

## Zum Lernen verbalen Materials unterschiedlicher semantischer Eigenschaften

Alexander von Eye und Günter Krampen

Universität Erlangen-Nürnberg

Vor dem Hintergrund kognitions- und gedächtnispsychologischer Ansätze, Lernerfolge in bezug auf semantische Eigenschaften des Lernmaterials zu interpretieren, werden drei semantische Dimensionen definiert: Bildhaftigkeit, Bedeutungshaltigkeit und Konkretheit-Abstraktheit. Ein Experiment wird beschrieben, in dem acht Versuchsgruppen je 15 Wörter in zwei Durchgängen lernten, die nach ihren Ausprägungen auf den semantischen Dimensionen ausgewählt worden waren. Es zeigte sich, daß von den semantischen Dimensionen die Bedeutungshaltigkeit deutlich den stärksten Einfluß auf den Lernerfolg ausübt, daß der größte Varianzanteil durch die Lerndurchgänge erklärt wird und daß Wechselwirkungen zwischen den semantischen Dimensionen nicht auftreten. Hauptdiskussionspunkte sind der Stellenwert der Bildhaftigkeit und die Unabhängigkeit der semantischen Dimensionen voneinander.

### 1. Lernen verbalen Materials

Die Untersuchung des Einflusses von Eigenschaften verbalen Materials auf den Erfolg beim Lernen dieses Materials wurde u. a. an zwei Gruppen von Argumenten orientiert. So wurde das Ausmaß variiert, in dem die zu lernenden Items sinnvoll erscheinen. Hussy & von Eye (1976) oder Hussy, von Eye & Funke (1979) arbeiteten mit Materialien in den Abstufungen sinnfrei (sinnlose Silben) — gemischt (sinnlose Silben, zweisilbige Zahlen, Substantive) — potentiell sinnvoll (Substantive, die in „natürliche“ Gruppen klassifiziert werden können) — kontextuell sinnvoll (zusammenhängende Sätze). Es zeigte sich, daß nach dem Alter der Vpn diese Eigenschaften der Lerninhalte die größten Varianzanteile erklären, daß mit dem Sinngehalt auch der Lernerfolg ansteigt und daß die Einprägung von sinnvollerem Lernmaterial auch resistenter gegen interferierende Einflüsse ist. Der Erklärungshintergrund für diese Befunde wurde in kognitionspsychologischen Ansätzen gesehen, nach denen die Möglichkeit, Lerninhalte in kognitive Strukturen einzuordnen, den Einprägungsprozeß begünstigt.

Akzentuiert gedächtnispsychologisch ist ein zweiter Ansatz, der auf der dual-code-theory von Paivio (1971) basiert. Hier wird angenommen, daß verbales Material auf zwei verschiedene Weisen im Gedächtnis codiert werden kann. Ein verbaler Code steht für Wörter und Texte zur Verfügung, für die keine bildhaften Vorstellungsbilder aktiviert werden können. Ist dies jedoch möglich, so erfolgt zusätzlich eine bildhafte Codierung. Dieser wird eine begünstigende Wirkung auf Lernprozesse zugesprochen. In einer Reihe von Experimenten konnte gezeigt werden, daß Wörter, die verbal *und* bildhaft gespeichert werden können, leichter gelernt und reproduziert werden als solche, die nur verbal codiert sind (siehe Paivio, 1971; Wippich & Bredenkamp, 1979; Schultz & Woodall, 1980).

Die Bildhaftigkeit des verbalen Lernmaterials war in diesen Untersuchungen meist definiert als die Leichtigkeit, mit der sich die Vpn von dem benannten Objekt ein Vorstellungsbild machen können. Konzeptuell wird mit dieser semantischen Dimension die der Konkretheit-Abstraktheit der Wörter konfundiert. Wörter gelten dann als konkret, wenn die mit ihnen bezeichneten Gegenstände mit den Sinnesorganen erfahrbar sind, andernfalls sind sie abstrakt. Bildhafte Vorstellungen sind dann (theoretisch) nur von konkreten Objekten möglich, d.h. von konkreten Wörtern oder Bildmaterial (vgl. Wippich & Bredenkamp, 1979, p. 8). Die Konfundierung erscheint vor dem Hintergrund der hohen empirischen Dimensionskorrelationen wenig problematisch, Baschek et al. (1977) betonen jedoch, daß etwa für den Bereich der Gefühle diese hohen Interkorrelationen nicht gemessen werden konnten.

Im Unterschied zu der expliziten Bindung der Bildhaftigkeit an konkretes Wortmaterial (Wippich & Bredenkamp, 1979, interpretieren die bessere Reproduktion von konkreten Wörtern direkt als Imagery-Haupteffekt) wird eine dritte semantische Dimension, die Bedeutungshaltigkeit, nicht mit den anderen konfundiert, jedoch auch sie kovariiert eng mit ihnen. Sie wird entweder durch die von den Vpn tatsächlich abgegebenen Assoziationen zu einem Reizwort definiert (siehe Marx, 1978) oder durch die Einschätzungen der Vpn, wie leicht sie zu einem Reizwort hinzu assoziieren können (siehe Baschek et al., 1977; von Eye, von Eye & Hussey, 1980).

