4. Die Beziehungen zwischen den Variablen des Unterrichtsprozesses

Die objektive Beschreibung der einzelnen Bedingungen von Unterrichtssituationen stellt lediglich den ersten Schritt ihrer wissenschaftlichen Analyse dar. Entscheidend ist, daß sie zueinander in Beziehung gesetzt werden, d. h. daß die *gesetzmäßigen Zusammenhänge* erforscht werden, die zwischen ihnen bestehen.

Zu diesem Zweck ordnet man die einzelnen Variablen in einem «Modell» an. Ein solches Modell, das die wesentlichen Beziehungen

Auf der Skizze des Entscheidungsbaumes ist zu sehen, daß die Wahl der Richtung «linker Blattrand» durch den Buchstaben Q, die Wahl «rechter Blattrand» durch den Buchstaben L symbolisiert wird.

«Q» bedeutet also: An einem beliebigen Knotenpunkt wird die Richtung _____ Blattrand eingeschlagen.

«L» bedeutet also: An einem Knotenpunkt wird die Richtung _____ Blattrand gewählt.

linker

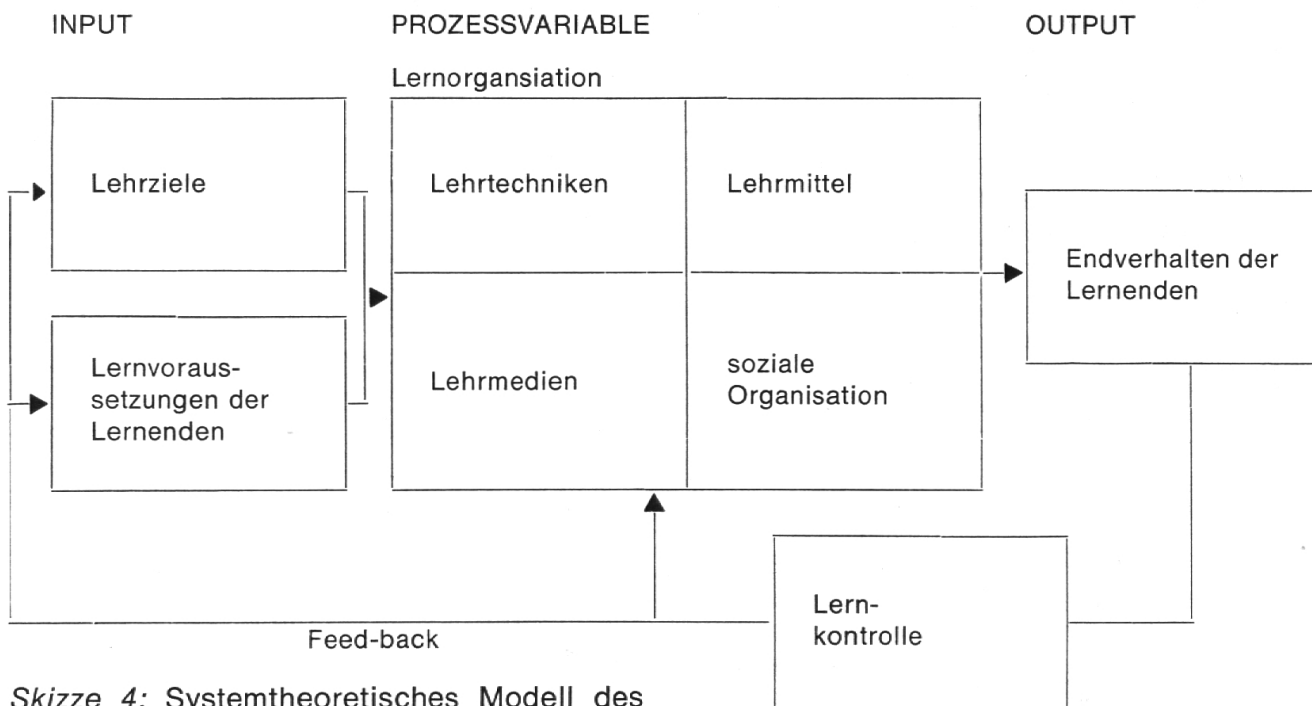
rechter

Angenommen, es soll der Weg von der Spitze bis zum Buchstaben A beschrieben werden. Da in diesem Fall an der Spitze und an vier weiteren Knotenstellen die Wahl zwischen «Q» (Richtung linker Blattrand) und «L» (Richtung rechter Blattrand) getroffen werden muß und zum Buchstaben A hin jedesmal die Richtung «Q» zu wählen ist, kann dieser Weg so dargestellt werden: Q Q Q Q.

Der Weg von der Spitze zum Fragezeichen kann dargestellt werden als: _____

eines Ausschnittes der Wirklichkeit enthalten soll (isomorphes Modell) stellte bereits das Flußdiagramm in 1.2. dar. Zumeist wird der Zusammenhang der vier genannten Be-

dingungen jedoch in «Systemmodellen» oder in «kybernetischen Modellen» dargestellt. Ein einfaches systemtheoretisches Modell des Unterrichts hat folgendes Aussehen:



Skizze 4: Systemtheoretisches Modell des Unterrichts (vgl. FLECHSIG 1969/70).

Sowohl eine kleine Lerneinheit als ein ganzes Unterrichtsprogramm können als ein derartiges Unterrichtssystem bzw. als Sub-(Teil)system betrachtet werden, mit dessen Hilfe ein gedanklich vorweggenommenes Lehrziel in optimaler Weise erreicht werden soll. Auch der «genialste» Programmkonstrukteur kann sich nicht den Weg über die empirische Entwicklung der Unterrichtseinheiten ersparen.

¹ Vgl. den Beitrag von R. MESSNER «Die Messung des schulischen Erfolgs»

Dieser Weg weist im wesentlichen sechs Schritte auf:

- (1) Beschreibung des Lehrzieles, differenziert in einer Liste von Verhaltensweisen (Konstruktion des Endtests)
- (2) Erhebung der Lernvoraussetzungen
- (3) Entwicklung des Methodenplans
 - (a) Differenzierung der Sachstruktur des Lehrstoffes
 - (b) Lerntheoretische Interpretation
 - (c) Schreiben der Lerneinheiten

Um den Weg von der Spitze zu einem Buchstaben darzustellen, müssen *fünf Entscheidungen* getroffen werden. Jedesmal ist zwischen Q und L zu wählen. Der Weg zu einem Buchstaben kann daher als Fünferfolge der beiden Zeichen Q und L ausgedrückt werden.

Der Weg zum Buchstaben B ist folgender: QLQQQ.

Der Weg zum Buchstaben N: LQQLQ.

Der Weg zum Buchstaben G lautet: _____

Wenn Sie «QLLQQ» geschrieben haben, haben Sie das Prinzip erfaßt.

Um von der Spitze zum Buchstaben G zu gelangen, muß man zuerst in die Richtung Q, sodann in die Richtung L. (Würde man am Knotenpunkt 2 wiederum Q wählen, so könnte man lediglich zu den Buchstaben A, E, I, O, U, Ä, Ö und Ü gelangen.) Am dritten Knotenpunkt ist nochmals die Richtung L zu wählen und schließlich zweimal die Richtung Q.

Zum Buchstaben Q gelangt man auf folgendem Weg _____

- (4) Erprobung des Programmrohentwurfs in einem Kleingruppenversuch (z. B. mit 10 Schülern)
- (5) Revision des Rohentwurfes
- (6) Felduntersuchung (z. B. mit 200 Schülern): Vergleich der Effizienz an einer Kontrollgruppe.

Erst nach Abschluß dieses Verfahrens kann vom Vorliegen eines wissenschaftlich begründeten objektivierten Unterrichtsteiles gesprochen werden. Man kann diesen Unterrichtsteil «Unterrichtsprogramm» nennen. In diesem Sinne definiert z. B. LUMSDAINE: «Ein Unterrichtsprogramm ist ein Medium, das eine im wesentlichen reproduzierbare Sequenz von Unterrichtsereignissen hervorbringt und die Verantwortung dafür übernimmt, daß eine spezifizierte Veränderung von einer gegebenen Menge von Eingangsfähigkeiten und Verhaltenstendenzen zu einem spezifizierten Endzustand von Fähigkeiten und Verhaltenstendenzen stattfindet» (LUMSDAINE 1964, 371 ff.).

