

# Enkodierung ins Langzeitgedächtnis

*Thomas Schmidt*

*thomas.schmidt@psychol.uni-giessen.de*

*<http://www.allpsych.uni-giessen.de/thomas/teaching/teaching.htm>*

## Literatur

- Anderson, J. R. (2000). *Learning and memory: An integrated approach* (2nd ed.). John Wiley & Sons (Kap. 1, 5, 6, 7, 8).
- Mazur, J.E. (2004) *Lernen und Gedächtnis*. Pearson Studium.

# Wie wird Information im Gedächtnis repräsentiert?

- Sprachliche Repräsentationen
- Bildhafte/räumliche Repräsentationen

## *Paivio's Dual Code Theory*

- Unterschiedliche Informationen: Unterschiedliche Gedächtnis-Kodes (visuelle vs. verbale Kodes)
- Verbales Material: Kode in linearer Struktur (Sätze, Propositionen)
- Visuelles Material: Räumlicher Kode (2D, 3 D)

# Kintsch (1974)

- Semantisches Wissen ist in Form von „Propositionen“ (records) repräsentiert
- Proposition:
  - Faßt die abstrakte Idee hinter Sätzen
  - Kleinste Wissenseinheit, die als wahre oder falsche Aussage formuliert werden kann
  - z.B.: „Lincoln, who was president during a bitter war, freed the slaves.“
  - ---> Propositionen: 1. Lincoln was president during a war. 2. The war was bitter. 3. Lincoln freed the slaves.

# *Enkodierung von Sätzen (Texten)*

## Anderson (1974)

- Die Bedeutung eines Texts (Semantik), aber nicht die genauen Formulierungen (exakter Klang bzw. visuelle Struktur) werden erinnert
- Sample:
  - The missionary shot the painter.
- Rekognitionsalternativen:
  - 1. The missionary shot the painter.
  - 2. The painter was shot by the missionary.
  - 3. The painter shot the missionary.
  - 4. The missionary was shot by the painter.
- Ergebnis: Zurückweisung von 3. & 4. relativ leicht, aber Differenzierung von 1. oder 2 schwierig.

# *Visuelle Vorstellung (Imagery) und Enkodierung*

## Shepard (1967)

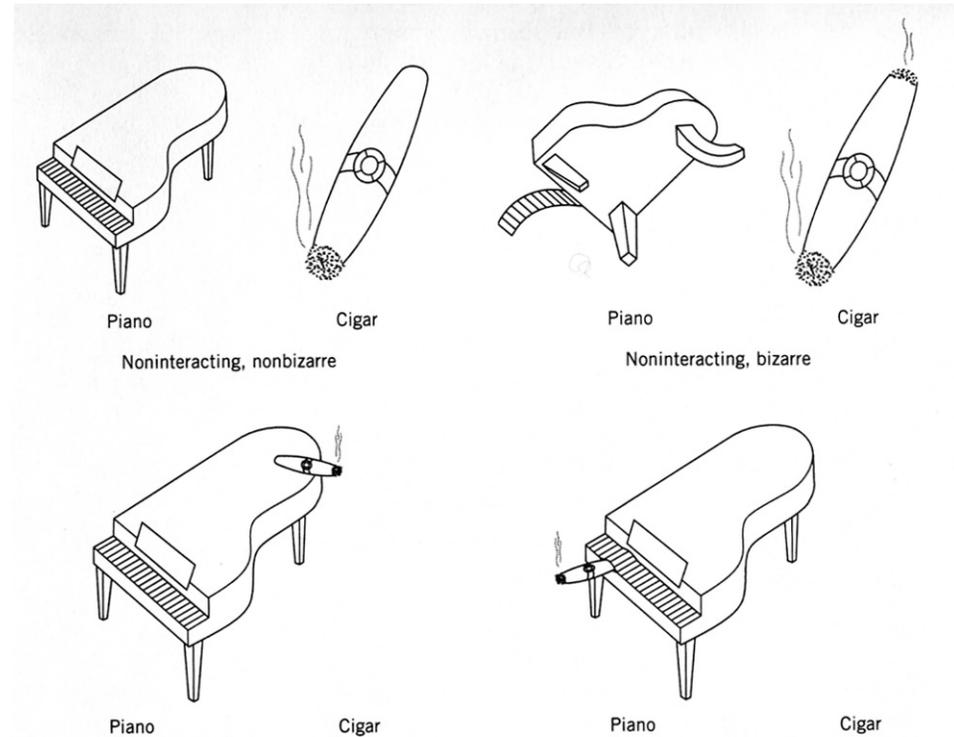
- Rekognition bei Bilder viel höher als bei Sätzen

## Bower (1972)

- 20 Paar-Assoziationen (z.B. Hund-Fahrrad)
- Zwei Bedingungen (UV)
  - Exp.-Bed.: Visuelle Vorstellung über Interaktion der beiden Items (Hund fährt Rad)
  - Kontroll-Bed.: Nur das Paar lernen
- Ergebnis:
  - 75% Abruf in Experimentalbedingung, aber nur 45% in Kontroll-Bedingung
- Imagery verbessert Gedächtnis!