Betrachtet man vor dem Hintergrund dieser Unterscheidungen von semantischen Eigenschaften verbalen Materials die genannten Arbeiten von Hussey et al., so können die dort berichteten Effekte kaum mehr allein auf die Bedeutungshaltigkeit zurückgeführt werden. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die verwendeten sinnfreien Silben weder als bedeutungshaltig noch als bildhaft oder konkret gelten können. Zahlen sind dagegen wenigstens bedeutungshaltig und die verwendeten Substantive weisen zum großen Teil auf allen genannten Dimensionen hohe Skalenwerte auf. Während

hier der Einfluß der Bildhaftigkeit und der Konkretheit-Abstraktheit auf die Lernergebnisse undiskutiert bleibt, kann bei den meisten Untersuchungen zur Bedeutung der Ausprägung der Bildhaftigkeit keine Aussage über ihre Bedeutung im Vergleich zu den anderen beiden Dimensionen getroffen werden.

In dieser Arbeit soll daher die spezifische Bedeutung der semantischen Variablen der Bildhaftigkeit, Konkretheit und Bedeutungshaltigkeit für einfache Lernprozesse gemeinsam untersucht werden.

## 2. Methoden der Untersuchung und Hypothesen

### 2.1 Die Konstruktion des Lernmaterials

Um die angesprochenen Variablenkonfundierungen zu vermeiden, mußte das Lernmaterial derart zusammengestellt werden, daß die Ausprägungen auf den drei semantischen Dimensionen unabhängig voneinander variieren. Zu diesem Zweck wurden die bei Baschek et al. (1977) und bei Wippich & Bredenkamp (1979) berichteten Normwerte für 800 Substantive, 400 Adjektive und 498 Verben an ihrem arithmetischen Mittelwert dichotomiert und einer der entstehenden  $2^3 = 8$  Gruppen zugeordnet. Für das Experiment wurden von jeder Merkmalskombination fünf Substantive, fünf Adjektive und fünf Verben ausgewählt. Diese sind in Tabelle 1 wiedergegeben. So weit dies möglich war, wurde bei der Auswahl der Wörter darauf geachtet, daß es nicht zu Häufungen einiger weniger Anfangsbuchstaben kam, daß die Gruppen in bezug auf die Wortlängen vergleichbar sind, daß die Wörter unterschiedlichen Bedeutungsbereichen angehören und daß Wörter aller 10 Stufen der in der Literatur angegebenen Auftrittshäufigkeiten einbezogen werden. Wegen der geringen Häufigkeit bestimmter Merkmalskombinationen (z. B. hohe Bildhaftigkeit (+) bei gleichzeitiger Abstraktheit (—) und geringer Bedeutungshaltigkeit (—), oder bei —+ +) ließen sich diese Kriterien nicht konsequent anlegen.

Nachdem es sich zusätzlich nicht realisieren ließ, daß die Untersuchungen für alle acht Vpn-Gruppen zur gleichen Tageszeit durchgeführt werden, sollte mit Hilfe eines Kovariats der Einfluß der evtl. nachlassenden Konzentration bei den am Nachmittag belasteten Personen kontrolliert werden. Es war dies der GZ-F-Rohwert aus dem Aufmerksamkeits-Belastungs-Test d2 von Brickenkamp (1972). Zur Kontrolle von evtl. meßbaren Unterschieden zwischen den Gruppen in der sprachlichen Intelligenz, die möglicherweise den Einprägungsprozeß erleichtern könnte, wurde als zweites Kovariat der Subtest „Gemeinsamkeiten Finden“ aus dem HAWIE erhoben.

Tabelle 1  
Liste des experimentellen Wortmaterials

bildhaft		nicht bildhaft	
konkret	abstrakt	konkret	abstrakt
Be +*) Postkutsche	kompliziert	hörbar	christlich
lang	lehren	schildern	beweisen
wandern	Wettbewerb	Sozialist	Stimmung
fahren	Chaos	Gehalt	Geist
putzen	Liebe	Schlemmer	Moral
Kuß	freudig	fremd	blöde
Schiff	radikal	pünktlich	illegal
Gewitter	clever	deutlich	automatisch
weiß	raten	unterstützen	wissen
kalt	konstruieren	rächen	kandidieren
Zeitung	unglücklich	käuflich	systematisch
blutig	experimentieren	dienen	entwickeln
abendlich	debattieren	beginnen	beschließen
abhängen	Blick	Duft	Gesundheit
heiraten	Vergnügen	Kraft	Leidenschaft
Be —*) Larve	Begrüßung	Schwerkraft	Nachteil
hocken	sich konzentrieren	kränkeln	erweisen
seiden	zivil	sacht	vorläufig
biegsam	defensiv	herb	charakteristisch
filzig	pedantisch	örtlich	konzilient
Ermüdung	Göttin	Darbietung	Errungenschaft
Spirale	Verlust	Sonate	Unbesonnenheit
Admiral	Algebra	Betrag	Abnahme
nicken	sich orientieren	wiederholen	resultieren
gurgeln	empfangen	fassen	determinieren
Wache	Ziel	Wechsel	Widerspiegelung
dekoriieren	eingrenzen	sich borgen	basieren
anpreisen	ehren	bejahen	auskommen
ausgedehnt	arrogant	ähnlich	abstrakt
durchlöchert	melancholisch	ledig	dogmatisch