2. Psychologische Grundlagen des Programmierten Unterrichts

Bis heute werden Unterrichtsprogramme vorwiegend nach Überlegungen konstruiert, wie sie der amerikanische Psychologe B. E. SKINNER 1954 erstmals vertreten hat.

2.1. SKINNERs Tauben

Den Anstoß zur Entwicklung des Programmierten Unterrichts und seiner raschen Verbreitung haben einige aufsehenerregende Experimente gegeben. SKINNER ging von der durch die klassische behavioristische Psychologie entwickelten Theorie aus, daß der Mensch auf Grund früherer Erfahrungen ein Potential von Verhaltensgewohnheiten

entwickle, die sein Verhalten in den meisten Situationen *weitgehend, aber nicht unabänderlich* bestimmen. Je nach den Folgen, die einzelne Verhaltensweisen haben, werden nämlich die dem Verhalten zugrundeliegenden Verhaltenstendenzen geschwächt oder verstärkt. Falls bestimmte Verhaltensweisen Belohnungen auslösen, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, daß sie in einer ähnlichen Situation wiederum auftreten; falls eine Belohnung ausbleibt, nimmt die Frequenz dieser Verhaltensweisen ab. Diese Einsichten wurden vor allem im Tierexperiment gewonnen. Hungrige Ratten lernten auf diese Weise, einen Hebel zu drücken, um Futter zu bekommen. Hungrige Katzen lernten auf Grund derselben Art von Belohnung, sich aus «Problemkäfigen», das sind Holzkäfige mit einem relativ komplizierten Öffnungsmechanismus, zu befreien.

Die bedeutsame Idee SKINNERs bestand darin, daß er in Tierversuchen das Eintreten von Belohnungen in keiner Weise dem Zufall, z. B. einem zufälligen Anstoßen der Katze am Öffnungsmechanismus, überließ, sondern *gezielte Systeme der Belohnung*, sogenannte *Verstärkungspläne*, ausarbeitete und mit großem Erfolg anwendete. Auf diese Weise brachte es SKINNER fertig, in wenigen Minuten eine Taube dazu zu konditionieren, sich mehrmals um ihre eigene Achse zu drehen. Zwei andere Tauben «lehrte» SKINNER, auf einer Tischplatte mit ihren Schnäbeln einen Tischtennisball hin- und herzustößen. Indem jeder korrekte Stoß, den die andere Taube nicht mehr abwehren konnte, verstärkt wurde, gelang es ihm, die Tauben zu einem «Wettkampf» zu dressieren.

23

Die richtige Antwort: LQLQQ

Mit Hilfe von 5 Entscheidungen zwischen Q und L können sämtliche Buchstaben der Alltagssprache ausgedrückt werden.

Anders gesagt: Jeder Buchstabe der Alltagssprache kann in eine Fünferkombination von Q und L *verschlüsselt* werden.

Der Buchstabe F der Alltagssprache heißt verschlüsselt: _____

24

QLQLL

Die Kodierung erfolgt, indem der Entscheidungsweg angegeben wird.

Man kann auch umgekehrt fragen: Welcher Buchstabe des Alphabets wird durch QLQLQ verschlüsselt?

Wenn Sie den Verzweigungen des Entscheidungsbaumes folgen, kommen Sie zum Buchstaben D. Die Kombination LQLQL hingegen führt zum Buchstaben _____

SKINNER ging im ersten der genannten Fälle so vor, daß er das erwünschte Endverhalten der Taube — «sich mehrmals um ihre eigene Achse zu drehen» — formulierte. So dann wurde die Taube beim ersten Ansatz einer Drehung in der erwünschten Richtung mit einem Futterkorn belohnt, während nicht zielführende Verhaltensweisen unbeachtet blieben. Dies führte zu einer Bevorzugung der belohnten Verhaltensweise durch die Taube. Auf diese Weise gelang es SKINNER, in kurzer Zeit durch fortwährende Selektion ihrer Verhaltensweisen die Taube zu einer Drehung um ihre eigene Achse zu bringen, worauf es ein leichtes war, die Drehung mehrmals wiederholen zu lassen.

2.2. Ähnlichkeit der Lernprozesse bei allen Lebewesen

Nach SKINNERs Ansicht war es möglich, auch Erziehungshandlungen als System von reaktionserzeugenden Informationen plus Verstärkungstechniken zu interpretieren und dadurch ein gezieltes System von Belohnungen zu schaffen, um beim Lernenden beinahe beliebige Verhaltensänderungen herbeizuführen. Wirksame Verstärkungstechniken haben nach SKINNER vor allem zwei Eigenschaften:

— Die Verstärkung muß unmittelbar nach einer Reaktion erfolgen. Eine Pause von nur wenigen Sekunden zwischen erwünschter

Reaktion und Verstärkungsreiz kann die Verstärkung verhindern. Hingegen spielt die Stärke der Belohnung *keine* große Rolle, sofern sie regelmäßig erfolgt.

— Die Lerninhalte, von denen gewünscht wird, daß sie gelernt werden, müssen in so kleinen Teilen dargeboten werden, oder mit anderen Worten: die Aktivitäten des Lernenden müssen in so kleinen Schritten gesteuert werden, daß die Reaktion mit hoher Wahrscheinlichkeit (eine Faustzahl, die beim Programmieren nach der SKINNERschen Methode Anwendung gefunden hat, beträgt 90 %) richtig ist. Nur in diesem Fall kann das System der geplanten Verstärkungen wirksam werden.

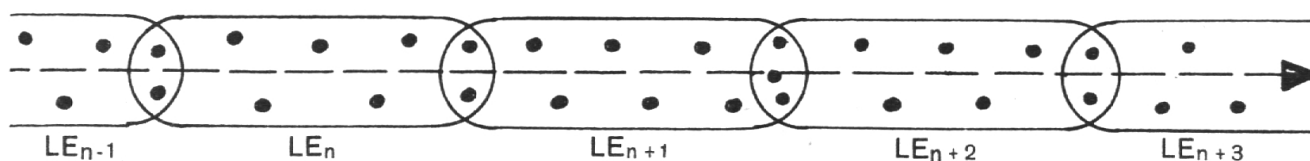
2.3. Behavioristische Programmkonzepte

Der Aufbau eines linearen Lehrprogrammes spiegelt die Anwendung dieser beiden Prinzipien wieder:

Beispiel: Programmeinheit (item) 24 aus dem Lehrprogramm «Die BACON-Geheimschrift»: Wenn Sie den Verzweigungen des Entscheidungsbaumes folgen, kommen Sie zum Buchstaben D. Die Kombination LQQLQ hingegen führt zum Buchstaben _____

Ein derartiges *lineares* Programm ist nach folgendem Prinzip aufgebaut:

Skizze 5: Schema eines linearen Programmes (vgl. FLECHSIG 1968)



Jede der Ellipsen stellt eine Lerneinheit dar. Die in ihr enthaltenen Informationen sind durch Punkte symbolisiert. In jeder der Pro-

(LE = Lerneinheit)

grammeinheiten werden bestimmte Informationen der letzten Einheit wiederaufgenommen.

Sollten Sie noch ein wenig unsicher sein, lösen Sie bitte noch die vier folgenden Aufgaben. (Wenn Sie sich jedoch schon sehr sicher fühlen, dann gehen Sie bitte sogleich zu Lerneinheit 27 über, wo der zweite Schritt der Verschlüsselung besprochen wird.)

