

Exakte Geheimnisse:

Walter R. Fuchs

# **Knaurs Buch vom neuen Lernen**

Mit einem Geleitwort  
von Professor Dr. Donald L. Bitzer

Mit 245 meist farbigen Abbildungen,  
davon 73 farbige Zeichnungen  
von Klaus Bürgle

Wir sollten nicht wie Kinder sein,  
die mit den Krücken ihrer Eltern spielen.  
Arthur Schnitzler

## Inhaltsverzeichnis

<b>Geleitwort</b> Von Professor Dr. Donald L. Bitzer	7
»Es ist des Lernens kein Ende« Erste Überlegungen	11
<b>1. Skizzenblätter vom »alten« Lernen</b>	
1.1 Bürokraten, Priester-Mathematiker, Geheimbündler <i>Lehren im alten Orient und frühen Griechenland</i>	27
1.2 Wohlhabend, erkenntnisfreudig, diskussionswillig ... <i>Lernen bei den »agonalen« Männern Griechenlands</i>	36
1.3 Leitbild »trefflicher alter Mann« <i>Altgriechische Grundschulbildung</i>	42
<b>2. Sokrates als klassischer »Lehrstoff-Programmierer«?</b>	
2.1 »Hebammenkunst« beim wohlwollenden Zwiegespräch ... <i>Platons metaphysische Theorie vom Lernen</i>	47
2.2 Prüfstand für einen »automatisierten Sokrates« <i>Untersuchung der klassischen »Geometriestunde« im Menon-Dialog</i>	54
<b>3. »Wecker« der Erkenntnis, »Wecker« des Lernens</b>	
3.1 Von einer »lächerlichen und schimpflichen Unwissenheit« <i>Das Wissen von inkommensurablen Strecken – von Platon nahegelegt</i>	81
3.2 »Lernmechanismen« gesucht ... <i>Erste Betrachtungen zu Lob und Tadel</i>	91
<b>4. Mit Maschinen lernen</b>	
4.1 Ein »Fahrlehrer« fürs Klassenzimmer? <i>Lehrprogramme aus der Lehrmaschine</i>	103
4.2 Vom »automatisierten« zum »demokratisierten« Sokrates <i>Lehrmaschinen und Lehrer</i>	120
<b>5. Programme – »Kursbücher für Lehrfahrten«</b>	
5.1 »Einbahnstraßen« zum Lernziel <i>Lineare Programme</i>	131
5.2 »Lernstraßennetz« <i>Verzweigte Programme</i>	140
<b>6. Die Schulbank am Computer drücken</b>	
6.1 Vom »Experimentierfeld« zur »Industriellandschaft« der Erziehung <i>Unterrichtsforschung, Unterrichtstechnologie</i>	161
6.2 Lernen mit »CAI« und »PLATO« ... <i>Elektronische Rechenanlagen als Unterrichtsmittel</i>	170

Lizenzausgabe mit Genehmigung der Droemerschens Verlagsanstalt Th. Knauer  
Nachf., München/Zürich,  
für die Buchgemeinschaft Donauland Knemayr & Scheriau, Wien

Gesamtauflage 66000

© Droemerschens Verlagsanstalt Th. Knauer Nachf. München/Zürich 1969  
Umschlagfoto: Republic Steel Corporation von Meldrum and Fewsmith, Inc., Cleveland,  
Ohio, USA  
Lithographie, Satz und Druck: Druck- und Verlags-Gesellschaft mbH Darmstadt  
Aufbindung Großbuchbinderei Sigloch Stuttgart/Künzelsau · Printed in Germany

<b>7. Auf dem Weg zu den Lerntheorien</b>	193
7.1 Verhaltensänderungen per Fernschreiber? <i>Von der Unterrichtstechnologie zur Lernpsychologie</i>	204
7.2 Lernen wie ein Harvard-Täubchen? <i>Klassische und operative Konditionierung</i>	
<b>8. »Psychologisches« vom Lernen</b>	225
8.1 Wie man »belohnte« Ratten »verärgern« kann ... <i>Positive und negative Verstärkung in Skinners Lerntheorie</i>	234
8.2 Wenn Katzen »Zufallstreffer landen« ... <i>Lerntheorien und programmierte Instruktion</i>	
<b>9. Programmierbare Einfälle?</b>	243
9.1 Wenn jemandem »ein Licht aufgeht« ... <i>»Aha-Erlebnis« und »Einsicht«</i>	254
9.2 »Abgeblitzter Geistesblitz« <i>Schöpferische Einfälle, verhaltenspsychologisch betrachtet</i>	
<b>10. Erwägbare »Unwägbarkeiten«</b>	263
10.1 Mit Zufällen »rechnen« <i>Wahrscheinlichkeit in Lerntheorie und Naturforschung</i>	269
10.2 Spielmünzen für hungrige Schimpansen <i>»Motivationen« – operational und hypothetisch gefaßt</i>	
<b>11. »Transportprobleme« für »Lerngüter«</b>	279
11.1 »Umschalten« – »abschalten« <i>Lernübertragung und Zeigarnik-Effekt</i>	285
11.2 »New Math« – im Kinderspiel entdeckt? <i>Eine neue Theorie des Mathematiklernens</i>	
<b>12. »Es« lernt und lernt und lernt und ...</b>	295
12.1 Aktion »Dreijähriger Bücherwurm«? <i>Lernen im vorschulpflchtigen Alter</i>	309
12.2 »Informationen« – informativ für Lerntheorien? <i>Lernprozeß und Informationstheorie</i>	315
12.3 »Lernfreude« im Leitungskasten, im Salzfüßchen? <i>Vom Lernen maschineller und makromolekularer Systeme</i>	323
Bildquellen	325
Register	