\*) Be + heißt hohe Bedeutungshaltigkeit

Be - heißt niedrige Bedeutungshaltigkeit

## 2.2 Personenstichprobe, Datenerhebung und Auswertung

An der Untersuchung nahmen 117 Schülerinnen und Schüler einer Fachschule in Nürnberg teil, die zwischen 17 und 20 Jahre alt waren. Nach der Durchführung des d2-Tests und des Subtests Gemeinsamkeiten Finden (der im Gruppenversuch dargeboten wurde) wurden jeder der acht Gruppen die 15 Wörter über Tonband einmal dargeboten. Unmittelbar darauf reproduzierten die Vpn schriftlich, welche Items sie sich gemerkt hatten (free recall). Diese Lern- und Reproduktionseinheit wurde einmal ohne zwischenzeitliche Pause wiederholt.

Auf diese Weise entstand mit dem auf den drei semantischen Dimensionen in je zwei Stufen eingeteilten Wortmaterial ein 4-faktorielles  $2 \times 2 \times 2 \times 2$ -Design mit Meßwiederholung auf dem letzten Faktor. Die Auswertung erfolgte mit einer entsprechenden 4-faktoriellen Varianzanalyse. Um den Einfluß der Kovariate einschätzen zu können, wurde zusätzlich eine multiple 4-faktorielle Kovarianzanalyse gerechnet.

## 2.3 Die Hypothesen der Untersuchung

Im Hinblick auf die dual-code-theory von Paivio handelt es sich bei dem experimentellen Lernmaterial der vorliegenden Untersuchung durchweg um verbal codierte Elemente, die zusätzlich z.T. konkret, bildhaft oder bedeutungshaltig sind. Vor dem Hintergrund der vielfältigen Befunde zur Bedeutung dieser semantischen Eigenschaften für Lernprozesse können zunächst die beiden folgenden (Haupteffekt-) Hypothesen formuliert werden:

- a) bildhaftes Wortmaterial wird leichter eingepägt (bzw. besser reproduziert) als weniger bildhaftes;
- b) konkretes Wortmaterial wird leichter eingepägt (bzw. besser reproduziert) als abstraktes.

Nimmt man zusätzlich an, daß die bei Hussy und Mitarbeitern verwendete Klassifikation des Lernmaterials nach seiner „Sinnhaftigkeit“ mit der im vorliegenden Zusammenhang definierten „Bedeutungshaltigkeit“ übereinstimmt, so kann für diese semantische Eigenschaft vorausgesagt werden:

- c) bedeutungshaltiges Wortmaterial wird leichter eingepägt (bzw. besser reproduziert) als weniger bedeutungshaltiges.

Für den Faktor der beiden Lerndurchgänge wird angenommen:

- d) mit dem zweiten Lerndurchgang ergibt sich ein Lernzuwachs.

Problematischer gestaltet sich die Ableitung der Wechselwirkungshypothesen. Auf dem Niveau der Definition kognitiver Repräsentationssegmente wäre es durchaus plausibel, neben einem verbalen auch bildhafte, konkrete und bedeutungshaltige Segmente oder Codierungsformen zu postulieren. Diese könnten dann auf ihre Funktion hin untersucht werden, so wie

dies für die Bildhaftigkeit bereits geschehen ist. Dabei entsteht jedoch zunächst das Problem einer Variablenkonfundierung. Es wäre nicht mehr unterscheidbar zwischen den semantischen Eigenschaften des Wortmaterials und der Funktion, die bestimmten Ausprägungen auf den semantischen Dimensionen zugesprochen wird. Nach Paivio haben verbale und bildhafte Gedächtnisinhalte unabhängig voneinander die Funktion, die kognitive Rekonstruktion der gespeicherten Elemente zu ermöglichen. Dies gilt auch als Ursache für die Begünstigung von Lern- und Reproduktionsprozessen: es handelt sich um supplementäre Repräsentationsformen der Gedächtnisinhalte mit additiven Effekten. Die semantischen Eigenschaften der Bedeutungshaltigkeit oder der Konkretheit haben diese Funktion jedoch nicht, oder man ist gezwungen, sie mit Hilfe der verbalen oder der bildhaften Codierungen zu erklären.