LQQQL ist die Verschlüsselung von _____

LLLQQ ist die Verschlüsselung von _____

R heißt verschlüsselt _____

Ü heißt verschlüsselt _____

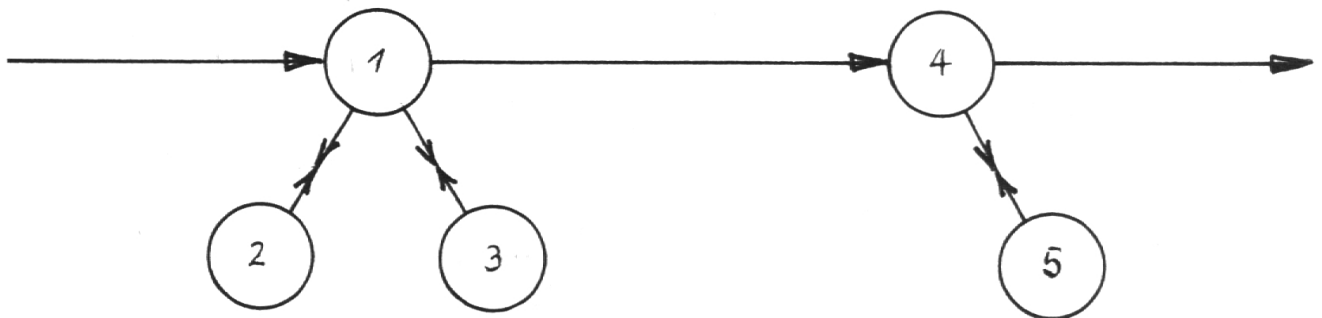
N
M
Z
LQLQL
QQLLL

men. Dies ist vor allem deshalb notwendig, um die Schwierigkeit des Antwortens nicht zu groß werden zu lassen — da ja keinerlei Korrektur falscher Antworten möglich ist. Allerdings dürfen auch nicht zu viele Wiederholungen vorkommen, da das Programm sonst «langweilig» wird (seine *Redundanz* zu hoch wird).

Die *verzweigten* Programme, entwickelt von CROWDER, bieten dem Lernenden nach jeder Programmeinheit *mehrere Antwortmöglichkeiten*, von denen eine ausgewählt wer-

den soll (multiple-choice-items). Wenn der Lernende die richtige Antwort auswählt, wird er zum nächsten Lernschritt weitergeführt. Falls seine Antwort hingegen falsch ist, wird ihm zusätzliche Information angeboten. Mit Hilfe dieser Information wird er im einfachsten Fall wieder zur ersten Programmeinheit zurückverwiesen mit dem Auftrag, nun die richtige Antwortmöglichkeit auszuwählen.

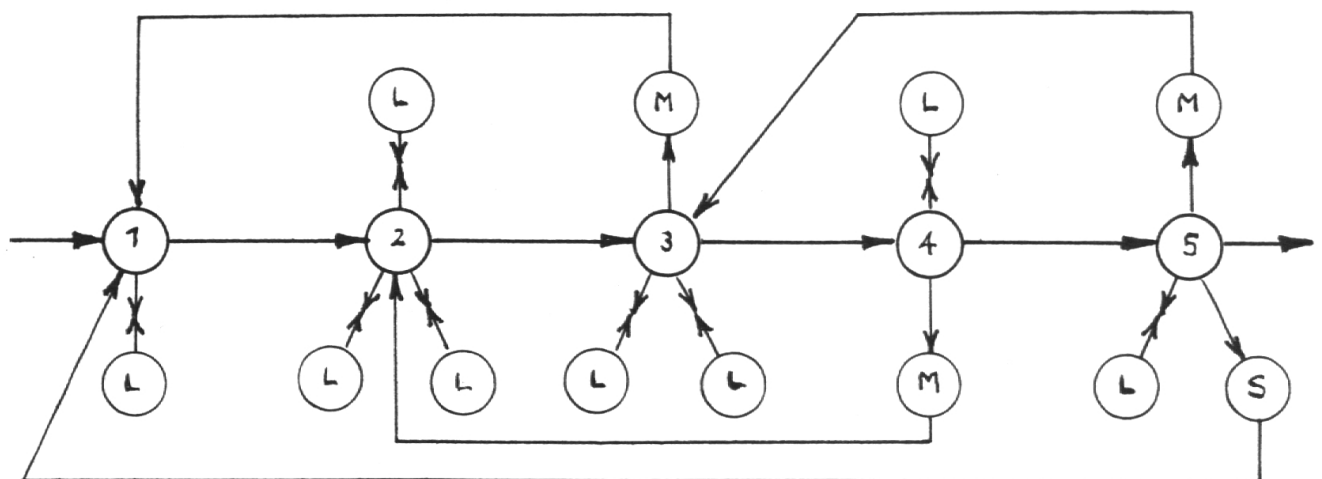
Ein derartiger Programmteil kann in folgender Weise veranschaulicht werden:



Skizze 6: Schema eines verzweigten Programmes (vgl. FLECHSIG 1968)

Skizze 7:

Es gibt bei verzweigten Programmen allerdings wesentlich kompliziertere Strukturen. Dies soll an einem weiteren Modell gezeigt werden:



Wenn ein Text so verschlüsselt würde, müßten für jeden Buchstaben Fünfergruppen aus Q und L gebildet werden. Eine solche Verschlüsselung wäre als Geheimschrift wenig geeignet, da bestimmte Fünfergruppen (z. B. jene für E) wegen ihrer Häufigkeit in einem Text sofort auffallen würden.

BACON hatte eine glänzende Idee: Er verschlüsselte die Fünfergruppe ein zweites Mal — und zwar in einer Weise, die die Verschlüsselung fast völlig verborgen hält.

Worin bestand BACONs Idee?

Im zweiten Schritt der Verschlüsselung wird für Q nicht mehr Q und für L nicht mehr L geschrieben, sondern für Q wird ein beliebiger Buchstabe eines *kursiv* geschriebenen Alphabets gesetzt. Für L dagegen wird ein beliebiger Buchstabe aus der Normalschrift genommen.

Q-Alphabet:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

L-Alphabet:

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ.,?
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

Bei diesem Programmteil werden die Fehler, die der Lernende macht, als leichte (L), mittlere (M) oder schwere (S) gewichtet. Jede Art von Fehlern hat unterschiedliche Konsequenzen: ein leichter Fehler bringt zusätzliche Erläuterungen und führt wieder zum unmittelbar vorher bearbeiteten Lernelement zurück. Mittlere und schwere Fehler haben zur Folge, daß einige Lernschritte wiederholt werden müssen.

Mit Hilfe von Computern ist es in letzter Zeit gelungen, noch wesentlich flexiblere Programme zu konstruieren. Eines der bekanntesten Systeme ist das System PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations), das von Donald L. BITZER und Peter G. BRAUNFELD entwickelt worden ist. Der Lernende sitzt in diesem Fall vor einem Fernsehschirm und kann auf einer Tastatur die an ihn gestellten Fragen beantworten. Zusätzlich verfügt er über eine Anzahl von Steuerknöpfen, z. B. Löschen (der Antwort), Weiter, Zurück, Hilfe (Anfordern zusätzlicher Hilfen), Urteil (über die gegebene Antwort), mit denen der Lernende seine «Programmfahrt» sehr abwechslungsreich gestalten kann. Allerdings erfordert diese Art der Programmierung ungemein umfangreiche Programme und ihre Speicherung in Computern (FUCHS 1969, 187 ff).

Wenn man die behavioristischen Programmkonzepte mit dem beschriebenen Modell des Unterrichtsprozesses vergleicht, sieht man: Die *Lehrziele* sind in SKINNER-Programmen als Aufgaben eines Endtests (Begriffsliste) beschrieben; die *Lernvoraussetzungen* werden erfaßt, indem die Anfangsleistung (vor Beginn der Arbeit mit dem Programm) im Endtest erfaßt wird. Das *Endver-*

halten stellt sich als tatsächliche Leistung im Endtest dar; schließlich erfolgt die Steuerung des Lernprozesses in kleinsten Schritten, wobei versucht wird, durch die Bekräftigung der zumeist richtigen Antworten, die dem Endverhalten zugrundeliegende kognitive Struktur (Denkoperation) als einen Komplex von Assoziationen aufzubauen.

