

Zur Psychologie der Textverarbeitung

Ansätze, Befunde, Probleme

Herausgegeben von
Heinz Mandl

Urban & Schwarzenberg
München-Wien-Baltimore 1981

DIE LERNZEIT BEIM LERNEN AUS TEXTEN

THEORIEGELEITETE PRAXISORIENTIERTE AUFLÖSUNG EINES SCHEINBAR VOR ALLEM METHODOLOGISCHEN PROBLEMS¹

NORBERT GROEBEN

1 DAS METHODOLOGISCHE PROBLEM: KONTROLLE DER LERNZEIT IN TEXT-LERN-EXPERIMENTEN

1.1 DAS AUSLÖSENDE PROBLEMFELD: EXPERIMENTE ZUM MATHEMAGENEN VERHALTEN (ROTHKOPF)

Ende der 60er, Anfang der 70er Jahre hat ROTHKOPF, ausgehend von der Aktivität des Lernenden beim Programmieren Unterricht, das Konzept des 'mathemagenen Verhaltens' entwickelt (vgl. ROTHKOPF, 1970). Darunter werden die Aktivitäten eines Lerners verstanden, die (z.B.) bei Texten zum Wissenserwerb aus dem schriftlichen Lernmaterial führen. Die Benennung dieser Aktivität orientiert sich am Griechischen: mathema (das zu Lernende) und gignesthai (geboren werden). ROTHKOPF setzt für die kognitive Informationsverarbeitung von Texten drei zentrale hypothetische Prozesse an: die 'Übersetzung' der Zeichen in innere Repräsentation/Sprache, die syntaktische Dekodierung ('segmentation') und die Verbindung von Wort-/Satz-Sinneinheiten zum Textsinn ('processing'; 1970, S. 328ff.). Die zentrale Frage des Forschungsprogramms zum mathemagenen Verhalten aber ist eine motivationale: nämlich die nach den Bedingungen (auf der Textseite), die solches (mathemagenes) Verhalten auslösen bzw. intensivieren, d.h. nach Textmerkmalen, die zu einer (möglichst fortgesetzten) Beschäftigung mit dem Text motivieren.

Die bisherige Forschung des Kreises um ROTHKOPF und FRASE (Bell Telephone Laboratories) hat sich allerdings praktisch ausschließlich auf das Einfügen von Fragen in den Text ('interspersed questions') und das Angeben von Lernzielen ('objectives') beschränkt, diese Bedingungen jedoch mit immer neuen Varianten der Voran-Nachstellung, Generalität, Spezifität etc. der Fragen/Lehrziele untersucht (vgl. die zusammenfassenden Überblicke von FRASE, 1970; ROTHKOPF, 1971, 1972, 1976). Dabei hat man von Anfang an die größte methodische Schwierigkeit, nämlich die adäquate Operationalisierung der Motivierung zur Textrezeption und -verarbeitung, 'elegant' umgangen: ob mathemagenes Verhalten erreicht wird oder nicht, wird nicht direkt gemessen, sondern nur indirekt aus der (größeren) Behaltensleistung erschlossen. Der paradigmatische Versuchsplan (ROTHKOPF, 1971, S. 289ff.) sieht daher z.B. bestimmte Fragen (gegebenenfalls an verschiedenen Textstellen 'interspersed') vor, denen ein Teil der (Mehrfach-Wahl-)Fragen zur Behaltensprüfung am Schluß entspricht, ein anderer Teil nicht. Auf diese Weise läßt sich die direkte Wirkung der eingeschalteten Fragen sowie auch ein (nur durch die Intensivierung des mathemagenen Verhaltens erklärbarer) 'Transfer' auf andere Textinhalte (inzidentelles Lernen) feststellen. Für die direkte Wirkung von Fragen ist, worauf auch ROTHKOPF hinweist (1970, S. 335), die Erklärung über mathemagenes Verhalten nicht nötig; sie ist nur bei der generellen Intensivierung der Informationsverarbeitung (auch im Hinblick auf Textteile, auf die sich die Fragen nicht direkt beziehen) sinnvoll. In bezug auf diese 'indirekte' Wirkung erwiesen sich nach den meisten Untersuchungen vorangestellte Fragen als unwirksam, da sie die Aufmerksamkeit zu sehr auf die thematisierten Inhalte konzentrieren; dagegen wurden für nachgestellte Fragen bessere Behaltenswerte als bei Kontrollgruppen (ohne Fragen) gesichert, besonders wenn die Fragen nicht zu speziell bzw. direkt waren (vgl. schon FRASE, 1970; zusammenfassend GROEBEN, 1978, S. 160).

1.2 DIE METHODOLOGISCHE KRITIK: UNKONTROLLIERTE LERNZEIT

Gerade diese indirekten und daher auf Motivierung rückföhrbaren Effekte kritisiert CARVER (1972) als artifiziell. Er wirft der Forschung zum mathemagenen Verhalten vor allem zwei methodologische Fehler vor: daß sie die Lernstrategien, die der einzelne Leser/Lerner benutzt, nicht berücksichtigt und daß sie die zur Verfügung stehende Lernzeit nicht kontrolliert. Die relativ allgemein gehaltene Instruktion, ei-

