

# **Effekte der Verarbeitungstiefe auf die freie Reproduktionsleistung**

Marc Mustermann

Heinrich-Heine-Universität

Düsseldorf

Bericht zum  
Experimentellen Praktikum I  
bei Dipl.-Psych. Maria Muster  
Wintersemester 2004/05

Marc Mustermann  
Musterstraße 1  
12345 Musterheim  
[marc.mustermann@uni-muster.de](mailto:marc.mustermann@uni-muster.de)

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	3
1 Theoretischer und empirischer Hintergrund .....	4
2 Methode .....	7
2.1 Stichprobe .....	7
2.2 Material .....	7
2.3 Versuchsdurchführung .....	8
2.4 Versuchsplan .....	9
3 Ergebnisse .....	10
4 Diskussion .....	14
5 Literaturverzeichnis .....	16
Anhang .....	17

## Zusammenfassung

Untersuchungsgegenstand der beschriebenen Studie ist die Frage, ob die Tiefe der Verarbeitung von Information während der Lernphase Einfluss auf die spätere Erinnerungsleistung hat. Nach dem Ansatz der Verarbeitungstiefe ( Craik & Lockhart, 1972) sollte semantisch tief verarbeitete Information besser als oberflächlich perzeptuell verarbeitete Information erinnert werden können.

21 Studierende nahmen an einem Gedächtnisexperiment mit inzidenteller Lernphase und unmittelbarem freiem Reproduktionstest teil. In der perzeptuellen (oberflächlichen) Verarbeitungsbedingung mussten die Probanden die visuell präsentierten Wörter danach beurteilen, ob sie bestimmte Buchstaben (e und g) enthielten. In der semantischen (tiefen) Verarbeitungsbedingung sollten die Probanden einschätzen, ob das jeweilige Wort eine positive oder negative Reaktion auslöste.

Gemäß der Vorhersage des Ansatzes der Verarbeitungstiefe ergab sich, dass die Erinnerungsleistung besser war nach semantischer als nach perzeptueller Verarbeitung. Zusätzlich zeigte sich, dass der Verarbeitungstiefeneffekt von der Lernreihenfolge abhängig war: Ein größerer Effekt ergab sich für die Gruppe, die zuerst perzeptuell und dann semantisch verarbeitet hatte, als für die Gruppe mit umgekehrter Reihenfolge. Gründe für den Reihenfolgeneffekt sowie für das insgesamt sehr geringe Erinnerungsniveau werden diskutiert.

# 1 Theoretischer und empirischer Hintergrund

Craik und Lockhart (1972) stellten mit ihrem *Verarbeitungstiefenansatz* (Levels of processing) die bis dahin vorherrschende Konzeption des menschlichen Gedächtnisses als ein Zweispeicher-System (nach Atkinson & Shiffrin, 1968; zit. n. Haberlandt, 1999) in Frage. Während Atkinson und Shiffrin annahmen, dass ein Item umso wahrscheinlicher ins Langzeitgedächtnis transferiert und damit in Zukunft besser erinnert werden könne, je länger es im Kurzzeitgedächtnis aufrechterhalten werde, vermuteten Craik und Lockhart in ihrem prozessorientierten Ansatz, dass vielmehr die Verarbeitungsprozesse in der Aneignungsphase entscheidend für die spätere Erinnerungsleistung seien. Die Autoren unterstellten, dass Informationsverarbeitung ein serieller Analyseprozess sei. Während Information anfänglich oberflächlich nach perzeptuellen Aspekten analysiert werde, sei auch eine tiefere, semantische Verarbeitung möglich. Die Autoren stellten die Hypothese auf, dass semantisch verarbeitete Information besser erinnert wird als perzeptuell verarbeitete Information. Phonologische Verarbeitung sollte nach Meinung der Autoren eine Gedächtnisspur mittlerer Stärke erzeugen. Nach einer vergleichsweise oberflächlichen Analyse perzeptueller Aspekte sei die entstehende Gedächtnisspur von nur sehr kurzfristiger Natur, während eine elaborierte, tiefere Analyse der Bedeutung eines Stimulus dazu führe, dass die Information mit dem semantischen Hintergrundwissen der Person stärker verbunden werde und diese Gedächtnisspuren dadurch dauerhafter werden (siehe Haberlandt, 1999).