Konstruiert man nun, wie es im vorliegenden Experiment geschehen ist, mit Hilfe empirischer Normwerte verbales Lernmaterial, das alle 2<sup>3</sup> Ausprägungskombinationen auf den semantischen Dimensionen umfaßt, so lassen sich mit diesen Überlegungen noch keine Annahmen über Wechselwirkungen der semantischen Eigenschaften begründen. Durch die „Orthogonalisierung“ wird erreicht, daß sich die evtl. auftretenden Interaktionen nicht bereits in den Haupteffekten niederschlagen, ihre Größe läßt sich jedoch noch nicht voraussagen. Folgt man nun Denis (1979), so sollte die Vorhersage fehlender Interaktionen begründbar sein. Der Autor unterscheidet nicht zwischen den semantischen Eigenschaften verbalen Materials einerseits und den inhaltlichen oder funktionalen Gruppierungsmöglichkeiten andererseits, so wie es hier implizit geschieht, sondern er stellt in der Reihe der psycholinguistischen Aktivitäten (*activités psycholinguistiques*) einer bildhaften Aktivität die der semantischen gegenüber. Der Bildhaftigkeit werden die gleichen Eigenschaften wie in der dual-code-theory zugesprochen. Es wird jedoch Raum gelassen für die Spezifikation unterschiedlicher semantischer Eigenschaften. Das Verhältnis der beiden dadurch definierten Funktionsbereiche ist durch Überschneidmengen und unabhängige Sektoren gekennzeichnet. Die Bedeutung der Überschneidmengen für Lernprozesse wird nicht expliziert, es wird allerdings für Verständnisprozesse postuliert, daß Zusammenhänge zwischen den semantischen Aktivitäten und denen der Bildhaftigkeit fehlen. Dieser kommt im wesentlichen die Rolle eines Residuums ontogenetisch früher kognitiver Repräsentationsformen zu.

Vor dem Hintergrund dieser Annahmen wird daher vorhergesagt, daß keine der Wechselwirkungen ersten und zweiten Grades zwischen den semantischen Eigenschaften überzufällig groß ist. Auch die Wechselwirkungen zwischen den Lerndurchgängen und den semantischen Eigenschaften sollten unbedeutend bleiben, denn es wird angenommen, daß die Beeinflus-

sung des Einprägungs- (bzw. Reproduktions-)prozesses bereits bei nur einem Lerndurchgang zum Tragen kommt.

### 3. Ergebnisse

In Tabelle 2 sind die Mittelwerte der  $2^4 = 16$  varianzanalytischen Zellen zusammengestellt, ebenso die acht Mittelwerte, die man durch Zusammenfassen der beiden Lerndurchgänge erhält. Hinzu kommen Gruppengrößen in den einzelnen varianzanalytischen Zellen sowie die Mittelwerte der jeweiligen Ausprägungen auf den semantischen Dimensionen und die der beiden Lerndurchgänge, d. h. die Referenzwerte aller Haupteffekte.

Die Ergebnisse der varianzanalytischen Überprüfung der Hypothesen ohne Berücksichtigung der Kovariate sind in Tabelle 3 zusammengefaßt.

Tabelle 2  
Kennwerte des Designs „Bildhaftigkeit  $\times$  Konkrettheit  $\times$  Bedeutungshaltigkeit  $\times$  Lerndurchgänge“

Variablenkombination*)	Mittelwert	Variablenkombination**)	Mittelwert	n
0000	8.14	000.	9.71	14
0001	11.29	001.	8.39	18
0010	7.06	010.	8.73	15
0011	9.72	011.	7.69	13
0100	6.93	100.	9.03	15
0101	10.53	101.	8.46	11
0110	6.23	110.	8.57	15
0111	9.15	111.	6.84	16
1000	7.53	0... .	8.63	
1001	10.53	1... .	8.23	
1010	7.18	.0... .	8.90	
1011	9.73	.1... .	7.96	
1100	7.27	..0... .	9.01	
1101	9.87	..1... .	7.85	
1110	5.94	...0... .	7.03	
1111	7.75	...1... .	9.80	

\*\*\*) Punkte stehen für gepoolte Variablen

\*) 0 = hohe Variablenausprägung

1 = niedrige Variablenausprägung

Tabelle 3

Varianztafel des Designs „Bildhaftigkeit  $\times$  Konkrettheit  $\times$  Bedeutungshaltigkeit  $\times$  Lerndurchgänge“

Varianzquelle	QS	df	F	p(F)	$\omega^2$
<i>zwischen Vpn</i>					
Bildhaftigkeit (Bi)	9.54	1	2.77	0.099	0.005
Konkretheit (Ko)	50.60	1	14.70	$2 \cdot 10^{-4*}$	0.042
Bedeutungshaltigkeit (Be)	78.20	1	22.72	$1 \cdot 10^{-5*}$	0.067
Bi $\times$ Ko	0.57	1	0.17	0.68	
Bi $\times$ Be	0.02	1	0.00	0.95	
Ko $\times$ Be	2.65	1	0.77	0.38	
Bi $\times$ Ko $\times$ Be	7.32	1	2.13	0.15	
Vpn (innerhalb)	375.18	109			
<i>innerhalb Vpn</i>					
Lerndurchgänge (L)	445.77	1	378.12	0.0 *)	0.399
Bi $\times$ L	5.06	1	4.29	$0.04*^)$	0.003
Ko $\times$ L	0.16	1	0.13	0.72	
Be $\times$ L	5.15	1	4.37	$0.04*^)$	0.004
Bi $\times$ Ko $\times$ L	3.06	1	2.59	0.11	
Bi $\times$ Be $\times$ L	0.01	1	0.01	0.94	
Ko $\times$ Be $\times$ L	0.26	1	0.22	0.64	
Bi $\times$ Ko $\times$ Be $\times$ L	0.02	1	0.01	0.91	
L $\times$ Vpn	128.50	109			