nen Text zu lesen, um anschließend einen Test über diesen Text zu bestehen, kann nach CARVER bei den Versuchspersonen keine sinnvollen, spezifischen Lese- und Lernstrategien auslösen, sondern wirkt höchstens genauso wie die Aufforderung, den Text möglichst intensiv zu studieren, und d.h.: bewirkt höchstens eine Verlängerung der Zeitspanne, in der sich der Lerner mit dem Text beschäftigt (CARVER, 1972, S. 102; er nennt diese Lernzeit 'running time' zur Durchführung eines 'Programms' von Lese-/Lernstrategien). Und die oben berichteten Effekte z.B. der in den Text eingefügten Zwischenfragen führt er auf genau diese Verlängerung der Lernzeit zurück (1972, S. 103): die Versuchspersonen der Experimentalgruppe beschäftigen sich einfach länger mit den Texten, so daß allein dadurch ein größerer Lern-/Behaltenseffekt im Vergleich zu einer Kontrollgruppe (ohne Zwischenfragen im Text) zu erklären ist. Das entspricht der Erklärung durch die 'total time'-Hypothese (COOPER & PANTLE, 1967), nach der die (absolute) Lernmenge zur aufgewendeten Lernzeit in einem konstanten Verhältnis steht; ein Ergebnis, das nach CARVER (1972, S. 94) bereits GREEN (1931) für das Lernen aus Texten nachgewiesen hat, dessen Versuchspersonen durch zweimaliges rasches Lesen genauso viel lernten wie durch einmaliges langsames. Ein valider und sinnvoller, d.h. auf praktische Lernsituationen generalisierbarer Nachweis der Effektivität von Fragen liegt daher erst dann vor, wenn eine Verbesserung des Behaltenseffekts in konstanter Lernzeit (Vergleich mit Kontrollgruppe) gesichert ist (1972, S. 116). In der methodologisch unzulänglichen Form (ohne diese Kontrolle) sind die Ergebnisse allesamt im Sinn der 'total time'-Hypothese zurückzuführen und haben deswegen weder eine empirische, für die Alltagspraxis verallgemeinerbare, noch im Hinblick auf die Komplexität der ablaufenden geistigen Prozesse zureichende theoretische Bedeutung; im Gegenteil, in bezug auf die kognitiven Verarbeitungsleistungen bei Lernen aus Texten ist der simple methodische und theoretische Ansatz des Konzepts

'mathemagenes Verhalten' nach CARVER sogar eine "Barbarei" (1972, S. 116).

ROTHKOPF hat sich in einer Erwiderung auf diese Kritik (1974) gegen diese Vorwürfe verwahrt und gewehrt. In bezug auf das Problem der Lernzeit weist er zunächst darauf hin, daß die 'total time'-Hypothese bisher nur für relativ alltagsferne, laborexperimentelle Situationen verbalen Lernens empirisch bewährt ist (1974, S. 4). In den einschlägigen Untersuchungen zum mathemagenen Verhalten ist sie nach ihm zudem, im Gegensatz zu der Behauptung CARVERs, empirisch falsifiziert worden: zwar sind die Lernzeiten nicht kontrolliert worden im Sinne der Konstanthaltung, aber sie sind für die unterschiedlichen Bedingungen gemessen worden und es haben sich keine signifikanten Unterschiede ergeben (ebda.). Auch die Lernzeit pro einzelne Seite korreliert nicht mit der Behaltensmenge der Informationen speziell dieser Seite(n). Wie den berichteten Daten zu entnehmen ist, werden im Konzept des mathemagenen Verhaltens beide, Lernerfolg und Lernzeit, als abhängige Variablen angesetzt: abhängig von der Textstruktur (wenn die Lernenden ihre Lernzeit selbst regulieren können). Und: "Who would despise a treatment that caused a student to study more effectively, even if it did take more time?" (ROTHKOPF, 1974, S. 4). Aus diesem Argument geht hervor, daß ROTHKOPF den von CARVER unterstellten Begriff der Effektivität (Relation von Lernerfolg zu Lernzeit) nicht für sinnvoll hält. Für ihn liegt größere Effektivität auch dann vor, wenn ein genaueres Studieren mit größerem Behaltenserfolg erreicht wird, selbst wenn dies längere Zeit erfordert. Das bedeutet, daß die Lernzeit als abhängige Variable ein 'indirekter Indikator' für die ablaufenden mentalen Prozesse ist.

2 EMPIRISCHE, METHODOLOGISCHE, THEORETISCHE PRÄZISIERUNGEN DER PROBLEMSTELLUNG

Die empirische Basis, auf die sich CARVER und ROTHKOPF in ihren Argumentationen jeweils explizit beziehen, ist in Relation zur Breite ihrer Behauptungen so schmal, daß man allenfalls von einer Illustration sprechen kann: CARVER nimmt Bezug auf eine (Re-)Analyse der Untersuchung von ROTHKOPF & BISBICOS (1967) und ROTHKOPF seinerseits nennt explizit lediglich sechs (nicht signifikant unterschiedliche) Lesegeschwindigkeiten aus einer eigenen Untersuchung (1972 a). Damit stehen sich die gegensätzlichen Behauptungen bezüglich der Geltung der 'total time'-Hypothese für das Lernen aus zusammenhängenden Texten im Grunde unüberprüfbar gegenüber. Eine differenziertere, sekundäranalytische Überprüfung haben erst FAW & WALLER (1976) vorgelegt, und zwar sowohl für die unabhängige Variable 'Angabe von Lehrzielen' ('objectives') als auch für die unabhängige Variable 'Fragen im Text'. Sie haben dazu Untersuchungen, die im Sinne von ROTHKOPFs Erwiderung die Lernzeit als abhängige Variable konstituieren und Messungen für Experimental- und Kontrollgruppe(n) enthalten, aufgearbeitet; bei dieser Aufarbeitung sind sie allerdings von dem auch von CARVER benutzten (relationalen) Effektivitätsbegriff ausgegangen. Dies ist meiner Meinung nach auch der sinnvollere und berechtigte Sprachgebrauch: man kann sicherlich von einem größeren (absoluten) Lerneffekt sprechen, auch wenn dieser durch eine längere Lernzeit zustande kommt; der Begriff Effektivität aber ist in Abhebung davon sinnvoller als Leistungsbegriff anzusetzen, d.h. bezeichnet die Relation von (Lern)Effekt und dazu aufgewendeter Zeit. In diesem Sinn haben FAW & WALLER bei den sekundär-analysierten Untersuchungen sowohl den absoluten Lerneffekt als auch die (relativ auf die Lernzeit bezogene) Effektivität berücksichtigt; Tab. 1 zeigt die entsprechenden Daten aufgrund der Untersuchungen mit eingeschobenen Lehrziel-Angaben (1976, S.707):

Tabelle 1: Absolute - und Effektivitäts-Indizes der gesamten Posttest-Scores von ausgewählten Gruppen aus neun Untersuchungen mit eingeschobenen Lernzielangaben