## Geleitwort

Von Professor Dr. Donald L. Bitzer

Trotz des beachtlichen technologischen Fortschritts wird noch immer die Erfindung des Buchdrucks von vielen als die große Errungenschaft auf dem Gebiet der Erziehung und Wissensvermittlung gehalten. Aber Gutenbergs Tat ist ein Werk des 15. Jahrhunderts. Die Druckerpresse hat zwar zu einer Zeit, als Bildung noch eine so kostspielige Angelegenheit war, daß nur wenige Zugang zu ihr hatten, ein billiges Verfahren zur Verbreitung von Informationen geliefert. Und welche Auswirkungen ihr Einfluß auf die Gesellschaft haben sollte, war damals noch gar nicht vorauszusehen.

Nun aber, in unserer Zeit, hat mit dem Erscheinen des Computers eine neue Form der Technologie des Erziehungs- und Bildungswesens ihren Anfang genommen, die durchaus verspricht, sich höchstwahrscheinlich ebenso stark auszuwirken wie einst die Druckerpresse. Ursprünglich wurden Computer nur als sehr schnelle Rechenmaschinen benutzt. Heute jedoch dienen die Computer auf einer Vielfalt von Gebieten als Lehrmaschinen im Unterricht. Sie werden von Schülern, Studenten und sonstigen Lernenden aller Altersstufen als »Lernzeuge« benützt.

Als zentrale Überwachungs- und Steuerungseinheit für Tausende an ihn angeschlossener Datenstationen ist der Computer in der Lage, jedem einzelnen Schüler eine individuelle Unterweisung zu vermitteln, die Rückmeldungen des Lernenden zu verarbeiten und sein Lernen in die richtige Bahn zu lenken. Dank der praktisch unbegrenzten Möglichkeiten seiner Programmierung vermag der Computer die Methoden der Darbietung des Lernstoffs auf die unterschiedlichste Weise den Bedürfnissen des zu Unterrichtenden anzupassen. Die Datenstationen der Lehrcomputer können sogar Wissen und Bildung ins Haus liefern: Über Heimanschlüsse werden Lernende erfaßt, die bisher von den Institutionen der Erziehung überhaupt nicht zu erreichen waren. Und in sämtlichen Zweigen der Wirtschaft läßt sich der Computer als außerordentlich wirksames Mittel für die Schulung und Umschulung all der Beschäftigten verwenden, die in unserer durch die rapide technische Entwicklung sich ständig wandelnden Industriegesellschaft immer Neues und Anderes für ihren Beruf

lernen müssen: Der Computer als Lehrmaschine ist das Symbol unserer Gesellschaft, die zur Lerngesellschaft geworden ist.

So wird der Computer unschätzbare Dienste leisten, indem er Hilfestellung gibt bei der Ausweitung wie bei der Intensivierung des Lernens. Aber er wird den Lehrer niemals ersetzen können. Der Bedarf an Lehrern wird sich keineswegs verringern. So ist es ja auch auf den meisten Gebieten der Wirtschaft mit der Einführung der Automation gewesen: Die Zahl der Beschäftigten hat sich eher vermehrt als verringert. Allerdings wird sich die Rolle, die der Lehrende im Zeitalter der Erziehung und Ausbildung mit Lehrmaschinen und Unterrichtscomputern spielt, ebenso wandeln, wie sich die Rolle der Arbeiter, der Angestellten und der Führungskräfte in der Wirtschaft gewandelt hat. Die Fähigkeiten und die grundlegenden Informationen, die der Lehrcomputer liefert, werden den Lehrer in die Lage versetzen, sehr viel mehr Zeit für eine intensive Beschäftigung mit seinen Schülern aufwenden, neue Ideen mit ihnen zu diskutieren und ihnen menschliche Werte vermitteln zu können.