Zur Planung der Lernorganisation ergeben sich eine Reihe von Fragen: Muß das Verhalten wirklich in diese kleinsten Schritte zerlegt werden? Lernen nicht Schüler dadurch, daß sie größere Zusammenhänge simultan begreifen, z. B. das Prinzip des Elektromotors?

Ist solches Lernen nicht geistlose Paukerei, die schöpferisches Denken verhindert?

2.4. Kritik an SKINNER

SKINNER beschäftigt sich lediglich damit, in welcher Weise bestimmte Reizkonfigurationen (stimuli) in Beziehung zu Reaktionen (Schülerantworten, responses) des Lernenden stehen, wenn sie in einen Ablauf von der Form $S_1 \rightarrow R_1 \rightarrow S_2 \rightarrow R_2 \rightarrow S_3 \rightarrow R_3$ usf. gebracht werden.

Mit dem psychischen Geschehen, das abläuft, wenn derartige Verbindungen geknüpft werden, beschäftigt sich SKINNER nicht. Zwischen S und R befinden sich bei ihm die seelischen Vorgänge als «black-box», über deren Inhalt man keine intersubjektiv nachprüfaren, also wissenschaftlichen Aussagen machen kann.

Skizze 8:



Für Q wird ein Typ der _____ verwendet.

Für L wird ein Typ der _____ verwendet.

Kursivschrift Normalschrift

In der Lerneinheit 21 wurde der Buchstabe B als QLQQQ verschlüsselt.

Bei der zweiten Verschlüsselung wird für den 1., 3., 4. und 5. Buchstaben ein beliebiger Buchstabe aus dem in Kursivschrift gesetzten Q-Alphabet, für das an zweiter Stelle stehende L ein beliebiger Buchstabe aus der Normalschrift (L-Alphabet) verwendet.

Der Buchstabe B könnte demnach wie folgt verschlüsselt werden:

QLQQQ
MNPUR

Gerade dies wird SKINNER von seinen Kritikern zum Vorwurf gemacht. Sie sind der Meinung, daß man über menschliches Lernen und seine Steuerung in vielen Fällen nur dann hinreichende Aussagen machen kann, wenn man sich mit dem von SKINNER in seiner Theorie ausgesparten «Mittelglied» beschäftigt. Gerade in diesem Punkt zeigten sich wesentliche Unterschiede zwischen Mensch und Tier.

Man könnte zwar mit Hilfe der S-R-Theorie auch bestimmte Bereiche des menschlichen Lernens, vor allem das Assoziationslernen erklären, also z. B. die Zuordnungen zwischen deutschem Wort und englischem Wort im Sprachunterricht oder den linearen Zusammenhang zwischen verschiedenen Tatsachen und Ereignissen, andere *durch Erziehung angezielte Verhaltensweisen seien jedoch zu komplex, um als Summe von assoziativ mit Reizbedingungen verknüpften Reaktionen beschrieben werden zu können* (LANDA 1966).

Wenn beispielsweise ein Schüler die Quadratwurzel aus 625 zieht und als Antwort 25 niederschreibt, dann dürfte keineswegs die Antwort «25» verstärkt werden, sondern der Rechenvorgang, der zu dieser Reaktion geführt hat (vgl. HILGARD 1968). Die Programmierung nach der SKINNERschen Methode wird also zu einem *didaktischen Versuch- und Irrtum-Spiel*, da man überhaupt nicht weiß, welche psychische Struktur (Fähigkeiten, Kenntnisse) aufgebaut wird, da die beobachtbaren Verhaltensweisen ja nur ein Indikator für diese kognitiven Aufbauprozesse sind. Daß die SKINNER-Programme zu Lernerfolgen führen können, wie experimentelle Befunde gezeigt haben, be-

weist noch nicht, daß die Verstärkungstheorie funktioniert. Im Gegenteil: In Experimenten hat sich gezeigt, daß bei manchen Programmen das Fehlen jeder Lücke oder Bestätigung ohne Einfluß auf die Leistung war (vgl. SILVERMANN, 1963).

2.5. Strukturadäquate Programmkonzepte

Die wichtigsten Ansätze, die in diese Kategorie gehören, sind das *Modell einer Lernhierarchie* von Robert M. GAGNE und die russischen Beiträge zur Erforschung von *Lösungsalgorithmen* (LANDA 1966). Hier soll am Beispiel GAGNEs lediglich das *Prinzip* dieser Programmkonzepte angedeutet werden. GAGNE hat — sehr stark vereinfacht beschrieben — eine Hierarchie von sieben Lernprinzipien konstruiert, indem er einzelne lerntheoretische Prinzipien in folgendem Schema ordnete:

- 1 *Lernen von Signalen* (z. B. Lernen vorsichtigen Verhaltens beim Anblick von Haltesignalen)
 - 2 *Lernen von Assoziationen* (z. B. Lernen von Zeichen - Laut - Verbindungen, von Symbolen und Bedeutungen)
 - 3 *Lernen von Identifikationen* (z. B. Lernen der Unterscheidung von Automarken und Farbtönen)
 - 4 *Lernen von Verhaltensketten* (z. B. Lernen des Bindens der Schuhe, Lernen eines Gedichtes)
 - 5 *Lernen von Klassenbegriffen* (z. B. Lernen der Begriffe Inlaut, Auslaut, Beifügung)
 - 6 *Lernen von Prinzipien* (z. B. Silbentrennungsregeln)
 - 7 *Lernen von Problemlösungsstrategien* (z. B. Lernen der Strategie zur Lösung einer Gleichung mit 2 Unbekannten)
- (nach GAGNE 1965)

31

Aus der Lerneinheit 25 wissen Sie, daß R verschlüsselt LQLQL heißt.

Welche der folgenden Verschlüsselungen für R sind richtig, welche falsch, wenn für jedes L ein beliebiger normaler und für jedes Q ein beliebiger kursiver Buchstabe gesetzt wird? (Schreiben Sie bitte neben jedes Beispiel «richtig» oder «falsch»).

WERTU _____ troja _____

Inutr _____ KITUZ _____

32

falsch falsch
falsch richtig

Haben Sie erkannt, daß nur beim Wort KITUZ der zweite und vierte Buchstabe in Kursiv geschrieben sind, wie es für das Symbol von R (LQLQL) erforderlich ist?

Die einzelnen Lernniveaus stehen in einer hierarchischen Ordnung, d. h.

Stufe 7: Lernen von Problemlösestrategien hat zur Voraussetzung

Stufe 6: Lernen von Prinzipien usw.

Dadurch ist es möglich, die *Lernvoraussetzungen im Schüler als Niveau vollzogener Lernprozesse* zu beschreiben. Wer z. B. die Bedeutung bestimmter englischer Vokabeln nicht gelernt hat (Assoziation), der wird schwerlich einen englischen Satz verstehen können (Lernen von Verhaltensketten). Wer nicht die Begriffe ober- und unterständiger Fruchtknoten, Blütenblätter, Stempel und Staubgefäße versteht, der wird die Prinzipien der Pflanzenbestimmung nicht anwenden können.

Unser gesamtes System von Fähigkeiten auf einem Gebiet *kann* auf diese Weise dargestellt werden. Die *Stufen 1—4* enthalten ein ungemein reichhaltiges Repertoire: alle Arten von Namengebung, des Verständnisses für Zeichen, der Unterscheidung von Dingen, Personen, Farben, Symbolen, alle Verhaltensketten (eine Tür öffnen, ein Fahrrad zerlegen, Essen, Schwimmen, Skifahren) gehören in diese Kategorien. Auf dieser Basis baut eine große Zahl von *Begriffen* auf:

Ortsbegriffe (oben, unten), Begriffe von Formen (Kreis, Würfel . . .), Zeit (Sekunde, Monat . . .) usw. Darauf wiederum baut eine *Regelhierarchie* auf, die das speziellste Wissen darstellt, über das wir verfügen. Alle Sätze, die die Form haben «wenn a, dann b» gehören hierher, z. B.:

Am 23. September beginnt der Herbst.