\*)  $p < \alpha$

Für alle Signifikanzberechnungen wurde zuvor eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = 0.05$  festgelegt. Der Vergleich der Varianzen ergab keine starken Hinweise auf Heterogenität. Die Betrachtung der Haupteffekte zwischen den Vpn zeigt zunächst, daß entgegen den Annahmen die Nullhypothese über den Haupteffekt der Bildhaftigkeit der Wörter nicht verworfen werden kann. Das bedeutet, daß ohne Berücksichtigung der anderen semantischen Eigenschaften und der Lernfortschritte im zweiten Durchgang die unterschiedliche Bildhaftigkeit die Reproduktion nur unwesentlich beeinflusst. Auch das zugehörige  $\omega^2$  ist recht klein (sämtliche  $\omega^2$ -e wurden auf die totale Varianz bezogen). Es zeigt an, daß nur 5% der Varianz der Anzahl der reproduzierten Wörter durch die unterschiedlichen Bildhaftigkeitsausprägungen erklärt werden kann.

Im Unterschied dazu zeigt sich, daß konkretere Wörter signifikant besser gelernt (reproduziert) werden als abstrakte. Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, daß die Differenz zwischen diesen Polen etwa 1 Wort beträgt (bei der Bildhaftigkeitsdimension betrug sie weniger als 0,5 Wörter). 4,2% der spezifischen Varianz gehen zu Lasten der Klassifikation nach konkret vs. abstrakt. Als noch bedeutsamer erweist sich die unterschiedliche Bedeutungshaltigkeit des Lernmaterials. 6,7% der spezifischen Varianz werden durch sie determiniert. Auch hier kann die Nullhypothese verworfen werden. Die Reproduktionsdifferenz beträgt mehr als 1 Wort.

Die Überprüfung der Wechselwirkungen der semantischen Eigenschaften ohne Berücksichtigung der Unterschiede zwischen den beiden Lerndurchgängen erbrachte keine Argumente gegen die Nullhypothesen. Weder die drei Interaktionen ersten Grades noch die Interaktion zweiten Grades aller drei semantischen Eigenschaften erklären nennenswerte Anteile der Varianz zwischen den Gruppen. Das bedeutet, daß auf den beiden Ausprägungsstufen von jeweils einer der drei semantischen Eigenschaften die Effekte der anderen Eigenschaften keine unterscheidbaren Merkmale aufweisen.

Die Varianz innerhalb der Vpn ist zu einem großen Teil von dem Lernzuwachs durch den zweiten Durchgang determiniert. Allein durch ihn sind 39,9% der totalen spezifischen Varianz determiniert. Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, daß nach dem zweiten Lerndurchgang 39,40% Wörter mehr reproduziert werden können als nach dem ersten. Die Vergleichswerte sind für die Haupteffekte der Bildhaftigkeit 4,86%, der Konkretheit 11,81% und der Bedeutungshaltigkeit 14,78%.

Entgegen den Hypothesen erweisen sich die Interaktionen Bedeutungshaltigkeit  $\times$  Lerndurchgänge und Bildhaftigkeit  $\times$  Lerndurchgänge als signifikant, auch wenn ihre Erklärungsbeiträge an der Gesamtvarianz mit 4‰ und 3‰ recht klein ausfallen. Das bedeutet, daß die unterschiedlichen Positionen der Wörter auf diesen Dimensionen im zweiten Lerndurchgang anders zum Tragen kommen als im ersten. Dies ist für die Bildhaftigkeit in Abbildung 1 und für die Bedeutungshaltigkeit in Abbildung 2 veranschaulicht. Es lassen sich für beide semantischen Dimensionen nach dem zweiten Lerndurchgang deutlichere Lernvorteile aufgrund hoher Merkmalsausprägung feststellen als nach dem ersten. Die Bildhaftigkeit unterscheidet sich von der Bedeutungshaltigkeit durch den Sachverhalt, daß bildhaftere Wörter nach dem ersten Lerndurchgang nur geringfügig, in Zahlen 1,58%, besser reproduziert werden als nicht-bildhafte. Erst nach dem zweiten Lerndurchgang macht sich der bekannte, die Reproduktionsleistung begünstigende Effekt bildhafter Codierung bemerkbar. Bei der Bedeutungshaltigkeit ist der Reproduktionsvorteil auch im ersten Lerndurchgang bereits signifikant.