Schon im Verlauf des nächsten Jahrzehnts wird die neue Unterrichtstechnologie sich vom Versuchslabor aus die Schulklassen, Vorlesungssäle und Ausbildungsstätten erobern. Die bereits erprobten Lehrcomputer sowie neue Geräte für den Anschluß des einzelnen Lernenden an den Computer geben berechtigten Anlaß für die Zuversicht, daß die neue Methode des Lehrens und Lernens auch finanziell den Vergleich mit den traditionellen Unterrichtsverfahren bestehen wird. Gewiß: Wie in jedem Wirtschaftszweig, in dem sich größere Wandlungen vollziehen, erhöhte Kosten entstehen, so wird auch die Einführung der Unterweisung durch Lehrcomputer auf breiter Basis zunächst teuer sein. Doch da gilt es eines zu bedenken: Ausbildung und Erziehung werden, ob wir wollen oder nicht, zum größten und wichtigsten »Gewerbe« unserer Zeit, und deshalb ist es wichtig, daß Staat, Länder und Gemeinden einerseits, die Privatwirtschaft andererseits erhebliche Mittel in das neue Lernen zu investieren haben.

Nur eine informierte Gesellschaft wird diesen Übergang zu einer neuen Art des Unterrichts leichter werden lassen und die Widerstände überwinden, die sich, wie so oft bei Änderungen großen Ausmaßes, auch und gerade hier einstellen. Deshalb ist es lebhaft zu begrüßen, wenn nunmehr ein gleichermaßen interessantes und informatives Buch über dieses Gebiet – ein Gebiet von gar nicht hoch genug einzuschätzender Bedeutung – vorliegt. Ausgehend vom »alten Lernen«, führt der Autor die Überlegungen, Theorien und Techniken vor Augen, von denen die Zukunft des Lernens bestimmt sein wird, und zeigt wie die Gedanken, die sich die großen Lehrer der Vergangenheit über das rechte Lernen gemacht haben, erst durch die Entwicklungen unserer Zeit Realität

tät werden. Klar, verständlich und flüssig geschrieben, gibt dieses Buch eine Übersicht nicht nur über den gegenwärtigen Umbruch in Erziehung und Unterricht, sondern auch eine Deutung dessen, was da an Revolutionärem geschieht – der Fachmann wird es mit ebensoviel Gewinn lesen wie der Laie.

Donald L. Bitzer

Professor Dr. Donald L. Bitzer, geboren 1934, hat wissenschaftlich zunächst auf dem Gebiet der Elektronik, insbesondere des Radars, gearbeitet, bis er sich der computergestützten Unterweisung zuwandte und neue Wege auf dem Feld der Lehrmaschinen wies. Er ist Direktor des Computer-Based Education Research Laboratory an der Universität von Illinois in Urbana.

# Exakte Geheimnisse

... eine verlegerische Leistung ersten Ranges

Frankfurter Allgemeine Zeitung

---

## Außerdem liegen vor:

**Walter Robert Fuchs**

**Knaurs Buch der modernen Physik**

Mit einem Geleitwort von Nobelpreisträger  
Prof. Dr. Max Born  
360 Seiten mit 360 meist farbigen  
Abbildungen

Einer der gelungensten Versuche, beim Durchschnittsleser Verständnis für die moderne Physik zu erzeugen.

Library Journal (USA)

**Walter Robert Fuchs**

**Knaurs Buch der modernen Mathematik**

Mit einem Geleitwort von  
Prof. Hermann Bondi FRS  
288 Seiten mit 220 meist farbigen  
Abbildungen

Der Leser wird ohne Überforderung auf denkbar einfache und eindrucksvolle Weise eingeführt in die heute wesentlichen Problemkreise der Mathematik.

Süddeutscher Rundfunk

**Hans Joachim Bogen**

**Knaurs Buch der modernen Biologie**

Mit einem Geleitwort von Nobelpreisträger  
Prof. Dr. Adolf Butenandt  
336 Seiten mit 228 meist farbigen  
Abbildungen

Leichter kann man es dem Leser kaum noch machen . . . Ein wichtiger Beitrag, da die moderne Biologie immer stärker neben der Physik und Chemie das naturwissenschaftliche Weltbild zu formen beginnt.

Frankfurter Allgemeine Zeitung

**Walter Robert Fuchs**

**Knaurs Buch der Denkmaschinen**

Mit einem Geleitwort von  
Prof. Dr. Yehoshua Bar-Hillel  
360 Seiten mit 200 meist farbigen  
Abbildungen

Der Autor versteht es auf meisterhafte Weise, die Grundlagen und Grundbegriffe der Kybernetik dem Leser klarzumachen.

Basler Nachrichten

## In Vorbereitung:

**Knaurs Buch der modernen Soziologie**

**Knaurs Buch der modernen Chemie**

**Knaurs Buch der Verhaltensforschung**

**Knaurs Buch der modernen Biochemie**

---