Wenn die Temperatur steigt, dehnen sich Körper aus.

Wen das Licht verlöscht, ist die Sicherung durchgebrannt usw.

Schließlich verfügt jeder Mensch über «*Regeln höherer Ordnung*». Sie helfen z. B. dem Mechaniker, einen Defekt im Auto festzustellen, dem Arzt, eine Diagnose zu stellen, dem Lehrer, Schüler das Multiplizieren zu lehren. Mit Hilfe des GAGNEschen Modells differenziert sich die psychische Struktur des Lernenden. Unterricht wird dadurch zu einer Intervention, die jeweils an einem spezifischen Punkt einsetzt. Die experimentellen Bedingungen, welche die Lernprozesse auf den einzelnen Niveaus auslösen, können zur Planung der Lernorganisation verwendet werden.

3. Hilfen für die Unterrichtspraxis

Der Programmierte Unterricht liefert eine Reihe von Möglichkeiten zur Verbesserung der Unterrichtspraxis. Die wichtigsten derartigen Verbesserungen bestehen in einer Veränderung des gesamten Schulsystems (z. B. in Richtung Gesamtschule) und in der Konstruktion von Unterrichtssystemen (Curricula). In diesem Zusammenhang soll jedoch abschließend versucht werden, einige *Hinweise* darauf zu geben, in welcher Weise Prinzipien des Programmierten Unterrichts die Lehrplanung des einzelnen Lehrers bereichern können. Vor zu großen Erwartungen muß jedoch gewarnt werden. Es erfordert eine sehr intensive Beschäftigung mit der Sache, die folgenden Anregungen in einzelnen Unterrichtssituationen anzuwenden.

3.1. Analyse von Lehrzielen

Der Ausgangspunkt jeder Rationalisierung des Unterrichtsgeschehens liegt — wie er-

33

Natürlich fallen Fünfergruppen, die aus beliebigen Buchstaben gebildet sind, auf. Sie würden leicht als Element einer Geheimschrift erkannt und entlarvt werden.

BACON wußte einen Ausweg: Er setzte nicht beliebige Buchstaben zusammen, sondern verwendete *sinnvolle* Wörter (Tarnwörter), hinter denen sich der eigentliche durch den Wechsel der Lettern in Normal- und Kursivschrift ausgedrückte Sinn verbergen ließ.

34

Der Buchstabe R kann in einer großen Zahl verschiedener Tarnwörter versteckt werden, sofern nur jeweils der zweite und vierte Buchstabe kursiv und der erste, dritte und fünfte normal gedruckt sind:

heute	Fisch
Hilfe	Krieg

Bitte entscheiden Sie (durch Unterstreichen), welche der folgenden Tarnwörter tatsächlich den Buchstaben E verbergen:

Japan Credo Tokio Mappe Konto

wähnt — darin, die Ziele des Unterrichts genauer zu formulieren, d. h. jene Schülerverhaltensweisen anzugeben, die als ausreichend angesehen werden, um sagen zu können, ein Lehrziel sei erreicht.

Dies sei an einem einfachen Lehrziel für die zweite Schulstufe demonstriert. Am Beispiel der Taschenlampe sollen die Schüler die Funktionsweise eines einfachen technischen Gerätes kennenlernen (vgl. für das folgende TRIEGLAFF u. a. 1968).

Folgende Verhaltensweisen werden von den Schülern erwartet:

- (1) Die Schüler sollen an Taschenlampen unterschiedlichen Typs und auf Zeichnungen folgende Teile der Taschenlampe zeigen und benennen können: Glühlampe, Batterie, Schalter, Oberkappe, Hülse.
- (2) Folgende Wörter sollen zum passiven und aktiven Schreibwortschatz der Schüler gehören: Taschenlampe, Batterie, Glühlampe, Schalter.
- (3) Die Schüler sollen defekte Taschenlampen einer der folgenden Kategorien zuordnen können:
 - a) keine Batterie vorhanden;
 - b) eine von mehreren Batterien fehlt;
 - c) Batterie falsch eingesetzt;
 - d) Batterie verbraucht;
 - e) Glühlampe fehlt;
 - f) Glühlampe beschädigt;
 - g) anderer Defekt;
- (4) Die Schüler sollen defekte Taschenlampen, soweit sie sich in die unter (3) genannten Kategorien a)–f) einordnen lassen, reparieren (Ersatzteile werden bereitgestellt).

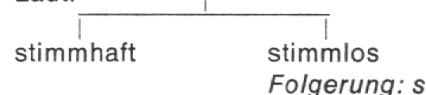
Dieses einfache Beispiel zeigt, daß die Zielanalyse im Prinzip nur die Präzisierung einer

vom Lehrer schon immer ausgeübten Tätigkeit darstellt. Ferner ist ersichtlich, daß auf Grund einer sorgfältigen Zielanalyse die Planung von Aufgaben und die Lernplanung sehr erleichtert werden. Für die Analyse komplexerer Lehrziele empfiehlt es sich, als Schema eine der Zieltaxonomien zu verwenden (vgl. MESSNER/POSCH 1969).

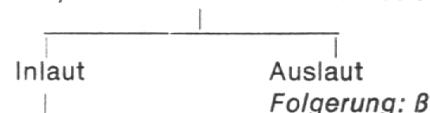
3.2. Konstruktion von Lösungsalgorithmen

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, das Lehrziel als erwünschte Struktur von psychischen Prozessen, als eine Art *psychische Landkarte* zu beschreiben, bei deren Vorhandensein die erwünschten Rechtschreibleistungen eintreten. Man wird in diesem Fall zwar nicht auf eine Prüfung der Reaktionen im oben erwähnten Sinne verzichten, aber als Ziel die Internalisierung des folgenden Analyseschemas anstreben:

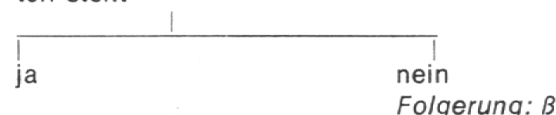
1. Feststellen, ob stimmhafter oder stimmloser S-Laut.



2. Feststellen, ob S-Laut im In- oder Auslaut



3. Feststellen, ob S-Laut zwischen zwei Selbstlauten steht



4. Feststellen, ob S-Laut nach einem kurzen oder langen Selbstlaut steht



Skizze 9

35

Die richtige Antwort «Japan, Tokio, Mappe» ist leicht zu finden.

Zunächst muß im Entscheidungsbaum (siehe Lerneinheit 14) die Fünfergruppe für E bestimmt werden: QQQQL. Dann ist zu prüfen, welche Tarnwörter zuerst vier kursiv gesetzte und schließlich einen normal gesetzten Buchstaben aufweisen.

Wollen Sie Ihr Können nochmals testen? Ist das Wort *Tafel* ein Symbol für V (ja/nein)?

36

ja

Fünferfolgen lassen sich aber auch in einem fortlaufenden Text bilden, indem immer fünf aufeinanderfolgende Buchstaben zu einer Gruppe zusammengezogen werden.

Beispiel: «Herzliche Grüße an Emma».

In Fünfergruppen eingeteilt:

Herz/icheG/rüßea/nEmma

Mit dieser Technik können Sie mühelos jede Kombination von Tarnwörtern entziffern. Wie dekodieren Sie: Heute *ohne Sorgen*

Dieser formalisierte Lösungsweg (Algorithmus) zeigt, welche Lernvoraussetzungen erforderlich sind (wobei die Kenntnis der Sprache vorausgesetzt wird), um die S-Schreibung zu beherrschen:

- die Diskrimination zwischen stimmhaftem und stimmlosem S-Laut sowie zwischen kurzem und langem Selbstlaut;
- die Begriffe stimmhaft, stimmlos, Inlaut, Auslaut, Selbstlaut;
- Regeln: Bei stimmhaftem S-Laut: s.
Bei stimmlosem S-Laut im Auslaut: ß usf.