Untersuchung	Gruppe	Absoluter Index	Effektivitäts-Index
Duell (1974)	Specific Behavioural Objectives	1.05	0.96
Kaplan & Rothkopf (1974)	General Objectives	1.71	1.27
	Specific Objectives	2.00	1.00
Kaplan (1974)	Part Presentation	1.51	1.05
	Whole Presentation	1.43	1.19
Kaplan & Simmons (1974)	Post-Objectives with feedback	1.22	0.79
	Pre-Objectives without feedback	1.10	0.76
Duchastel & Brown (1974)	Specific Objectives	0.98	0.91
Rothkopf & Billington (Note 4)	Objectives - 24	1.19	1.13
Kaplan & Burgin (Note 3)	Specific Objectives	1.05	1.12
Kaplan (Note 1)	Objectives After	1.05	0.79
	Objectives Before and After	1.09	0.71
Kaplan (Note 2)	Covert Response	1.05	1.05
	Overt Response	0.97	0.52

Die Indizes werden folgenderweise berechnet: zunächst wird den Untersuchungen jeweils ein absoluter und ein Effektivitäts-Score entnommen, das ist der absolute Behaltensscore der Experimental- und Kontrollgruppe(n) im Posttest sowie der relative Behaltensscore in bezug auf die Lernzeit. Dann wird der Index berechnet, indem die Scores der Experimental- durch die der jeweiligen (zugehörigen) Kontrollgruppen geteilt werden (sowohl bei den absoluten als auch Effektivitätsscores); die resultierenden absoluten sowie Effektivitäts-Indizes stellen also untereinander vergleichbare Werte dar, bei denen die Kontrollgruppen immer den Indexwert 1.00 haben.

In bezug auf das Problem der Lernverbesserung und Lernzeit zeigt die sekundär-statistische Auswertung zunächst einmal, daß durch das explizite Angeben von Lehrzielen im Text in der Tat überwiegend eine Verbesserung des Lern-/Behaltens-erfolgs hinsichtlich der im Text enthaltenen Informationen (direkter wie indirekter Art, s.o. 1.1, beide sind von FAW & WALLER zusammengefaßt worden) erreicht wird: nur in 2 Fällen liegt der absolute Index unter 1.00 (also unter der Leistung der Kontrollgruppe), im Durchschnitt bei 1.24, und das heißt: wenn man die Leistung der Kontrollgruppen als durchschnittlich (50. Perzentil) ansetzt, dann wird durch die Textgestaltung die Leistung der Experimentalgruppen auf das 60. Perzentil verbessert. Beim Effektivitäts-Index allerdings zeigt sich eine eindeutig ungünstigere Situation: in 7 (von 14 Fällen) ist die Effektivität der Experimentalgruppen schlechter als die der Kontrollgruppen (Index unter 1.00), im Durchschnitt reicht die Effektivität der Experimentalgruppen knapp an die der Kontrollgruppen heran (Index von 0.95). Bei der Interpretation der über 1.00 liegenden Effektivitäts-Indizes ist noch deren Relation zu den absoluten Indizes zu beachten: auch ein Effektivitätsindex über 1.00 bedeutet nicht unbedingt, daß der Lernzuwachs ohne Verlängerung der Lernzeit zustande gekommen ist; das trifft nur dann zu, wenn der Effektivitäts-Index mindestens genauso hoch ist wie der absolute Index. Dies ist aber überhaupt nur bei einer Untersuchung der Fall (KAPLAN & BURGIN). In allen anderen Untersuchungen resultiert der Lernzuwachs auch aus einer Verlängerung der Lernzeit - wenn auch bei Effektivitäts-Indizes über 1.00 nicht ausschließlich. Da aber in der Hälfte der Fälle eine über das Ausmaß der Lernverbesserung hinausgehende Verlängerung der Lernzeit zu beobachten ist (Effektivitäts-Indizes unter 1.00), kann man für den durchschnittlichen Regelfall davon ausgehen, daß der Lernzuwachs in der Tat hauptsächlich durch die Verlängerung der Lernzeit erfolgt.

Ein grundsätzlich vergleichbares Bild zeigt sich bei der Aufarbeitung der Untersuchungen zum Einfügen von Fragen (vgl. Tab. 2); FAW & WALLER haben dabei noch als weitere Variable die Textlänge berücksichtigt (1976, S. 710). Auch hier ergibt sich im Durchschnitt ein Zuwachs für den absoluten Lerneffekt (absoluter Index von 1.14); der durchschnittliche Effektivitäts-Index ist bei Einbeziehung der beiden problematischen Untersuchungen von ROTHKOPF (1972 b) und ROTHKOPF & BLOOM (1970) 1.03, ohne diese Untersuchungen 0.99. Auch hier kann man daher generell sagen, daß der Lernzuwachs vor allem durch die Verlängerung der Lernzeit erkauft wird. Allerdings läßt die Aufstellung von FAW & WALLER noch differenzierende Hypothesen zu: bis zu ca. 4000 Worten Textlänge ist die Verlängerung der Lernzeit sogar überproportional (d.h. die Ef-

Tabelle 2: Absolute - und Effektivitäts-Indizes der Gruppen mit den höchsten Durchschnitts-Scores im inzidentellen Lernen aus neun Untersuchungen

Untersuchung	Textlänge ^a	Absoluter Index	Effektivitäts-Index
Bruning (1970) ²	1500	1.29	0.74
Frase et al. (1970)	2250	1.04	0.98
Watts & Anderson (1971)	2250	1.13	0.88
Peeck (1970)	3000	0.98	0.77
Rothkopf (1966)	5200	1.30	1.14
Rothkopf & Bisbicos (1967)	9000	1.23	1.21
Rothkopf (1972 b)	14200	1.06	1.12 ^b
Rothkopf & Bloom (1970)	16200	1.14	1.22 ^b
Gustafson & Toole (1970)	23000	1.10	1.24

^aDie Textlänge wird mit der approximativen Anzahl an Wörtern angegeben.