Diverse Studien konnten den Effekt der Verarbeitungstiefe empirisch stützen (siehe z.B. Hyde & Jenkins, 1973; Lane & Robertson, 1979). In der Studie von Hyde und Jenkins (1973) lernten drei Gruppen von Versuchspersonen das gleiche Wortmaterial in einer inzidentellen Orientierungsaufgabe. Während eine Gruppe die Angenehmheit der Wörter einstufen musste, sollte eine zweite Gruppe beurteilen, ob bestimmte Buchstaben in den jeweiligen Wörtern enthalten waren. Die dritte Gruppe musste entscheiden, ob das jeweilige Wort syntaktisch korrekt in einen Satzrahmen passte. In einem darauf folgenden Erinnerungstest zeigte sich ein Verarbeitungseffekt. Die Gruppe, die die Angenehmheit der Wörter beurteilen musste, erinnerte deutlich mehr als die beiden anderen Gruppen. Die Autoren der Studie vermuten, dass für das Füllen eines Angenehmheitsur-

teils der übliche Verwendungskontext eines Wortes überdacht werde und dies zur Aktivierung semantischer Wissensstrukturen und zu einem reichhaltigen Aufbau von Assoziationen zwischen dem Wort und den vorhandenen Wissensstrukturen führe.

Craik und Tulving (1975; zit. n. Haberlandt, 1999) konnten sogar zeigen, dass auch semantische Verarbeitung unterschiedlich *tief* sein kann. In ihrer Studie mussten die Probanden entscheiden, ob Satzanfänge mit den präsentierten Zielwörtern sinnvoll zu vervollständigen seien. Dabei wurde die Komplexität der Sätze variiert. Dieselben Zielwörter wurden später besser erinnert, wenn sie zuvor in einen sehr komplexen Satz eingebaut werden mussten als wenn es sich um einen sehr einfachen Satz gehandelt hatte. Obwohl für beide Arten von Sätzen semantische Verarbeitung notwendig war, war die Verarbeitung für die komplexeren Sätze notwendigerweise tiefer, implizierte mehr Assoziationen und führte vermutlich deshalb auch zu stabileren Gedächtnisspuren.

Es gibt zahlreiche Versuche, den genauen Wirkmechanismus des Effekts der Verarbeitungstiefe zu erklären (Haberlandt, 1999). Ob nun z.B. tiefere Verarbeitung gleichzusetzen ist mit einer stärkeren Verbindung der Zielinformation mit den vorhandenen Gedächtnisstrukturen oder ob durch die eingehendere Verarbeitung einfach mehrere Zugangswege zu der gespeicherten Information angelegt werden, die zu einer erhöhten Abrufwahrscheinlichkeit führen, ist nicht differenzierbar.

Einige Forscher (Nelson, 1977; zit. n. Haberlandt, 1999) kritisieren die Vagheit des Begriffs der Verarbeitungstiefe. Verarbeitungstiefe ist nach diesen Autoren ein zirkuläres Konstrukt, das aus der gemessenen Gedächtnisleistung geschlussfolgert werde, aber nicht unabhängig von ihr experimentell manipulierbar sei.

Trotz dieser schwerwiegenden Kritik hat der Forschungsansatz, der die Wichtigkeit der Enkodierung betont, über die Jahre seine Existenzberechtigung behalten. Weiterentwicklungen wie der Ansatz der transferangemessenen Verarbeitung (Morris, Bransford & Franks, 1977), der die Übereinstimmung der in Enkodierungs- und Abrufphase involvierten Prozesse als Determinante der Erinnerungsleistung beschreibt, können zwar bessere Vorhersagen bezüglich der Erinnerungsleistung machen, aber dennoch lassen

sich in vielen Studien auch zusätzliche reine Enkodierungseffekte im Sinne des Verarbeitungstiefenansatzes finden.