Mit Hilfe einer derartigen Übersicht ist es möglich, den Punkt zu eruieren, ab dem die Wahrscheinlichkeit groß ist, daß bei einzelnen Schülern Schwierigkeiten auftreten. Wenn jemand z. B. Inlaut und Auslaut nicht genügend unterscheiden kann, wird man diese Diskrimination mit ihm üben müssen.

3.3. Methodenplan für das Lernen einer Begriffshierarchie

Im vorliegenden Aufsatz ist versucht worden, den Begriff «Unterrichtsprogramm» einzuführen. Da dieser Begriff ausführlich behandelt worden ist, eignet er sich zur Demonstration der Methodenplanung nach dem GAGNESchen Modell.

Was heißt überhaupt «einen Begriff lernen»? Welches Verhalten wird damit verlangt? Wer den Begriff «Unterrichtsprogramm» beherrscht, von dem wird verlangt, daß er die wesentlichen Merkmale von Programmen nennen kann, daß er Programme von Nicht-Programmen unterscheiden kann bzw. daß er die Unterscheidung mehr oder weniger differenziert begründen kann. Als wahrnehmbares Verhalten zeigt der Betreffende

auf bestimmte Reizkonfigurationen («Programme») spezifische Klassifizierungsaktivitäten.

Wenn man nun an die Merkmale des programmierten Unterrichts denkt (Objektiviertheit, wissenschaftliche Begründung), dann zeigt sich, daß dieser Begriff nur gelernt werden kann, wenn eine ganze Reihe anderer Begriffe und Regeln schon beherrscht werden. (Siehe Skizze 10)

Ein *Methodenplan* könnte etwa folgendes Aussehen haben:

(1) *Erster Schritt*: Erinnern und Üben der notwendigen Begriffe. Dies ist im vorliegenden Aufsatz vor allem für die Begriffe «Objektiviertheit», «Lehrziele», «Lernvoraussetzungen», «Lernorganisation», «Endverhalten» usf. geschehen. Dennoch zeigen sich an dieser Stelle die grundsätzlichen Schwierigkeiten einer derartigen Darstellung — wie überhaupt des konventionellen Unterrichts: Der eine Leser besitzt bereits bestimmte Begriffe. Für ihn sind die Erläuterungen, insbesondere aber die Variationen in der Darbietung redundant. Für einen anderen Leser reichen die Variationen aber vielleicht nicht aus. Er kommt zu keiner klaren Beherrschung des Begriffes. Für diese Probleme gibt es keine einfache Lösung. Das vorliegende Beispiel sollte jedoch ein Anstoß sein, sie im Unterricht zu berücksichtigen.

(2) *Zweiter Schritt*: Nun können Unterrichtseinheiten eingeführt werden, die in einfacher Form wesentliche Merkmale des programmierten Unterrichts aufzeigen. Sie können Fälle von nicht-programmierten Unterrichtseinheiten gegenübergestellt werden.

(3) *Dritter Schritt*: In einem dritten Schritt können im Hinblick auf die vorliegende Be-

37

Wer hätte das gedacht! Hinter dem harmlosen Satz verbirgt sich der Hilferuf SOS.

Sie konnten die Lösung leicht finden, wenn Sie bei der Entschlüsselung der Mitteilung wie folgt vorgegangen sind:

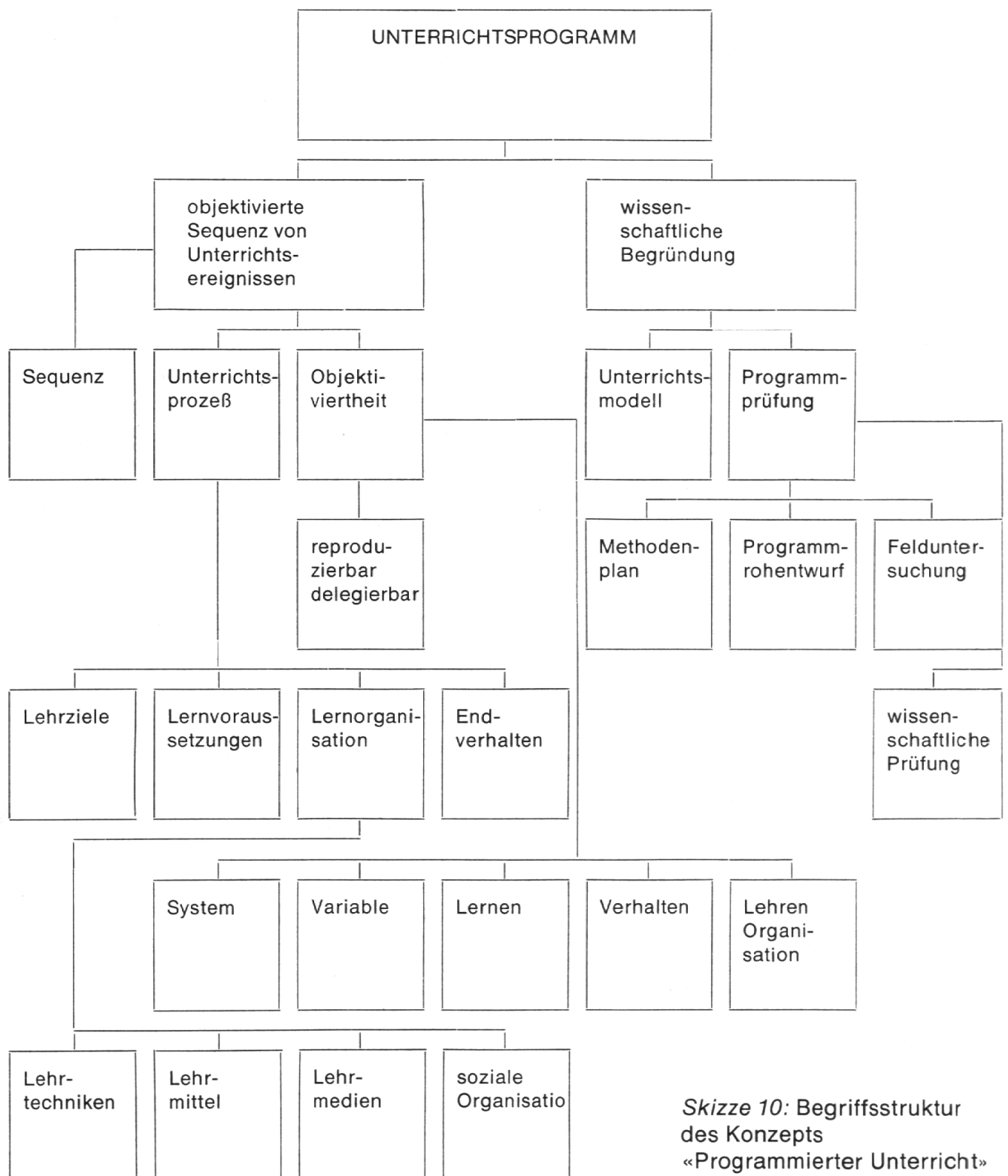
- | | | |
|-------------|----------|----------|
| 1. Heute | ohne | Sorgen |
| 2. Heute/ | ohneS/ | orgen |
| 3. LQLLQ | QQQLL | LQLLQ |
| 4. <u>S</u> | <u>O</u> | <u>S</u> |

38

Nun sind Sie gewappnet. Es kann Sie kein getarnter Text mehr irreführen. Auch nicht die verlockende Aufschrift auf der Bonbonniere:

Bitte bedienen Sie sich

Als geübter Leser der BACONSchen Geheimschrift beginnen Sie gleich, die Tarnwörter zu entschlüsseln und sind rasch im Bild. Der Satz bedeutet nämlich:



Skizze 10: Begriffsstruktur
des Konzepts
«Programmierter Unterricht»

Diese Skizze, die lediglich einen ersten Entwurf der Begriffshierarchie darstellt, die für den Erwerb des Begriffs «Unterrichtsprogramm» vorausgesetzt werden muß, zeigt, wie ungemein komplex ein derartiger Lerngegenstand ist.