^bDie Effektivitäts-Indizes dieser beiden Untersuchungen sind wegen einer auf die Lernzeit-Scores angewandten Kovarianzgleichung nicht zuverlässig (oder: suspekt).

fektivität ist im Verhältnis zur Kontrollgruppe eindeutig geringer), zwischen 5000 und 10000 Worten Textlänge bedeutet der Lernzuwachs auch eine Verlängerung der Lernzeit, aber ohne die Effektivität zu schädigen, und ab 10000 bis 20000 Worten Textlänge ergibt sich u.U. sogar zusätzlich zum absoluten Lerneffekt eine Verringerung der Lernzeit (und damit Steigerung der Effektivität auch in Relation zum absoluten Lernzuwachs).

Auf der Grundlage dieser Datenaufbereitung kommen FAW & WALLER zu dem Schluß, daß die 'total-time'-Hypothese in bezug auf die Untersuchungen zum mathemagenen Verhalten weitgehend empirisch bewährt ist, und schließen sich daher der methodologischen Kritik CARVERS an.

Das heißt für sie: Psychologen und Pädagogen können sich nicht damit zufrieden geben, daß verbesserte Lernleistung im Prinzip nur auf verlängerte Lernzeit zurückzuführen ist. Das wäre das gleiche, 'als wenn man eine größere Weite beim Skispringen mit verbessertem Training erklären würde, obwohl der Trainer einfach nur einen steileren und längeren Absprungs(-Berg) zur Verfügung gestellt hat' (1976, S. 703). Genau das passiert aber, wenn man die Lernzeit als abhängige Variable unkontrolliert läßt: sie wird zu einer konfundierten unabhängigen Variable (1976, S. 715). Denn wenn sich die Lernzeit verlängert hat, ist es unter dem Einfachheitsprinzip des Aufbaus von Theorien unnötig, eine qualitative Veränderung des Lernprozesses zu unterstellen; die Verlängerung der Lernzeit reicht zur Erklärung des Lernzuwachses aus. Das bedeutet nicht, daß die Variable längere Lernzeit den Lernzuwachs vollständig aufklären muß, aber ohne die Kontrolle der Lernzeit lassen sich eben keine anderen Faktoren als verantwortliche Bedingungen sichern (1976, S. 715). Daraus resultiert, wie bei CARVER, die Forderung, die Lernzeit zu kontrollieren, d.h. für Kontroll- und Experimentalgruppen konstant zu halten, und für die als optimierend angesetzten Texttransformationen (von Fragen über Lernzielexplikationen bis zu 'advance organizers') eine Verbesserung der Lern-/Behaltensleistung (auf dem Hintergrund einer konstanten Lernzeit) nachzuweisen.

3 DIE THEORIEGLEITETE, PRAXISORIENTIERTE AUFLÖSUNG

3.1 EXPLIKATION DER ALTERNATIVEN

Rein unter experimentell-methodischen Gesichtspunkten (der versuchsplanung) ist die Forderung nach Lernzeit-Kontrolle durchaus zwingend, doch wie häufig in der Psychologie ist darauf zu achten, daß nicht die Methodologie die Theorie beschränkt, sondern daß sich, wie es einzig und allein sinnvoll ist (vgl. GROEBEN & WESTMEYER, 1975, S. 21ff.), die Methodik nach der Theorie richtet.

Und vom Theoretischen her ist nun einmal - glücklicherweise - das Lernen aus Texten nicht die gleiche Wettbewerbssituation wie das Skispringen, wo alle vom gleich langen Absprung aus abheben müssen. Beim Lernen aus Texten ist vielmehr die Motivierung zu einer längeren Beschäftigung mit einem Text, den Textinhalten, durchaus sinnvoll (d.h. außerhalb des normierenden sportlichen Wettstreits ist vom Pädagogischen her gar nichts dagegen einzuwenden, wenn jeder Trainer oder Springer den ihm genehmen 'Absprungsberg' anschleppt). Aus praktischen Gründen ist eine solche Verlängerung der Beschäftigungszeit mit Texten natürlich nicht ohne Grenzen als optimal anzusetzen; aber das rechtfertigt nicht schon bei relativ kurzen Zeiträumen eine grundsätzliche Beschneidung und Konstanthaltung für alle. Bevor man also die methodologisch einfachste, zwingendste Lösung des Lernzeit-Problems propagiert, sollte man sich zumindest die möglichen Alternativen explizit vor Augen führen und auf die theoretische Sinnhaftigkeit hin überprüfen.

Den Indizes von FAW & WALLER entsprechend sind die möglichen Kombinationen von Veränderungen bzw. Konstanz der Lernmenge und der Lernzeit zu analysieren; die denkbaren Relationen von Experimental- zu Kontrollgruppe sind mit +, - und 0 notierbar. Bei der Lernmenge ist '-' eine Verringerung des Lerneffekts (der Experimental- im Vergleich zur Kontrollgruppe) und also negativ zu bewerten, bei der Lernzeit ist '-' eine Verkürzung der Zeit und also positiv zu bewerten. Von den theoretisch möglichen Kombinationen entfallen daher alle mit einer Verringerung der Lernleistung (auch in Kombination mit einer gleich stark verkürzten Lernzeit käme ja nur ein Gleich-

stand mit der Kontrollgruppe heraus, keine positive Bilanz); von den Kombinationen mit gleicher Lernleistung (Experimental-/Kontrollgruppe) führt nur die mit gleichzeitiger Verkürzung der Lernzeit zu einer positiven Gesamtbewertung. Es sind daher folgende Kombinationen als Alternativen in Betracht zu ziehen:

	Lernmenge	Lernzeit	Nr.
Relation	+	-	(1)
Experimental-/	+	0	(2)
Kontroll-	+	+	(3)
gruppe	0	-	(4)

Die Kombination (1) wäre natürlich das theoretisch mögliche Optimum; es gibt aber meines Wissens keine Theorie der Optimierung von Texten/Textstrukturen, die eine gleichzeitige Verbesserung von Lernmenge und -zeit auf seiten der abhängigen Variable(n) zu bewirken vorgibt. Die von FAW & WALLER analysierten empirischen Evidenzen sprechen auch dafür, daß dieses Optimum nur sehr schwer, (und damit) selten erreicht werden kann. Immerhin ist aber hinsichtlich der methodologischen Problematik anzumerken, daß die Verkürzung der Lernzeit (als Wirkung der Textstruktur, z.B. eingeschobener Fragen) nur feststellbar wäre, wenn die Lernzeit in der Tat als abhängige Variable im Versuchsplan realisiert würde; bei Konstanthaltung der Lernzeit würde sich die potentielle Verkürzung nur in einem weiteren Lernzuwachs, bei einem ceiling-Effekt gegebenenfalls in Überlernen manifestieren.