Die vorliegende Studie versucht den Effekt der Verarbeitungstiefe mit visuell präsentierem Wortmaterial in einem freien Reproduktionsparadigma zu replizieren. Die Versuchspersonen sollten in einer inzidentellen Lernphase zum einen Wörter danach beurteilen, ob sie eine unangenehme Vorstellung auslösten oder nicht (semantische Aufgabe) und zum anderen entscheiden, ob bestimmte Buchstaben in den Wörtern enthalten waren (perzeptuelle Aufgabe). Zwischen den Versuchspersonen wurde die Reihenfolge der Enkodierung variiert. Unmittelbar nach der Lernphase wurde ein freier Reproduktionstest durchgeführt, für den erwartet wurde, dass die semantisch verarbeiteten Wörter besser als die perzeptuell verarbeiteten Wörter erinnert wurden.

## 2 Methode

### 2.1 Stichprobe

21 studentische Versuchspersonen im Alter von 19 bis 33 Jahren ( $MW = 22$  Jahre) nahmen an der Studie teil. Drei Probanden waren männlich. Alle Probanden gaben deutsch als Muttersprache an.

### 2.2 Material

Verwendet wurden 36 zweisilbige Substantive der deutschen Sprache, deren Buchstabenanzahl mit sechs Buchstaben konstant gehalten wurde. Die Wörter wurden in zwei Lernsets mit jeweils 18 Wörtern unterteilt. Lernset 1 wurde in der ersten Hälfte der Lernphase präsentiert, Lernset 2 in der zweiten Hälfte. In beiden Sets waren jeweils sechs der Wörter als eher selten (Auftrittshäufigkeiten von 1-3 in einer Millionen ausgezählter Wörter), sechs als mittelhäufig (106-200) und sechs als sehr häufig (311-1195) in der deutschen Sprache zu beurteilen. Die Häufigkeiten wurden dabei über den Korpus deutscher Sprache der CELEX-Datenbank (Centre for Lexical Information, 1991) bestimmt. Alle verwendeten Wörter inklusive ihrer Auftretenshäufigkeit sind im Anhang nach Set-Zugehörigkeit aufgelistet.

Um Reaktionstendenzen zu vermeiden, waren die Wörter so ausgewählt, dass bei 50 % der Wörter jedes Lernsets die Frage zur perzeptuellen Bearbeitung („Enthält das Wort ein „i“ und/oder „n“?“) mit „ja“ und bei 50 % mit „nein“ beantwortet werden musste. Was die Beurteilung der Frage in der semantischen Verarbeitung angeht („Erzeugt das Wort eine unangenehme Vorstellung oder nicht?“), wurde auch hier angestrebt, dass in beiden Sets ungefähr gleich viele Wörter enthalten waren, die eine „ja“-Antwort (z.B. „Leiche“) bzw. „nein“-Antwort (z.B. „Freude“) auslösten. Hier muss allerdings angemerkt werden, dass bei einer derart subjektiven Frage die Antworten zwischen Probanden zwangsläufig unterschiedlich ausfallen. Die Bildhaftigkeit und Konkretheit der Wörter in den beiden Lernsets wurde bei der Auswahl „per Augenschein“ versucht konstant zu halten.