# Je bizarrer die Bilder, desto besser die Erinnerung?

- Wollen et al. (1972)
- Gedächtnisleistung: Bizarrheit der Vorstellung vs. Interaktion der Elemente?
- Interaktive Vorstellung entscheidend (Elaboration und räumlicher Kode), nicht die Bizarrheit der Vorstellungen



**TABLE 6.3** Mean Percentage of Recall in Wollen, Weber, and Lowry (1972)

	Bizarre	Nonbizarre
Interacting	74%	73%
Noninteracting	34%	39%

# Wie speichert man Information so, daß sie auch behalten wird?

- Übung
- Verteiltes Lernen
- Elaboration
- Gedächtnisstützen

# Enkodierung ins LZG: Effekt der Übung

Anderson (1981)

- Lernen von 20 Paar-Assoziationen
- 7 Lerndurchgänge
- AV: Fehler, Abrufzeit

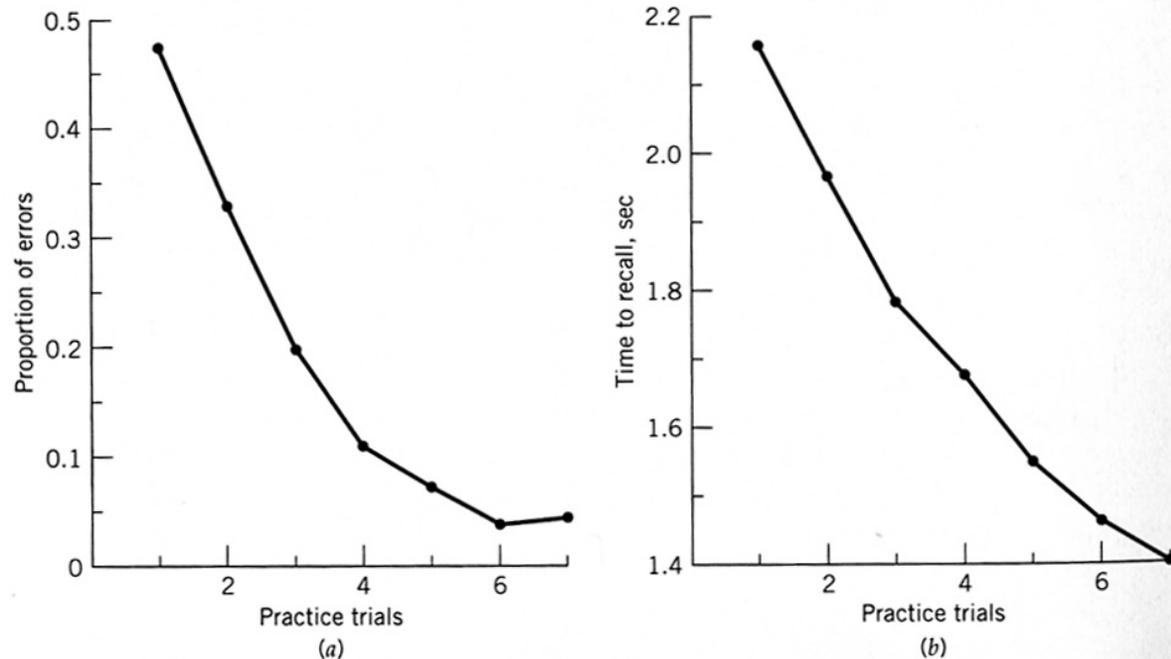


FIGURE 6.1 (a) Probability of recall and (b) time to recall paired associates as a function of amount of practice. (From Anderson, 1981.)