Diese unter methodologischen Aspekten geforderte Konstanthaltung der Lernzeit zeigt allein die Kombination (2), die daher diejenige Version ist, die für Untersuchungen des Lernens aus Texten generell gefordert (s.o.) und insgesamt auch zu einem großen Teil realisiert wird (z.B. in der Forschung zu 'advance organizers', Beispielgebung, sequentiellern Arrangieren etc.). Es bleibt die Frage, ob diese Version auch den

theoretischen Erklärungen des Textlernens gerecht wird, z.B. der von ROTHKOPF thematisierten Möglichkeit, daß eine Motivierung des Lernalers zur Textrezeption zu einem größeren Lerneffekt über die längere Lernzeit führen soll.

Diese von methodologischer Sicht aus inkriminierte Version wird durch Kombination (3) abgebildet; entsprechend der präzisierenden Explikation von FAW & WALLER ist hier das ausschlaggebende Problem, ob es theoretische Ansätze gibt, die gar keine qualitative Veränderung der Lernstrategien, sondern eben nur eine Verlängerung der Inspektionszeit implizieren - dann nämlich wäre die konfundierte abhängige Variable 'Lernzeit' kein methodologischer Fehler mehr.

Die Kombination (4) wird bislang meines Wissens im Rahmen der Textoptimierung kaum diskutiert und in entsprechenden Untersuchungen auch nicht realisiert; das liegt wohl vor allem daran, daß eine Verkürzung der Lernzeit hauptsächlich mit den aktiv vom Leser/Lerner eingebrachten Bearbeitungsstrategien (wie Notizen machen, exzerpieren, diagonal lesen etc.) theoretisch assoziiert wird. Hier wird zu fragen sein, ob dieser Aspekt der Lernzeitverkürzung nicht auch sinnvoll als abhängige Variable zu bestimmten Textstrukturen theoretisch zu rekonstruieren ist

3.2 AUFLÖSUNG ERSTER SCHRITT: MOTIVIERUNG ZUR TEXTREZEPTION IST PRIMÄR AUF VERLÄNGERUNG DER BEARBEITUNGSZEIT AUSGERICHTET

Die oben dargestellte Argumentation von ROTHKOPF gegen CARVER versucht, für die eigene Forschung sowohl die Kombination (2) als auch (3) in Anspruch zu nehmen: er behauptet sowohl, daß es keine Lernzeitunterschiede in den empirischen Untersuchungen gibt, als auch, daß die Lernzeit als abhängige Variable konstituiert wird, die die gleichen 'unterliegenden Prozesse' indiziert wie die Lernmenge. Das ist als wissenschaftliche Argumentation allerdings barbarisch, weil schlicht in sich widersprüchlich: entweder es gibt keine Lernzeitunterschiede (bei gesicherten Verbesserungen der

Lernmenge), dann ist die Lernzeit nicht genauso abhängige Variable wie die Lernmenge; oder die Lernzeit ist eine von der Textoptimierung abhängige Variable, dann muß sich die Textveränderung in einer Veränderung der Lernzeit auswirken - tut sie es nicht, dann liegt eine Falsifikation der theoretisch behaupteten Relation von Textstruktur (z.B. Fragen-Einfügen) und Lerneffekt (gleich auch Wirkung auf die Lernzeit) vor. Man kann nicht beides haben: empirische Bewährungen sowohl im Versuchsplan/Erklärungsmodell (2) als auch (3); man muß sich entscheiden!

Und in bezug auf diese Entscheidung ist noch einmal CARVER (wenn auch mit modifizierten und wie ich hoffe präzisierten Argumenten) zuzustimmen: ROTHKOPFs Argumentation fehlt es an theoretischer Stringenz und Fundierung. Sein Konzept des mathemagenen Verhaltens ist vom Ansatz her eine motivationspsychologische Konzeption, ausgerichtet auf die Intensivierung der Rezeptionsprozesse, die Voraussetzung für das Lernen aus Texten sind. Von hier aus ist die Verlängerung der Inspektionszeit an und für sich als erste und wichtigste Effektgröße zu erwarten. ROTHKOPFs Ansatz enthält im Prinzip auch gar keine Erklärungskonzepte in bezug auf die qualitative Veränderung von kognitiven Verarbeitungsstrategien bei der Rezeption von Texten. Nur durch die Untersuchungen des Arbeitskreises um ROTHKOPF konnte der Anschein entstehen, als würden solche Veränderungen mit thematisiert und erforscht, und zwar durch zwei Punkte: erstens durch die im paradigmatischen Versuchsplan (vgl. 1.1) implementierte Vermeidung der direkten Operationalisierung des Motivationseffektes; dadurch daß die Motivierung nur indirekt durch den größeren Lerneffekt gemessen wird, kann ex post facto (unzulässigerweise) über qualitative Veränderungen der kognitiven Verarbeitung hypothetisiert werden. Zweitens durch die Thematisierung vor allem von eingeschobenen Fragen etc.: diese Techniken der Textoptimierung können natürlich auch einen qualitativen Effekt für kognitive Verarbeitungsprozesse haben, aber dafür stellt die Konzeption des mathemagenen Verhaltens eben (wie CARVER zu Recht kritisiert) keine Erklärungsansätze bereit. Das Konzept des mathemagenen Verhaltens thematisiert

also vom Theoretischen her vor allem motivationale Aspekte der Textrezeption (als Folge der Textgestaltung) und muß bei stringenter und präziser Explikation konsequenterweise die Verlängerung der Inspektionszeit als primäre Effektvariable prognostizieren und untersuchen.