## 2.3 Versuchsdurchführung

Die Datenerhebung fand in einer Gruppentestung statt. Die Teilnehmer wurden im Voraus nicht über die Intention der Studie informiert. Unter dem Vorwand einer Wortnormierungsstudie wurde den Studierenden ein Zettel, der die Instruktionen für die erste inzidentelle Lernphase enthielt, ausgeteilt. Den Probanden mit anfänglicher semantischer Verarbeitungsinstruktion wurde darin erläutert, dass sie die folgenden Wörter dahingehend beurteilen sollten, ob sie eine unangenehme Vorstellung oder nicht bei ihnen auslösten. War die Vorstellung eines Wortes unangenehm, sollten die Probanden auf der Rückseite des Instruktionzettels einen Haken in der für dieses Wort vorgesehenen Zeile machen, war die Vorstellung eher neutral oder angenehm, sollte ein Strich gemacht werden. Es wurden zwei Beispielwörter gegeben sowie der Hinweis, dass die Aufgabe nicht eindeutig beantwortbar (weil subjektiv) sei. In der perzeptuellen Verarbeitungsbedingung wurde erklärt, dass die Wörter danach beurteilt werden sollten, ob sie ein „i“ und/oder „n“ enthielten oder nicht. Im ersteren Fall sollte ein Haken an entsprechender Stelle auf der Rückseite des Instruktionzettels gemacht werden, im letzteren Fall ein Strich. Alle Probanden wurden dazu aufgefordert, möglichst schnell und spontan zu urteilen und im Zweifelsfall ihr Gefühl entscheiden zu lassen. Es wurde auf jegliche mündliche Instruierung verzichtet, um zu verhindern, dass die Probanden von der jeweils anderen Instruktion erfuhren, was möglicherweise die Art ihrer Verarbeitung beeinflusst hätte. Aus dem gleichen Grund erhielten Versuchspersonen, die an gemeinsamen Tischen nebeneinander saßen, immer dieselbe Abfolgebedingung. Nach der ersten Instruierung wurden die Wörter einzeln in schwarzen Buchstaben auf weißem Hintergrund über Beamer für alle gut sichtbar an die vordere Wand des Seminarraums projiziert. Nach jedem Wort musste die Versuchsperson an entsprechender Stelle einen Haken oder einen Strich machen. Jedes Wort erschien für 1000 ms bei einem Interstimulusintervall von 2500 ms. Die Zeiten waren so gewählt, dass sie einerseits genügend Zeit zur Enkodierung und Bearbeitung der Aufgabe ließen, andererseits aber instruktionsfremde Verarbeitungen unwahrscheinlich machten. Nach den ersten 18 Wörtern war die erste Lernphase beendet, die Instruktionzettels wurden eingesammelt und neue Instruktionen für die zweite Lernphase wurden ausgeteilt. Jede Versuchsperson erhielt nun genau die andere Verarbeitungsinstruktion, ebenfalls mit Wortbeispielen. Nach

dem Lesen wurden die 18 Wörter des zweiten Lernsets präsentiert. Nach der Bearbeitung wurden die Zettel eingesammelt und der Reproduktionstestzettel ausgeteilt. Hierauf wurden die Versuchspersonen dazu aufgefordert, alle Wörter aufzuschreiben, an die sie sich noch erinnern konnten, unabhängig davon, ob es sich um Wörter aus Phase 1 oder 2 handelte. Nach ungefähr drei Minuten wurden die Reproduktionstestzettel wieder eingesammelt. Die Probanden wurden danach über die Intention des Experiments aufgeklärt.

## 2.4 Versuchsplan

Ein 2 (*Verarbeitungstiefe*: semantisch, perzeptuell)  $\times$  2 (*Abfolge*: semantisch-perzeptuell, perzeptuell-semantisch) Versuchsdesign mit Messwiederholung auf dem ersten Faktor wurde verwendet. Die Zuordnung der Versuchspersonen zur einer der Stufen des Kontrollfaktors *Abfolge* (11 in der Abfolge semantisch-perzeptuell, 10 in der Abfolge perzeptuell-semantisch) erfolgte tischweise alternierend (siehe 2.3). Die abhängige Variable war die Anzahl korrekt reproduzierter Wörter.

Eine a-priori-Stichprobenumfangsplanung war insofern nicht möglich, als dass sich die Stichprobengröße aus der Größe der getesteten Gruppe (Teilnehmer einer Psychologie-Lehrveranstaltung) ergab. Bezüglich des hypothesenrelevanten Vergleichs der Erinnerungsleistung nach semantischer und perzeptueller Verarbeitung lässt sich jedoch auf Basis einer Teststärkenanalyse sagen, dass für den gegebenen Stichprobenumfang Effektgrößen von  $d_z = 0.75$  (ab 0.8 spricht Cohen (1977) von „großen“ Effekten) bei einer  $\alpha$ - und  $\beta$ -Wahrscheinlichkeit von jeweils .05 und einseitiger Testung gefunden werden können. Betrachtet man die vorliegende Literatur sind derart große Effektgrößen bei vergleichbaren Manipulationen als realistisch einzustufen (siehe z.B. Hyde & Jenkins, 1973).

### 3 Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Reproduktionstests dargestellt. Zum statistischen Vergleich wird der  $t$ -Test für abhängige bzw. unabhängige Stichproben verwendet. Der Beurteilung statistischer Signifikanz liegt eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha = .05$  zugrunde.