# Anderson (1981)

- Interpretation: Performanz spiegelt assoziative Stärke der Gedächtnisspur wider
- Zuwachs an Stärke (Abruf-Zeit) auch dann, wenn Abruf-Leistung bereits perfekt ist  
---> meßbar in schnelleren Reaktionszeiten
- Negativ beschleunigte Lernkurven:

Potenzgesetz der Übung  
(*power law of learning*)

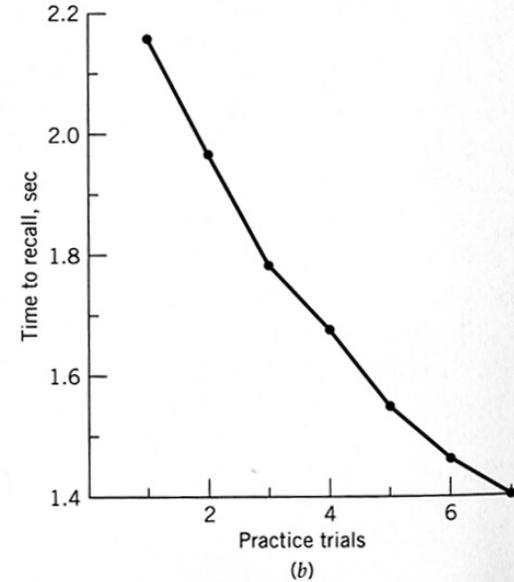
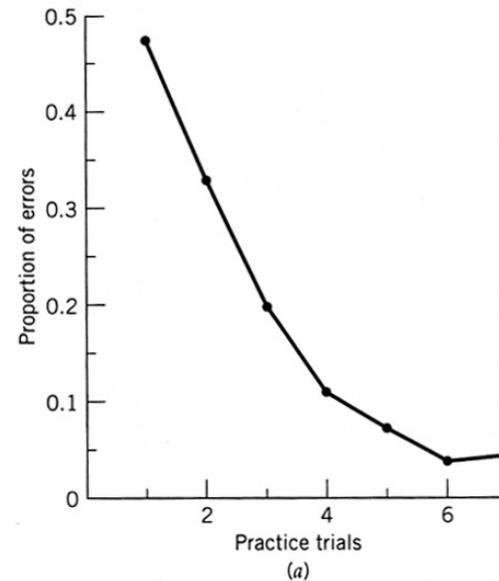


FIGURE 6.1 (a) Probability of recall and (b) time to recall paired associates as a function of amount of practice. (From Anderson, 1981.)

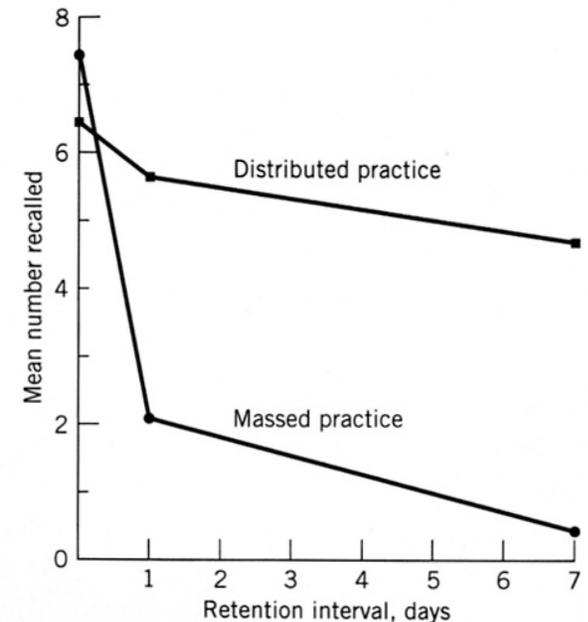
aus: Anderson (2000, S. 186)

# Verteiltes vs. massiertes Lernen

## Keppel (1964)

- Erinnern von Paar-Assoziationen
- 8 x an einem Tag (massiertes L.) vs. 2 x für 4 Tage (verteilt L.)

FIGURE 7.10 Retention following learning by distributed versus massed practice. (From Keppel, 1964, by permission.)



aus: Anderson (2000, S. 237)

# Elaborationsprozesse beim Enkodieren

*Welche Faktoren neben Übung bestimmen die  
Stärke der Gedächtnisspur?*

- Bekerian & Baddeley (1980)
  - Ist wiederholte bloße Präsentation entscheidend?
  - BBC Radio, neue Wellenlänge
  - Abfrage von Vpn, die mehr als 25x am Tag für mehrere Wochen die Info bekamen
  - Sehr mäßige Behaltensleistung

# *Welche Faktoren neben Übung bestimmen die Stärke der Gedächtnisspur?*

- Glenberg et al. (1977)
  - Bloße passive Wiederholung bringt keine bessere Gedächtnisleistung
- Craik & Lockhart (1972)
  - „*Levels of processing*“
- „Elaboration“: Bearbeiten der Info beim Einspeichern
- Enkodierungs-Strategien („Mnemonics“)