Dies wäre auch ROTHKOPF und Mitarbeitern transparent geworden, wenn sie sich mehr um eine theoretische Fundierung, z.B. auch im Rückgriff auf vorliegende Erklärungsmodelle, bemüht hätten. Denn es gibt schon lange vor ROTHKOPF ein explizites, differenziertes Modell der kognitiven Motivation/Neugiererevo-zierung, das von ROTHKOPF unverständlicherweise einfach nicht zur Kenntnis genommen wird: die Konzeption der epistemischen Neugier von BERLYNE. BERLYNE (1960) postuliert, daß der von sog. kollativen Merkmalen eines Objekts (wie Neuheit, Überraschung etc.) ausgelöste konzeptuelle Konflikt Neugier beim Rezipienten auslöst. Die empirische Überprüfung dieser Neugiertheorie arbeitet im Bereich der Wahrnehmungsneugier praktisch durchwegs mit der Inspektionszeit als abhängiger Variable: neue, überraschende, inkongruente etc. Objekte werden schon vom Kleinkindalter an länger inspiziert als bekannte, kongruente etc. (BERLYNE, 1960). Auch bei der Übertragung der Theorie auf im engeren Sinn kognitives Verhalten und damit z.B. Objekte wie Texte geht BERLYNE von einer Intensivierung/Verlängerung der Inspektions- bzw. Verarbeitungszeit aus, die in seinen entsprechenden Untersuchungen entweder direkt oder indirekt über die Anzahl der Fragen gemessen wird, die ein Rezipient nach dem Lesen des Textes stellt (vgl. zusammenfassend GROEBEN, 1978, S. 38ff.). Diese Operationalisierung des epistemischen Interesses der Vp über ihre Fragen zum Text kann als Bereitschaft zu intensiverer, längerer Inspektion angesehen werden. Schon BERLYNE hat theoretisch abgeleitet und empirisch gesichert, daß Fragen im Text selbst zu kognitivem Konflikt und damit epistemischer Neugier führen (GROEBEN, 1978, S. 47ff.). Allerdings ist deren Neugiererevo-zierung von ihrer konzeptuellen Konflikthaltigkeit abhängig;

das haben BULL & DIZNEY (1973) beim Vergleich der BERLYNE-schen Neugiertheorie mit der Konzeption des mathemagenen Verhaltens theoretisch herausgearbeitet und auch empirisch (im Vergleich zu den üblichen ROTHKOPF-Fragen ohne motivierenden kognitiven Konflikt, ohne Erregungspotential) gesichert.

Die Konzeption des mathemagenen Verhaltens sollte sich daher entsprechend dem motivationspsychologischen Grundansatz auf diese ein Interesse am Text und der Textrezeption evozierende Funktion von Fragen konzentrieren. Die von CARVER geforderte stringente theoretische Explikation und Fundierung des ROTHKOPF-Ansatzes (mit Hilfe der epistemischen Neugier-Theorie) führt also gerade zum Gegenteil seiner Kritik: nicht die Kontrolle (qua Konstanthaltung) der Lernzeit ist theoretisch geboten, sondern in der Tat ihre Konstituierung als abhängige Variable, und zwar in Form des Versuchsplans/Erklärungsmodells (3). Das heißt: der motivationspsychologische Ansatz ist primär auf die Verlängerung der Lernzeit ausgerichtet, erzielt eine Verbesserung der Lernmenge vor allem über eine solche Verlängerung; diese theoretische Explikation kann (und sollte) dann auch den entsprechenden Versuchsplan (3) rechtfertigen.

3.3 AUFLÖSUNG ZWEITER SCHRITT: ÜBER DIE TEXTMERKMALE DER KOGNITIVEN GLIEDERUNG/ORDNUNG KANN DIE LERNZEIT VERKÜRZT WERDEN

Mit dieser Konsequenz stellt sich allerdings für die Praxis durchaus das von FAW & WALLER genannte Problem: man kann in der Praxis nicht unbegrenzt die Lernzeit verlängern um einen größeren Lerneffekt zu erreichen. Das kollidiert auf die Dauer mit anderen Lebensbereichen (Schlafen, Essen, Erholung etc.), aber schon viel früher auch mit anderen kognitiven Prozessen/Aufgaben (wie Entdeckungslernen, Problemlösen etc.).

daraus ergibt sich die Notwendigkeit, gleichzeitig mit der motivational anzustrebenden Lernzeitverlängerung eine Effektivitätssteigerung (und damit z.B. Verkürzung der Lernzeit) zu ermöglichen. Das heißt: der Versuchsplan (3) ergibt für die Praxis brauchbares Wissen (über Textoptimierung) nur, wenn er mit Ergebnissen aus dem Versuchsplan (4) kombiniert wird. Dies aber ist meines Erachtens wiederum durch eine theoretische Explikation und Fundierung durchaus möglich.

dazu ist vor allem die Erweiterung des Blickwinkels auf die Gesamtheit der für das Lernen aus Texten relevanten Textmerkmale nötig; denn motivationsevozierende Merkmale stellen keineswegs die einzige bedeutsame Dimension dar, die sich an Texten und ihren Charakteristika abheben läßt. Vielmehr haben methodisch ganz unterschiedlich vorgehende Forschungsansätze übereinstimmend dazu geführt, daß mindestens 4 Dimensionen der Verständlichkeit eines Textes zu unterscheiden sind (vgl. GROEBEN, 1976): sowohl der eher induktive Weg des (Hamburger) Rating-Ansatzes (LANGER, SCHULZ von THUN & TAUSCH, 1974) als auch ein mehr theoretisch-deduktives Vorgehen (GROEBEN, 1972) kommen einheitlich zu folgenden Dimensionen der Textverständlichkeit: sprachliche Einfachheit, kognitive Gliederung/Ordnung, Kürze/Prägnanz und motivierende Stimulanz. Ebenfalls übereinstimmend wird die Dimension kognitive Gliederung/Ordnung als die gewichtigste ausgezeichnet. Und über die Merkmale dieser Dimension läßt sich nun meines Erachtens die oben postulierte Lernverbesserung als Verkürzung der Lernzeit erreichen, d.h. theoretisch-erklärend ableiten und in entsprechenden Untersuchungen (nach der Versuchsplan-Version (3) empirisch) realisieren. Die in dieser Dimension bisher theoretisch explizierten und empirisch untersuchten Strategien der Textoptimierung stammen vor allem aus der Theorie des 'sinnvollen Rezeptionslernens' von AUSUBEL (1963); es sind dies vor allem: 'advance organizers', lineare Gedankenführung ('sequentielles Arrangieren'), Zusammenfassungen, Beispielgebung etc. (vgl. zusammenfassend GROEBEN, 1978, S. 28ff.).