Trotz des unmittelbaren Gedächtnisabrufs war das Erinnerungsniveau mit durchschnittlich 9.10 richtig reproduzierten Wörtern (25.26 %) sehr gering. Individuelle Leistungen reichten von nur 4 erinnerten Wörtern bis zu 14 Wörtern. Es fällt auf, dass die Wörter aus der kürzer zurückliegenden zweiten Lernphase besser erinnert wurden (5.38 Wörter, 29.90 %) als die aus der ersten Lernphase (3.71 Wörter, 20.63 %).

Unabhängig von der Abfolge der Lerninstruktionen wurden 7.29 ( $SD = 2.72$ ) der semantisch verarbeiteten Wörter erinnert, aber nur 1.81 ( $SD = 2.06$ ) Wörter nach perzeptueller Verarbeitung. Der Unterschied ist statistisch signifikant ( $t(20) = 6.28, p < .001$ ).

Betrachtet man die verarbeitungsabhängige Erinnerungsleistung separat für die beiden Abfolgebedingungen, so resultieren unterschiedliche Ergebnisse, die in Abbildung 1 dargestellt sind. In der Gruppe mit semantisch-perzeptueller Abfolge wurden 6.73 ( $SD = 2.61$ ) Wörter der semantischen Verarbeitungsbedingung erinnert und 3.09 Wörter ( $SD = 2.07$ ) der perzeptuellen Verarbeitung. Diese Differenz von 3.64 Wörtern ist statistisch signifikant ( $t(10) = 2.92, p = .015$ ). In der Gruppe mit perzeptuell-semantischer Verarbeitung wurden mit 7.90 Wörtern ( $SD = 2.85$ ) ebenfalls signifikant mehr Wörter nach semantischer Verarbeitung reproduziert als nach perzeptueller Verarbeitung mit nur 0.40 Wörtern ( $SD = 0.70; t(10) = 8.47, p < .001$ ).

Wie in Abbildung 1 zu erkennen ist, fällt in der Gruppe mit perzeptuell-semantischer Abfolge die Erinnerungsdifferenz zwischen den beiden Verarbeitungsbedingungen mit 7.50 Wörtern deutlich größer aus als in der Gruppe mit der umgekehrten Lernabfolge mit nur 3.64 Wörtern Differenz. Der unterschiedlich große Verarbeitungstiefeneffekt in den beiden Abfolgebedingungen ist statistisch signifikant ( $t(19) = 2.48, p = .023$ ).