Lehrprogramm: Bitte umblättern!

griffshierarchie die erforderlichen Diskriminationsleistungen gesteigert werden. Dies ist im vorliegenden Aufsatz z. B. durch die Analyse des Begriffes «wissenschaftliche Fundierung» im Zusammenhang mit der SKINNERschen Psychologie versucht worden. In dieser Phase müßte selbstverständlich wesentlich mehr Material vorgelegt werden, als hier möglich war.

(4) *Vierter Schritt*: Kontrolle des Lehrerfolges. Der Erfolg könnte zweifacher Art sein. Zunächst: Es wurde die Urteilsfähigkeit hinsichtlich Programmierter Unterrichts gesteigert. Oder: Die Einstellung gegenüber Programmierter Unterricht wurde geändert. Sollte beim Leser die Meinung entstanden sein, daß Programmierter Unterricht einige interessante Möglichkeiten für die Verbesserung des Unterrichts eröffnet, andererseits aber weder eine neue didaktische Heilslehre noch ein Einbruch technischer Barbarei ist, sollte also eine *kritisch-wohlwollende* Einstellung zu Unterrichtsprogrammen begünstigt worden sein, würde der vorliegende Aufsatz seinen *didaktischen Zweck* erfüllt haben.

4. Ausblick

Als Maßstab zur Beurteilung der Möglichkeiten des Programmierter Unterrichts wird zumeist das relativ «dogmatische» Verfahren der SKINNER-Programmierung herangezogen. Die vorgegangene Analyse hat gezeigt, daß Unterrichtsprogramme, die nach dieser Methode erstellt werden, nur *einen kleinen Ausschnitt* der Aufgaben zu erfüllen erlauben, die einem «didaktischen System» gestellt sind. Im Anschluß an die einzelnen Variablen des didaktischen Systems wird es möglich, diesen Vorwurf näher zu begründen:

Der Bereich der in solchen Programmen realisierbaren *Lehrziele* ist auf den Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten beschränkt, wobei zumindest die Tendenz besteht, Kenntnisse als Anhäufungen von assoziativ verknüpften Elementen zu sehen. Die *Lernvoraussetzungen* werden lediglich als defizitäres Endverhalten beschrieben. Aus der großen Vielfalt möglicher *Formen der Lerngestaltung* wird in SKINNER-Programmen nur von minutiöser Gängelung Gebrauch gemacht.

Die Modelle von GAGNE und LANDA bedeuten demgegenüber einen wesentlichen Fortschritt in Richtung auf die Möglichkeit, einen größeren Ausschnitt der dem Lehrer gestellten Unterrichtsaufgaben durch Programme abzudecken. Nun können auch auf Problemlöseverhalten und höhere geistige Fähigkeiten zielende Lehrsituationen konstruiert werden, wobei das Eingangsverhalten nach differenzierten lerntheoretischen Überlegungen beschrieben werden kann. Der Einsatz von Computern bietet zudem die Möglichkeit, umfangreiche verzweigte Programme anzubieten, in denen — wie bei BITZER/BRAUNFELD — einfache Interaktionsmöglichkeiten (Weiter, Zurück, Hilfe usw.) mit-enthalten sind.

Neben diesen ausführlicher dargestellten Entwicklungen haben eine Reihe von Unterrichtsforschern ihre Aufmerksamkeit darauf gerichtet, den *Lernweg* über die von SKINNER propagierte Methode hinausgehend zu strukturieren. Das RULEG-Verfahren stellt z. B. einen Versuch dar, den Programmweg als eine Abfolge von Regeln (*rules*) sowie positiven und negativen Beispielen (*examples*) zu konzipieren. Informationstheoretiker

39

GIFT

Richtig! Sie haben die Gefahr rechtzeitig erkannt. Sie sind gerettet — und damit auch am Ende des Programms.

Wenn Sie bis hierher gelangt sind, macht es Ihnen nun bestimmt keine Mühe, den ENDTEST zu bestehen.

Gehen Sie bitte zurück zu Einheit 4 und versuchen Sie nun, die beiden Fragen zu beantworten.

Viel Erfolg!

Der Inhalt dieses Programms ist entnommen aus FRANK 1969, 167 ff. — Zu einem Lehrprogramm zusammengestellt wurde es von Rudolf MESSNER und Peter FÜGLISTER.

40

Die BACONSche Geheimschrift werden Sie wahrscheinlich bald wieder vergessen — es sei denn, Sie verfolgten damit besondere detektivische Interessen!

Wichtiger ist, daß Sie auf diese Weise in die Geheimnisse des programmierten Lernens eingedrungen sind.

Vielleicht sind Sie nun sogar motiviert, sich auch *theoretisches* Wissen über den Programmierter Unterricht anzueignen. Ja? Dann blättern Sie bitte zurück auf Seite 358 und lesen Sie den Aufsatz: «Der Programmierter Unterricht als Beitrag zur didaktischen Innovation.»

versuchen, die Aufteilung der Inhalte auf Grund empirisch erhobener Informationswerte (ausgedrückt in «bit») vorzunehmen (vgl. FRANK 1969). PASK und anderen ist es gelungen, die in Programmen angebotenen Lernsituationen wesentlich zu bereichern, z. B. Konfrontationen mit Problemen einzubauen.

Infolge dieser Bemühungen um eine Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten des Programmierten Unterrichts kann derzeit nicht abgeschätzt werden, wieweit die im gegenwärtigen Schulsystem von Lehrpersonen ausgeübten Tätigkeiten im Laufe der Entwicklung von «objektivierten Lehrsystemen» übernommen werden können. Während viele der gegenwärtig verfügbaren Programme lediglich einen begrenzten Bereich schulischer Zielsetzungen abzudecken erlauben und eindeutig eine Tendenz zum «Pauken» von Lehrstoff aufweisen, zeigen sich Trends, komplexere Motivationsarten zu berücksichtigen, flexiblere Interaktionsformen einzuplanen, verschiedene Medien (Film, Ton, Buch) einzusetzen und die Informationen in größeren Blöcken (nicht mehr in kleinen Schritten) anzubieten. Dies führt zu «Curricula», die den gewohnten Formen des Unterrichts wieder ähnlicher zu werden beginnen, zusätzlich aber den Vorteil der empirischen Erprobung aufweisen.

Man macht es sich sicherlich zu einfach, wenn man den Programmierten Unterricht global verurteilt, ohne seine Vor- und Nachteile differenziert zu berücksichtigen. Eine derartige präzise Bewertung kann auch nicht durch noch so dramatisch formulierte Hinweise auf den notwendigen personalen Bezug zwischen Lehrer und Schüler ersetzt werden. Wenn nämlich Bücher Menschen zum Lachen und zum Weinen bringen können, ist nicht einzusehen, warum dies durch die von Lehrmedien angebotenen Inhalte nicht möglich sein soll. Andererseits ist es richtig, die Möglichkeiten des Programmierten Unterrichts nach den erzieherischen Aufgaben der Schule und der Lehrer zu beurteilen, statt die Möglichkeiten der Schule an den verfügbaren Unterrichtsprogrammen zu begrenzen. Dabei zeigt sich um so deutlicher, daß derzeit lediglich ein Teil der Aktivitäten einer attraktiven Lehrerpersönlichkeit durch Programmierten Unterricht ersetzt werden kann, daß aber — und diese

Funktion des Programmierten Unterrichts wird oft übersehen — unabhängig vom wünschenswert erscheinenden vermehrten Einsatz die den Unterrichtsprogrammen zugrundeliegenden Denkweisen lehrreiche und praktisch verwertbare Einblicke in das Unterrichtsgeschehen erlauben.