Die empirischen Überprüfungen dieser Strategien zur Verbesserung des (Rezeptions-)Lernens aus Texten sind bislang zwar überwiegend nach dem Versuchsplan (2) mit Konstanzhaltung der Lernzeit abgelaufen; aber das ist ebenfalls wieder auf die - verselbständigte, nicht theoretisch kontrollierte oder fundierte - Forderung nach dem methodologisch einfachsten/eindeutigsten Versuchsplan zurückzuführen. Von der Theorie aus ist diese Einschränkung nicht zwingend gegeben; denn hier - im Bereich der Dimension 'kognitive Gliederung/Ordnung' - wird durch die theoretische Fundierung durchaus gerade die qualitative Veränderung qua Verbesserung der kognitiven Verarbeitungsprozesse thematisiert, erklärt, angestrebt. Durch die genannten Strategien der Textoptimierung wird nach AUSUBELs Lerntheorie die Subsumption von (neuen) Informationen unter (eventuell schon etablierte) höher inklusive Konzepte erleichtert und stabilisiert - und damit sowohl der Lernprozeß erleichtert, gestärkt als auch der Vergessensprozeß geschwächt, erschwert. Diese (qualitative) Verbesserung des Lernprozesses aber kann sich nun sowohl in einer größeren Lernmenge in gleicher Zeit (Versuchsplan (3) als auch in einer konstanten Lernmenge in kürzerer Zeit (Versuchsplan (4)) manifestieren. Berücksichtigt man hier die weitere theoretische Einbettung z.B. in den größeren Rahmen der Lern- und Gedächtnispsychologie generell, so zeigt sich auch, daß die Überprüfung der Erleichterung/Verbesserung des Lernprozesses über die Verkürzung der Lernzeit eine klassische, häufig realisierte Möglichkeit darstellt; seit EBBINGHAUS (vgl. z.B. die Ersparnismethode) wird als Indikator für die Erleichterung/Verbesserung des Lernprozesses immer wieder die Kürze der Lernzeit angesetzt, auch und gerade im Bereich des verbalen Lernens (vgl. BOURNE, EKSTRAND & DOMINOWSKI, 1971, S. 121ff.). Das gilt in vergleichbarer Weise für neuere Entwicklungen der Gedächtnispsychologie, insbesondere Untersuchungen zum semantischen Gedächtnis (vgl. BREDENKAMP & WIPPICH, 1977, S. 104ff.). Nachdem mittlerweile allenthalben

eine Integration von Sprach-, Gedächtnis- und (kognitiver) Lerntheorie, insbesondere für die Theorie des Lernens aus Texten, zu konstatieren ist (vgl. HÖRMANN, 1976; BOCK, 1978; MANDL, BALLSTAEDT, SCHNOTZ & TERGAN, 1980), bietet sich eine entsprechende Erweiterung der empirischen Überprüfung von kognitiven Textoptimierungs-Strategien in Richtung auf die Version (4) - Effektivierung des Lernprozesses durch Verkürzung der Lernzeit ohne Verringerung der Lernmenge - geradezu an.

Die praxisorientierte und zugleich theoriegeleitete Analyse des Lernzeitproblems (beim Lernen aus Texten) weist also die methodologisch eindeutigste und daher bislang fast ausschließlich geforderte empirische Überprüfungsversion (unter Konstanzhaltung der Lernzeit - (2) -) als die für die Forschung und Anwendung uninteressanteste Möglichkeit aus. Vielmehr ist davon auszugehen, daß unter motivationspsychologischen Gesichtspunkten eine entsprechende Textoptimierung primär eine Verbesserung des Lernerfolgs über eine Verlängerung der Lernzeit erreicht: die für die Praxis unverzichtbare Effektivität des Lernprozesses kann durch eine Textoptimierung erreicht werden, die auf die Verbesserung der kognitiven Verarbeitungsprozesse abzielt und sich (auch und gerade) in einer Verkürzung der Lernzeit manifestiert. Für eine praxisorientierte und theoriegeleitete Forschung (zum Lernen aus Texten) unter Einbeziehung der Lernzeit ist also eine Kombination empirischer Untersuchungen nach Versuchsplan (3) (für motivationspsychologische Textoptimierung) und (4) (für kognitionspsychologische Textoptimierung) vorzuschlagen; dabei korrigieren sich die beiden Versuchspläne gegenseitig und führen zu einem optimalen Anwendungspotential der Ergebnisse für die Praxis. Auf der Grundlage einer solchen Forschung zur Textoptimierung kann man dann gegebenenfalls im weiteren Verlauf des Forschungsprogramms auch die Interaktion mit den Lernerfähigkeiten berücksichtigen und die Verbesserung der individuellen Verarbeitungsstrategien (in Richtung auf autonomes Lernen; vgl. WELTNER, 1978)

einbeziehen: dann ist im Optimalfall eventuell sogar eine Vergrößerung der absoluten Lernmenge bei gleichzeitiger Verkürzung der Lernzeit möglich (Möglichkeit (1)). Auf jeden Fall aber wird (und sollte) die methodologisch einfachste Möglichkeit (des Nachweises von Lernverbesserungen unter Konstanthaltung der Lernzeit) in einer theoriegeleiteten und praxisorientierten Forschung ins Abseits rutschen.

ANMERKUNGEN

- 1) Diese Arbeit entstand im Rahmen der Förderung durch ein Akademiestipendium der VW-Stiftung 1978/1979.
- 2) Druckfehler bei FAW & WALLER; richtig: BRUNING (1968).