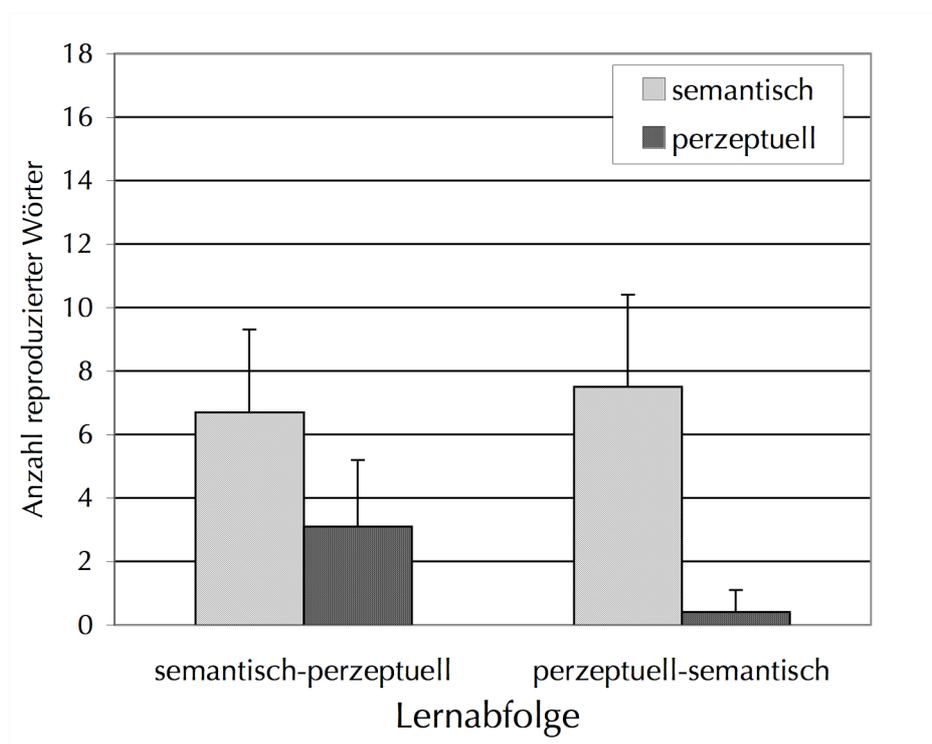


Abbildung 1: Dargestellt ist die Erinnerungsleistung für semantisch und perzeptuell verarbeitete Wörter, getrennt für die beiden Abfolgebedingungen. Die Fehlerbalken repräsentieren die Standardabweichungen.

Während die Erinnerungsleistung für beide Lernbedingungen in der Gruppe semantisch-perzeptuell nachweisbar, d.h. von 0 verschieden ist (semantisch:  $t(10) = 8.55$ ,  $p < .001$ ; perzeptuell:  $t(10) = 4.95$ ,  $p = .001$ ), ist in der Gruppe mit der Abfolge perzeptuell-semantisch lediglich ein Lerneffekt der semantischen Verarbeitung auszumachen ( $t(9) = 8.78$ ,  $p < .001$ ), während die Erinnerung nach perzeptueller Verarbeitung einem Bodeneffekt erliegt und nicht von 0 verschieden ist ( $t(9) = 1.81$ ,  $p = .104$ ).

Betrachtet man die seriellen Positionskurven für die beiden Abfolgebedingungen (siehe Abbildung 2), so fällt generell auf, dass die Kurven sehr unruhig verlaufen, d.h. dass die Reproduktionswahrscheinlichkeiten einzelner Wörter weniger stark durch ihre Position in der Lernliste bedingt sind als vermutlich durch andere, die Reproduktion beeinflussende Faktoren (wie z.B. Bildhaftigkeit, Konkretheit, Worthäufigkeit), was wahrscheinlich durch die nicht erfolgte Randomisierung des Wortmaterials — alle Probanden sahen die Wörter in exakt der gleichen Reihenfolge — und der dadurch bedingten Unausgewogenheit des Wortmaterials zu erklären ist.