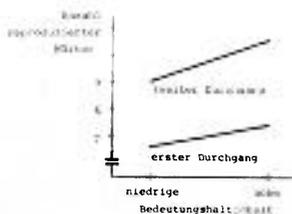


Abb. 1

Veranschaulichung der Interaktion „Lern-  
durchgänge  $\times$  Bildhaftigkeit“

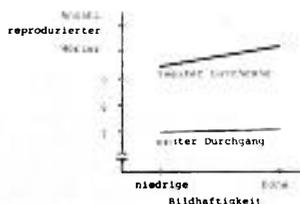


Abb. 2

Veranschaulichung der Interaktion „Lern-  
durchgänge  $\times$  Bedeutungshaltigkeit“

Sämtliche anderen Interaktionen und Haupteffekte erfahren durch die Berücksichtigung der beiden Lerndurchgänge keine Differenzierung; sie bleiben erwartungsgemäß unbedeutend. Dies gilt auch für die beiden Kovariate der Konzentrationsfähigkeit und der sprachlichen Intelligenz. Die Möglichkeit, aufgrund ihrer Effekte zu differenzierenden Aussagen zu kommen, ist so gering, daß darauf verzichtet wird, die Ergebnisse der Kovarianzanalyse im Detail zu berichten.

#### 4. Diskussion

Die Ergebnisse des vorliegenden Experiments lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- a) bildhafte Wörter werden leichter gelernt als weniger bildhafte; zur Sicherung dieses Effekts sind allerdings mindestens zwei Lerndurchgänge erforderlich;
- b) konkrete Wörter werden leichter gelernt als abstrakte;
- c) bedeutungshaltige Wörter werden leichter gelernt als weniger bedeutungshaltige; dieser Effekt erklärt mehr Varianz als die beiden ersten zusammen;
- d) Kombinationen von Variablenausprägungen auf den semantischen Dimensionen führen nicht zu differenzierenden Aussagen über die Haupteffekte;
- e) der größte Teil der erklärten Varianz geht mit 39,9% zu Lasten der beiden Lerndurchgänge;
- f) wie bei der Bildhaftigkeit zeigt sich bei der Bedeutungshaltigkeit im zweiten Lerndurchgang ein deutlicherer Effekt unterschiedlicher Merkmalsausprägung;
- g) sämtliche anderen Interaktionen bleiben auch unter Berücksichtigung der Lernsequenz unbedeutend;
- h) die Kovariate der sprachlichen Intelligenz und der Konzentrationsfähigkeit haben keine Effekte.

Diese Befunde relativieren zunächst die Bedeutung der Imagery-Variablen. Ihr Anteil bei der Begünstigung von Lernprozessen ist im Vergleich zu den semantischen Aspekten der Konkretheit-Abstraktheit und der Bedeutungshaltigkeit sehr gering. Sucht man in der Literatur nach vergleich-

baren Ergebnissen, so ist zunächst festzustellen, daß die Bildhaftigkeit auf unterschiedliche Weise experimentell induziert wird. Paivio & Csapo (1973) unterscheiden etwa zwischen einer expliziten bildhaften Codierungsinstruktion, in der die Vpn gebeten werden, das benannte Objekt zu zeichnen (hier zeigt sich wieder die Verknüpfung zwischen Bildhaftigkeit und Konkretheit), und einer impliziten Codierungsinstruktion, in der die Vpn nicht zu einer derartigen Verarbeitung der Lernitems aufgefordert werden. In dem hier vorgestellten Experiment wurden die Vpn auf den semantischen Gehalt des Lernmaterials gar nicht hingewiesen. Es liegt daher die Vermutung nahe, daß die linguistische Aktivität der Bildhaftigkeit im Sinne von Denis (1979) oder die imaginale Codierung im Sinne Paivios nicht automatisiert oder verzögert in Gang kommt, wenn das zu bearbeitende Material verbal codiert dargeboten wird. Entsprechend weniger markant ist dann auch die Begünstigung von Lernprozessen.

Der Vergleich der Befunde zur Bildhaftigkeit mit den Ergebnissen von Wippich & Bredenkamp (1979) zeigt, daß der geringe Effekt der Bildhaftigkeit im ersten Lerndurchgang (siehe Abbildung 1) möglicherweise auch auf die experimentelle Anordnung zurückzuführen ist. Die Autoren diskutieren die Möglichkeit, daß bei unmittelbarer Reproduktion (aus dem Kurzzeitgedächtnis) eher phonologisch-verbale Komponenten von Gedächtnisspuren bedeutsam sind als bildhafte. Free-recall aus dem Langzeitgedächtnis wird dagegen stärker von der Bildhaftigkeit beeinflusst. Die Begründung dafür wird in möglicherweise unterschiedlich langen Dechiffrierzeiten der beiden Arten von Gedächtnisspuren gesehen. Mit diesen Annahmen stehen die hier vorgelegten Ergebnisse in Einklang, denn sie erklären insbesondere die Wechselwirkung zwischen der Bildhaftigkeit und den Lerndurchgängen. Die insgesamt eher geringe Bedeutung dieser semantischen Dimension im Vergleich zu den anderen Komponenten bleibt davon jedoch unbeeinträchtigt.