Literaturverzeichnis:

- Hans AEBLI (1967): Grundformen des Lehrens. Stuttgart. 4. Auflage.
- Karl-Heinz FLECHSIG (1968): Programmierter Unterricht als pädagogisches Problem. In: Heinrich ROTH und Alfred BLUMENTHAL (Hrsg.): Der programmierte Unterricht. Grundlegende Aufsätze aus der Zeitschrift «Die Deutsche Schule». Hannover. 2. Auflage, 59—101.
- Karl-Heinz FLECHSIG (1969): Die technologische Wendung in der Didaktik. Konstanzer Universitätsreden Nr. 23. Konstanz.
- Karl-Heinz FLECHSIG (1969/70): Leitfaden zum Kolleg «Theorie des Unterrichts». Unveröffentlichtes Manuskript.
- Karl-Heinz FLECHSIG und Klaus HEIPCKE (1969): Didacometric model-building and its relevance to the interpretation of instructional outcomes. In: W. R. DUNN and C. HOLROYD (Eds.): Aspects of Educational Technology. Vol. 2. London.
- Helmar G. FRANK (1969): Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. 2 Bde. Baden-Baden. 2. Auflage.
- Walter R. FUCHS (1969): Knaurs Buch vom neuen Lernen. München.
- Robert M. GAGNE: Die Bedingungen des menschlichen Lernens. Schroedel.
- Robert GLASER (1963): Instructional Technology and the Measurement of Learning Outcomes. In: American Psychologist, 519—521.
- Robert GLASER (1966): The Design of Instruction. In: J. I. GOODLAD (Ed.): The Changing American School. Chicago, 215—242.
- Hans Dieter HALLER (1970): Differenzierung als Problem und Aufgabe der Unterrichtsorganisation. In: Die Deutsche Schule. 62 (1970), 71—89.
- Klaus HEIPCKE (1968): Tendenzen in der Lehrprogrammforschung. In: Zeitschrift für erziehungswissenschaftliche Forschung. 2 (1968), 135—150.
- Ernest E. HILGARD (1968): Kernprobleme der Lernpsychologie und des Programmierten Lernens. In: ROTH und BLUMENTHAL a. a. O.
- Elfriede HÖHN (1966): Der schlechte Schüler. München.
- Lew N. LANDA (1966): Diagnostik und Programmierter Unterricht. In: Lehrmaschinen in kybernetischer und pädagogischer Sicht. 54—65.
- Lew N. LANDA (1969): Algorithmierung im Unterricht. Berlin.
- A. A. LUMSDAINE (1964): Erziehungstechnologie, Programmirtes Lernen und Unterrichtswissen-

schaft. In: Ernest R. HILGARD (Ed.): Theories of Learning and Instruction. Chicago, 371—401.
 Robert F. MAGER (1969): Lernziele und Programmierter Unterricht. Weinheim. 9. Auflage.
 Rudolf MESSNER und Peter POSCH (1969): Lehrplan von morgen. In: IBB 1 (1969), 31—52.
 R. ROSENTHAL und L. JACOBSON (1968): Pygmalion in the Classroom. New York.
 L. STOLUROW (1965): Model the master teacher or master the teaching model. In: J. D. KRUM-

BOLTZ (Ed.): Learning and the educational process. Chicago, 223—247.
 M. TRIEGLAFF, Ch. FRECHEN, P. HEYER und M. TRIEGLAFF: Planungsbeispiele zum Technikunterricht der Grundschule (II). In: betrifft: erziehung 2 (1969), 22—26.
 Rudolf WEISS (1965): Zensur und Zeugnis. Linz.
 Friedrich WINNEFELD (1963): Pädagogischer Kontakt und pädagogisches Feld. München. 2. Auflage.

Mitteilungen

6. Kaderkurs für Filmarbeit und Medienzerziehung

vom 12. bis 18. Juli 1970, Lehrerseminar, Rickenbach-Schwyz.

Kursleitung: Josef Feusi und Alfons Croci.

Referenten und Gruppenleiter: P. A. Eichenberger, Filmbüro, Zürich; Arnold Fröhlich, Zürich; Rudolf Hunkeler, Sursee; Leo Schönecker, Leiter des Filmkundlichen Archivs, Köln; Prof. Dr. Franz Zöchbauer, München/Salzburg.

Kurskosten: Fr. 150.— (für Pension, Anteil an den Kurskosten, zwei Autobustransfers ab Bahnhof Schwyz). Der Betrag ist gleichzeitig mit der Anmeldung zu überweisen auf das Postcheckkonto 60 - 166 des Generalsekretariates SKVV, Luzern. Anmeldungen sind zu richten (bis spätestens 15. Juni 1970) an das Generalsekretariat SKVV, Habsburgerstrasse 44, 6002 Luzern, Tel. 041 - 23 56 45. Platzzahl beschränkt.

Filmerziehung, Fernseherziehung, Schlagererziehung, Erziehung gegenüber der Presse, Werbung und Manipulation — welchem Lehrer, welchem Jugendgruppenführer graut es nicht allmählich vor soviel «Erziehung»? Schublade um Schublade im Aktenschrank der Massenkommunikationsmittel wird geöffnet, darin ein bißchen herumgewühlt und schon ist wieder eine neue «Erziehung» fertig.

Geht es wirklich so leicht? Für eine Berichtpädagogik sicherlich. Aber halten die Ergebnisse dieser Bemühungen einer kritischen Untersuchung stand? Wohl kaum. Der Gründe sind viele. Es ist hier nicht der Platz, sie aufzuzeigen. Aber ein Grund müßte doch in die Augen springen: Man vermittelt Schubladen-Wissen, anstatt das Gemeinsame, das Übergreifende herauszustellen und gründlich zu erarbeiten.

Informationen zum Beispiel vermitteln alle Massenkommunikationsmittel: Presse, Radio, Fernsehen, aber auch der Film. Warum da nicht die Information in den Mittelpunkt der Bemühungen stellen?

Der Kaderkurs 1970 wird das versuchen. Allerdings nicht im Sinne eines Rezeptbuches: Man nehme, man tue usw. Nein, alle Teilnehmer sind eingeladen und aufgefordert, selber in gemeinsamer Anstrengung grundlegende Erkenntnisse rund um die Information zu erarbeiten. Die Kursleitung wird selbstverständlich die notwendigen Grundlagen, Hilfsmittel usw. bereitstellen, und die Gruppenleiter werden einspringen, wo sich das als wünschenswert erweisen wird. Auf diese Weise hoffen wir, einen notwendigen Beitrag zu leisten im Hinblick auf eine Neukonzeption der Medienerziehung.

Aber selbstverständlich werden wir auch dem Film viel Zeit einräumen: Das ganze Nachmittags- und Abendprogramm ist ihm gewidmet. Brauche ich auf das Thema «Der moderne Film in der Medienerziehung» noch näher einzutreten? Wohl kaum. Aber hinweisen möchte ich, daß Herr Leo Schönecker vom Filmkundlichen Archiv in Köln eine Reihe von Filmen mitbringen wird, die in der Schweiz noch nicht gezeigt wurden. Josef Feusi

Interverband für Schwimmen: Kursprogramm 1970

Schwimmleiterkurse

23./24. Mai 1970: Baden, Leitung W. Lerch/J. Hegner; Basel, Leitung W. Guldemann/D. Eggmann; Ems, Leitung B. Masciadri/Ch. Eggenberger; Olten, Leitung W. Schneebeil/H. R. Gschwind; Zürich, Leitung M. Weber/H. R. Niggli. 13./14. Juni 1970: Bern, Leitung F. Firmin/Dr. E. Strupler; Genf.

Springleiterkurse

27./28. Juni 1970: Zürich, Leitung J. Hegner; Baden, Leitung J. F. Haussener; Bern/Köniz, Leitung Dr. E. Strupler/Th. Martin.

Springinstruktorenkurs

13.—18. Juli 1970: Baden, Leitung Dr. E. Strupler.

Schwimminstruktorenkurs

6.—15. August 1970: Zürich, Leitung Technische Kommission IVSCH. 1.—10. Oktober 1970: Bern.

SI-Wiederholungskurs

23./24. Mai 1970: Basel, Leitung Dr. W. Erzer.