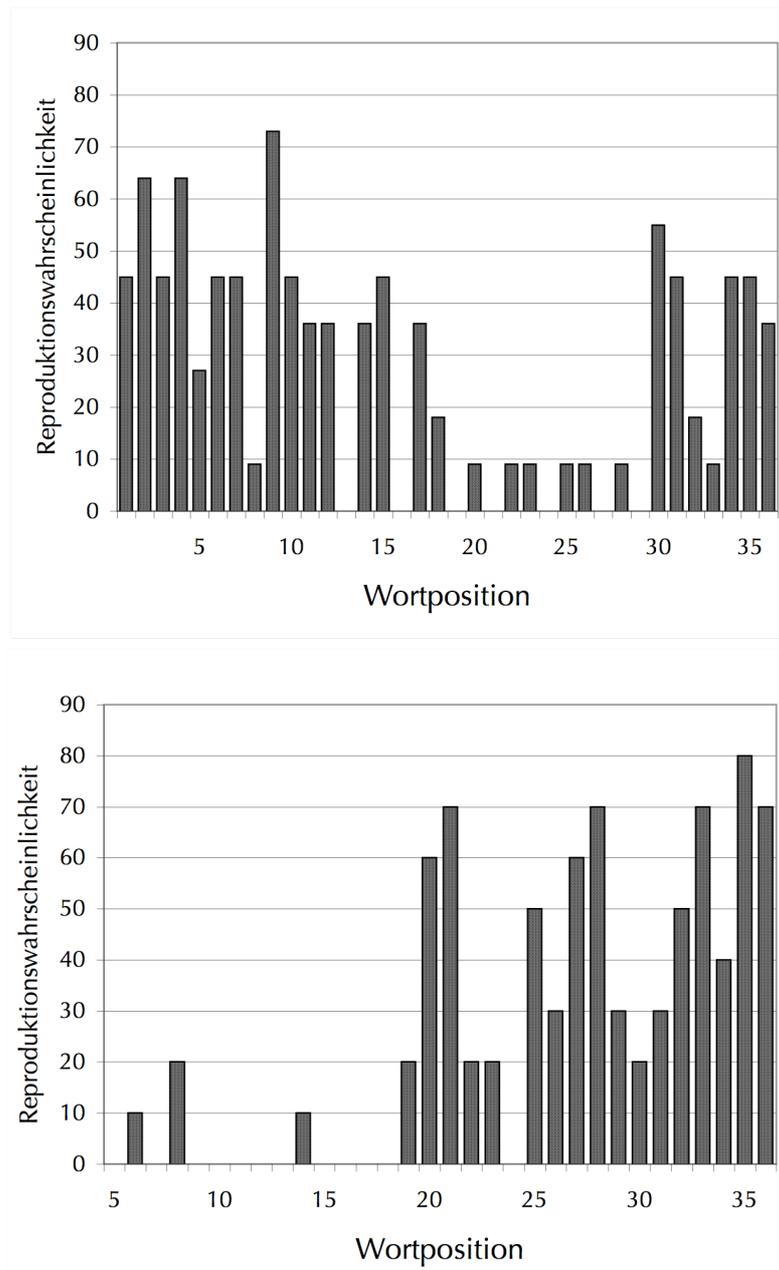


Abbildung 2: Serielle Positionskurve für die Abfolgebedingungen *semantisch-perzeptuell* (oben) und *perzeptuell-semantisch* (unten).

In der Gruppe mit *semantisch-perzeptueller* Abfolge liegt die Erinnerungswahrscheinlichkeit der Wörter der ersten Lernhälfte (semantisch verarbeitet) deutlich über der Reproduktionswahrscheinlichkeit für die perzeptuell verarbeitete zweite Lernhälfte. Lediglich die zuletzt gelernten, perzeptuell verarbeiteten Wörter haben eine der ersten Hälfte nahe kommende, erhöhte Reproduktionswahrscheinlichkeit im Sinne eines Reency-Effekts. Anzeichen eines Primacy-Effekts lassen sich allerdings nicht ausmachen.

Die serielle Positionskurve für die Abfolgebedingung perzeptuell-semantisch zeigt, dass das Erinnerungsniveau für die zuerst gelernten, perzeptuell bearbeiteten Wörter annähernd 0 ist und ebenfalls kein Primacy-Effekt für die ersten Worte existiert. Dagegen ist die Erinnerungsleistung für die semantisch verarbeitete zweite Hälfte fast durchgehend gleich hoch, so dass ein Recency-Effekt hier höchstens erahnbar ist.

## 4 Diskussion

Wie der Verarbeitungstiefenansatz vorhersagt, konnte auch in dieser Studie gezeigt werden, dass tief, d.h. semantisch verarbeitetes Material besser erinnert wird als oberflächlich, d.h. perzeptuell analysierte Wörter.

Die deutlich unterschiedlich groß ausgefallenen Verarbeitungstiefeneffekte in den beiden Reihenfolgebedingungen basieren vermutlich auf zwei Ursachen. Zum einen ist anzunehmen, dass Recency-Effekte in einer Aufgabe wie dieser stärkere Bedeutung haben als Primacy-Effekte. Da in einer inzidentellen Lernphase Rehearsalprozesse eher unwahrscheinlich sind, Primacy-Effekte jedoch durch besonderes Rehearsal der ersten Listenitems erklärt werden, sollten Primacy-Effekte folglich bei inzidenteller Lernphase gering ausfallen. Bereits 1972 haben Marshall und Werder gezeigt, dass nach inzidentellem Lernen zwar Recency- aber keine Primacy-Effekte eintraten. Bezogen auf die aktuelle Studie sollte deshalb in der semantisch-perzeptuellen Abfolge ein größerer Recency-Effekt dazu führen, dass die Erinnerungsleistung an perzeptuell gelernte Wörter angehoben wird, so dass die Differenz zu den semantisch gelernten Wörtern reduziert wird. Dagegen wird der Verarbeitungstiefeneffekt in der Abfolge perzeptuell-semantisch durch den Recency-Effekt für die semantisch gelernten Wörter noch vergrößert.