Auch von einer anderen Seite kommen Ergebnisse, die eine Relativierung der Bedeutung der Bildhaftigkeit anzeigen. Engelkamp & Krumnacker (1980) demonstrieren, daß motorische Handlungen auch für das Erlernen verbaler Items von Bedeutung sind. Sie präsentierten ihren Vpn Items der Form „die Karten mischen“ oder „einen Kreis zeichnen“ u. a. einmal mit der Instruktion, sich vorzustellen, die Handlung würde von den Vpn selbst ausgeführt, und zum anderen mit Handlungsinstruktion. Es zeigte sich, daß die Handlungsinstruktion die Reproduktionsleistung im Vergleich zur Vorstellungsinstruktion begünstigt. Dies kann auch dann als höhere Effizienz der Handlungsbedingung interpretiert werden, wenn man annimmt, eine u. U. zu postulierende Form der motorischen Codierung verbaler Items wäre nicht unabhängig von der bildhaften Codierung. Sieht man den Vorgang der motorischen Codierung ebenfalls als psycholinguisti-

sche Aktivität an, so muß der Aktivität der Bildhaftigkeit unter denjenigen, die hier besprochen wurden, der geringste Einfluß auf kurzfristige Lern- und Reproduktionsprozesse zugesprochen werden.

Ein weiteres Problem der Imagery-Forschung liegt in den Annahmen und Befunden zur (Un-) Abhängigkeit der semantischen Eigenschaften voneinander. Wie im einleitenden Abschnitt dieser Arbeit bereits ausgeführt wurde, sind die bildhafte und die konkrete Merkmalsausprägung theoretisch derart miteinander verknüpft, daß nur konkretes Wortmaterial bildhaft sein kann und umgekehrt. Die Betrachtung der Normierungstabellen für Substantive, Verben und Adjektive zeigt jedoch, daß von den Vpn durchaus *konkrete und nicht bildhafte* Wörter identifiziert werden, auch außerhalb des emotionalen Bereichs (siehe Tabelle 1; einschränkend muß allerdings auf die Seltenheit dieser Wörter hingewiesen werden). In dimensionsanalytischen Untersuchungen des bei von Eye et al. (1980) bearbeiteten Datensatzes zeigte sich darüber hinaus, daß Faktoren der Konkretheits-Abstraktheits-, Faktoren der Bildhaftigkeits- und solche der Bedeutungshaltigkeitseinschätzung isolierbar sind, auf denen es zu keiner Vermischung der unter den spezifischen Instruktionen abgegebenen Urteile kommt. Dieses Ergebnis spricht zwar noch nicht für eine totale Unabhängigkeit dieser drei semantischen Eigenschaften verbalen Materials, weil z. B. Interkorrelationen höherer Ordnung faktorenanalytisch nicht verrechnet werden, es reflektiert jedoch die Möglichkeit, daß die Vpn die Beurteilungsgrößen unabhängig variieren können.

Paivio (1971) postuliert nun, daß die verbale und die bildhafte Codierung unabhängig voneinander sind, und er folgert daraus, daß sich die Effekte der Codes bei dualer Codierung additiv verhalten sollten. Die vorliegenden Befunde stützen diese Annahme nur bedingt. Geht man davon aus, daß die Klassifikation der semantischen Eigenschaften des Wortmaterials anhand der Normwerte auch für die Vpn dieses Experiments Gültigkeit besitzt, dann ist der Reproduktionsvorteil von dual codierten Wörtern eher gering. Dasselbe gilt, wenn man unabhängig vom verbalen Code eine bildhafte, eine bedeutungshaltige und eine konkret-abstrakte Codierungsmöglichkeit annimmt. Multiple hohe Merkmalsausprägung auf all diesen Dimensionen erleichtert den Lernprozeß im Vergleich zu hoher Merkmalsausprägung auf nur einer Dimension nicht.

Bezieht man diese Überlegungen auf die dual-code-theory, so kann zunächst eine Erweiterung in Richtung auf eine multiple-code-theory erwogen werden. Dies geschieht z. B. bei Engelkamp & Krumnacker (1980), die zudem vorschlagen, die Annahme der Unabhängigkeit der Codes fallen zu lassen. Es fragt sich jedoch, ob es nicht ebenso begründbar wäre, im Rahmen von Mehr-Code-Theorien diese Annahme beizubehalten, weil einige Befunde dafür sprechen, daß die Vpn zumindest für be-

stimmte Wörter oder Verhaltensbereiche die enge Verknüpfung der semantischen Eigenschaften aufbrechen. Für die weitaus größte Zahl an Wörtern käme dies jedoch nicht zum Tragen, weil die semantischen Eigenschaften empirisch hoch interkorrelieren.