LITERATUR

- Ausubel, D.P. (Ed.), The psychology of meaningful verbal learning. New York: Grune & Stratton, 1963
- Berlyne, D.E., Conflict, arousal, and curiosity, New York: Mc Graw-Hill, 1960
- Bock, M., Wort-, Satz-, Textverarbeitung. Stuttgart: Kohlhammer, 1978
- Bourne, L.E., Ekstrand, B.R. & Dominowski, R.L., The psychology of thinking. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1971
- Bredenkamp, J. & Wippich, W., Lern- und Gedächtnispsychologie. Bd. II. Stuttgart: Klett, 1977
- Bruning, R.H., Effects of review and testlike events within the learning of prose materials. Journal of Educational Psychology, 1968, 59, 16-19
- Bull, S.G. & Dizney, H., Epistemic curiosity-arousing prequestions: Their effect on long-term retention. Journal of Educational Psychology, 1973, 65, 45-49
- Carver, R.P., A critical review of mathemagenic behaviors and the effect of questions upon the retention of prose materials. Journal of Reading Behavior, 1972, 4, 93-119
- Cooper, E.H. & Pantle, A.G., The total time hypothesis in verbal learning. Psychological Bulletin, 1967, 68, 221-234

- Duchastel, P.C. & Brown, B.R., Incidental and relevant learning with instructional objectives. Journal of Educational Psychology, 1974, 66, 481-485
- duell, O.K., Effect of types of objective, level of test questions, and judged importance of tested materials upon posttest performance. Journal of Educational Psychology, 1974, 66, 225-232
- Faw, H.W. & Waller, T.G., Mathemagenic behaviours and efficiency in learning: Review, critique and recommendations. Review of Educational Research, 1976, 46, 4, 691-720
- Frase, L.T., Boundary conditions for mathemagenic behavior. Review of Educational Research, 1970, 40, 337-347
- Frase, L.T., Patrick, E. & Schumer, H., Effect of question position and frequency on learning from text under different levels of incentive. Journal of Educational Psychology, 1970, 61, 52-56
- Green, E.B., Effectiveness of various rates of silent reading of college students. Journal of Applied Psychology, 1931, 15, 214-227
- Groebe, N., Die Verständlichkeit von Unterrichtstexten. Münster: Aschendorff, 2. erw. Aufl., 1978
- Groebe, N., Verstehen, Behalten, Interesse. Übereinstimmende Antworten und kontroverse Fragen zur Beziehung von Textstruktur, Textverständnis und Lerneffekt. Unterrichtswissenschaft, 4, 128-142
- Groebe, N. & Westmeyer, H., Kriterien psychologischer Forschung. München: Juventa, 1975
- Gustafson, H.W. & Toole, D.T., Effects of adjunct questions, pretesting, and degree of student supervision on learning from an instructional text. Journal of Experimental Education, 1970, 39, 53-58
- Hörmann, H., Meinen und Verstehen. Frankfurt: Suhrkamp, 1976
- Kaplan, R., Effects of learning with part vs. whole presentations of instructional objectives. Journal of Educational Psychology, 1974, 66, 787-792
- Kaplan, R. & Rothkopf, E.Z., Instructional objectives as directions to learners: Effect of passage length and amount of objective-relevant content, Journal of Educational Psychology, 1974, 66, 448-456
- Kaplan, R. & Simmons, F.G., Effects of instructional objectives used as orienting stimuli or as summary/review upon prose learning. Journal of Educational Psychology, 1974, 66, 614-622

- Langer, I., Schulz von Thun, F. & Tausch, R., Verständlichkeit in Schule, Verwaltung, Politik und Wissenschaft. München: Reinhardt, 1974
- Mandl, H., Ballstaedt, St.-P., Schnotz, W. & Tergan, S.O., Lernen mit Texten. Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 1980, 12, 44-74
- Peeck, J., Effect of prequestions on delayed retention of prose material. Journal of Educational Psychology, 1970, 61, 241-246
- Rothkopf, E.Z., Learning from written instructive material: An exploration of the control of inspection behaviour by test-like events. American Educational Research Journal, 1966, 3, 241-249
- Rothkopf, E.Z., The concept of mathemagenic activities. Review of Educational Research, 1970, 40, 325-336
- Rothkopf, E.Z., Experiments on mathemagenic behavior and the technology of written instruction. In E.Z. Rothkopf & P.E. Johnson (Eds.), Verbal learning research and the technology of written instruction. New York: Columbia Teachers College Press., 1971, S. 284-303
- Rothkopf, E.Z., Structural text features and the control of processes in learning from written material. In J.B. Carroll & R.O. Freedle (Eds.), Language comprehension and the acquisition of knowledge. Washington: Winston, 1972, S. 315-335
- Rothkopf, E.Z., Individual differences in learning-related processes. Paper read at Meeting of American Educational Research Association. Chicago, 1972 (a)
- Rothkopf, E.Z., Variable adjunct question schedules, interpersonal interaction, and incidental learning from written material. Journal of Educational Psychology, 1972 (b), 63, 87-92
- Rothkopf, E.Z., Barbarism and mathemagenic activities: Comments on criticism by Carver. Journal of Reading Behavior, 1974, 6, 3-8
- Rothkopf, E.Z., Writing to teach and reading to learn: A perspective on the psychology of written instruction. In N.L. Gage (Ed.), The psychology of teaching methods, Part 1. Chicago: University Press, 1976, S. 91-129
- Rothkopf, E.Z. & Billington, M.J., Indirect review and priming through questions. Journal of Educational Psychology, 1974, 66, 669-679
- Rothkopf, E.Z. & Bisbicos, E.E., Selective facilitation effects of interspersed questions on learning from written materials. Journal of Educational Psychology, 1967, 58, 56-61

- Rothkopf, E.Z. & Bloom, R.D., Effects of interpersonal interaction on the instructional value of adjunct questions in learning from written material. Journal of Educational Psychology, 1970, 61, 417-422
- Watts, G.H. & Anderson, R.C., Effects of three types of inserted questions on learning from prose. Journal of Educational Psychology, 1971, 62, 387-394
- Weltner, K., Autonomes Lernen. Stuttgart: Klett, 1978