Zum anderen sind möglicherweise auch Reihenfolgeeffekte im Sinne einer unterschiedlichen Instruktionsbefolgung verantwortlich für die extrem unterschiedlichen Verarbeitungstiefeneffekte der beiden Abfolgebedingungen. Das „Zurückschalten“ von einer semantischen auf eine perzeptuelle Verarbeitungsebene dürfte schwierig sein, weshalb angenommen werden muss, dass in dieser Abfolge die perzeptuell zu enkodierenden Wörter tendenziell tiefer verarbeitet und deshalb auch besser erinnert wurden. In der Abfolge perzeptuell-semantisch ist dagegen eher davon auszugehen, dass die erste Hälfte der Wörter wirklich nur perzeptuell verarbeitet wurde und deshalb eine besonders schlechte Reproduktionswahrscheinlichkeit aufweist.

Für die perzeptuell verarbeiteten Wörter der Gruppe perzeptuell-semantisch zeigten sich massive Bodeneffekte in der Erinnerungsleistung, die nicht von null verschieden

war. Auch das sonstige, generelle Erinnerungsniveau war nicht besonders hoch. Dies ist verwunderlich, berichten doch andere Studien mit ähnlichen Enkodierungsaufgaben, aber sogar umfangreichem Lernmaterial von deutlich besseren Reproduktionsniveaus. Hyde und Jenkins (1973) berichten z.B. von einem Erinnerungsniveau von 28 % nach perzeptueller Verarbeitung und von 47 % nach semantischer Enkodierung. Ein möglicher Faktor, der die Erinnerungsleistung in der aktuellen Studie gesenkt haben mag, könnte die Darbietungsform in der inzidentellen Lernphase gewesen sein. Während Hyde und Jenkins (1973) die Wörter akustisch einspielten, wurde in der vorliegenden Studie eine visuelle Präsentation gewählt. Womöglich ist zur Bearbeitung der Enkodierungsaufgaben eine tiefere Verarbeitung nötig, wenn das Wortmaterial akustisch präsentiert wird. Aufschlussreich wäre deshalb ein Vergleich des Verarbeitungstiefeneffekts zwischen akustisch und visuell präsentiertem Wortmaterial innerhalb einer experimentellen Studie.

## 5 Literaturverzeichnis

- Centre for Lexical Information (1991). *The CELEX lexical database: German version 2.0* [CD-Rom]. Nijmegen, The Netherlands: Centre for Lexical Information, Max Planck Institute for Psycholinguistics.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (rev. ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Craik, F. I. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Haberlandt, K. (1999). *Human memory: Exploration and application*. Boston: Allyn & Bacon.
- Hyde, T. S. & Jenkins, J. J. (1973). Recall for words as a function of semantic, graphic, and syntactic orienting tasks. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 471-480.
- Lane, D. M. & Robertson, L. (1979). The generality of the levels of processing hypothesis: An application to memory for chess positions. *Memory & Cognition*, 7, 253-256.
- Marshall, P. H. & Werder, P. R. (1972). The effects of the elimination of rehearsal on primacy and recency. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 649-653.
- Morris, C. D., Bransford, J. D. & Franks, J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 519-533.

## Anhang

Dargestellt sind die beiden Sets der visuell präsentierten Wörter. Die Wörter sind nach ihrer Auftretenshäufigkeit in der deutschen Sprache kategorisiert (selten, mittel, häufig). Hinter jedem Wort ist die genaue Auftretenshäufigkeit in einer Million ausgezählter Wörter angegeben.

<i>Set 1</i>		
	Wort	Häufigkeit
selten	Asbest	2
	Inzest	1
	Mixtur	2
	Muskat	3
	Nessel	1
	Raster	3
	mittel	Befehl
	Flamme	106
	Hektar	190
	Leiche	148
	Posten	154
	Talent	108
häufig	Besuch	1003
	Ertrag	336
	Gewalt	754
	Kritik	507
	Tagung	509
	Unfall	311

<i>Set 2</i>		
	Wort	Häufigkeit
selten	Doping	1
	Metrik	3
	Napalm	2
	Nektar	2
	Pustel	2
	Traufe	2
mittel	Geburt	147
	Gewehr	107
	Niveau	197
	Strafe	195
	Treppe	168
	Verbot	185
häufig	Anfang	1020
	Freude	518
	Gefahr	1069
	Gegner	558
	Person	898
	Urteil	578