Problematisch gestaltet sich jedoch anhand eines solchen Ansatzes die Erklärung der fehlenden Interaktionen zwischen den semantischen Merkmalsausprägungen. Definiert man wie Engelkamp & Krumnacker Überschneidungsbereiche zwischen den Codierungssystemen, so liegt es nahe, auch eine Wirkungskombination vorauszusagen. Nach Denis läßt sich eine kombinierte Wirkung der psycholinguistischen Aktivitäten zumindest für Verständnisprozesse jedoch nicht vorhersagen. Ein Ausweg wäre die Annahme, daß nur eine psycholinguistische Aktivität in Gang gesetzt werden kann, wenn verbales Material zu lernen ist. Alternativ könnte vermutet werden, daß der Zeitaufwand für die Aktivierung zusätzlicher psycholinguistischer Aktivitäten zu groß ist, als daß diese in der relativ kurzen Bearbeitungszeit dieses Experiments noch wirksam werden könnte. Beide Argumente würden bedeuten, daß nur jeweils eine Aktivität vorlag und damit (noch) keine Wechselwirkungen möglich waren. Entscheidungen über die empirische Begründbarkeit dieser Hypothesen sind dann möglich, wenn Material gelernt wird, das nicht nur eine semantische Merkmalskombination aufweist und Lernprozesse angeregt werden, die längere Zeiträume umfassen als es hier der Fall war.

### Summary

Referring to interpretations of verbal learning in terms of cognition and memory with respect to semantic features of the learning material three semantic dimensions are defined: imagery, meaningfulness and concreteness-abstractness. An experiment is reported in which 8 groups of Ss learned in two trials 15 words which were selected according to their positions on the semantic dimensions. The results show that the meaningfulness is the most powerful semantic feature improving the learning process, that most of the variance can be explained by the learning trials and that interactions between the semantic dimensions can not be found. The main arguments in the discussion concern the role of imagery and the interrelations of the semantic dimensions.

### Résumé

En se référant à la psychologie cognitive et à la psychologie de la mémoire pour l'interprétation des résultats des processus d'apprentissage, les auteurs

définissent trois dimensions sémantiques: le degré d'imagerie, de signification et d'abstraction des mots. Une expérience est décrite, pendant laquelle 8 groupes de sujets apprenaient en deux fois 15 mots sélectionnés selon leurs caractéristiques sémantiques. Les résultats démontrent que le degré de signification des mots influence l'apprentissage plus que les autres caractéristiques, que la plus grande part de variance peut être expliquée par les répétitions et qu'il n'y a pas d'interaction entre les dimensions sémantiques. La discussion porte principalement sur la valeur de l'imagerie et l'indépendance des dimensions sémantiques entre elles.

## Literatur

- Baschek, I.-L., Bredenkamp, J., Oehrle, B. & Wippich, W.: Bestimmung der Bildhaftigkeit (I), Konkretheit (C) und der Bedeutungshaltigkeit (m') von 800 Substantiven. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 1977, **24**, 353—396.
- Brickenkamp, R.: Test d2. Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. Göttingen: Hogrefe, 1972<sup>4</sup>.
- Denis, M.: Activité d'imagerie et compréhension du langage. *Bulletin de Psychologie*, 1979, **32**, 855—868.
- Engelkamp, J. & Krumnacker, H.: Imaginale und motorische Prozesse beim Behalten verbalen Materials. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 1980, **27**, 511—533.
- Hussy, W. & von Eye, A.: Zur theoretischen und experimentellen Analyse der retroaktiven und ekphorischen Hemmung. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 1976, **23**, 441—465.
- Hussy, W., von Eye, A. & Funke, J.: Gedächtnishemmungen, kognitiver Entwicklungsstand und Lernmaterial. *Zeitschrift für erziehungswissenschaftliche Forschung*, 1979, **13**, 9—33.
- Marx, W.: Statistische Information und assoziative Bedeutung verschiedener Wortarten. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 1978, **25**, 431—440.
- Paivio, A. D.: *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1971.
- Paivio, A. D. & Csapo, K.: Picture superiority in free recall: Imagery or dual coding? *Cognitive Psychology*, 1973, **5**, 176—206.
- Schultz, E. E. & Woodall, K. E.: A comparison of pictorial and narrative learning mediators in lower- and middle-class children. *The Journal of General Psychology*, 1980, **102**, 147—152.
- von Eye, D., von Eye, A. & Hussy, W.: Zur Bedeutung der kognitiven Komplexität für die Einschätzung von semantischen Eigenschaften von Substantiven. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 1980, **27**, 534—552.
- Wippich, W. & Bredenkamp, J.: *Bildhaftigkeit und Lernen*. Darmstadt: Steinkopff, 1979.

Anschriften der Verfasser:

Dr. Alexander von Eye  
Max-Planck-Institut  
für Bildungsforschung  
Leutzeallee 94  
1000 Berlin 33

Dr. Günter Krampen  
FB 1 — Psychologie —  
Universität Trier  
Schneidershof  
5500 Trier