# *Die Rolle der Elaboration*

## Bradshaw & Anderson (1982)

- Elaboration - mehr als nur Anstieg der Spurenstärke?
- Aufgabe: Erlernen von wenig bekanntem Wissen über Berühmtheiten
- Z.B. „Mozart machte eine lange Reise von München nach Paris“
  - Bedingung A:* Nur dieser Zielsatz
  - Bedingung B:* Zusätzlich noch weitere Sätze (z.B. „Mozart wollte München verlassen, um einer romantischen Verwicklung aus dem Weg zu gehen“)
- Abrufttest nach einer Woche, Abrufzeit als Maß für Spurenstärke

# Bradshaw & Anderson (1982)

TABLE 6.1 *Effect of Elaborating Sentences on Percentage of Recall Versus Recognition Time*

	Single Sentence Alone	Multiple Elaborating Sentences
Percentage of recall	62%	73%
Recognition time	1.81 sec	1.89 sec

aus: Anderson (2000, S. 201)

- Rekognitionszeit (trace strength) gleich, aber Wiedergabeleistung bei Elaboration besser
- ---> neue Abrufpfade durch Elaboration?
- Eigentlich überraschend: In der Elaborations-Bedingung wird ja *mehr* Material präsentiert, das später gar nicht abgerufen wird

# The Pegword Mnemonic

To memorize a list of items:



Apple



Bread



Toothpaste



Carrots



Pie

**1. Learn a list of pegwords that rhyme with numbers.**



One is a sun



Two is a shoe



Three is a tree



Four is a door



Five is a hive

**2. Attach each item on your list to a pegword by forming an unusual mental image of the two interacting.**



Sun + apple



Shoe + bread



Tree + toothpaste



Door + carrots



Hive + pie

**3. To recall the list of items, start counting from the number one. Each number will prompt recall of its pegword, which in turn will prompt recall of the associated item.**

# *Der Erzeugungseffekt (generation effect)*

## Slamecka & Graf (1978)

- Generieren vs. semantische Analyse?
- Erzeugungsbedingung
  - Synonym (z.B. für sea: O\_\_\_\_\_)
  - Reimwort (z.B. für save: C\_\_\_\_\_)
- Lesebedingung
  - Synonym (z.B. sea - ocean)
  - Reimwort (z.B. save - cave)
- Rekognitionstest für das zweite Wort

# Der Erzeugungseffekt (*generation effect*)

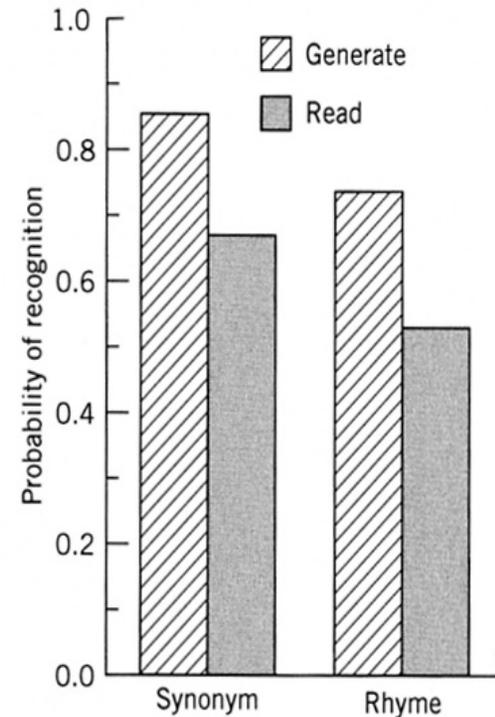
Slamecka & Graf (1978)

- Synonymbedingung besser als Reimbedingungen
- Erzeugungsbedingung besser als Lesebedingung

→ „Generation effect“

FIGURE 6.11 Probability of recognition as a function of type of elaboration and whether it was generated or read. (From Slamecka & Graf, 1978, experiment 2.)

aus: Anderson (2000, S. 199)



# *Inzidentelles vs. intentionales Enkodieren*

## Hyde & Jenkins (1973)

- Lernerfolg: Absichtlichkeit vs. Elaboration?
- Liste mit 24 Worten
- UV1: Bearbeitungsaufgabe (Elaboration)
  - (A) Wie angenehm ist das Wort?
  - (B) Enthält das Wort ein e oder g?
- UV2: Instruktion (Absichtlichkeit)
  - (1) Lernen für späteren Test (intentional)
  - (2) Nur Beurteilung abgeben (inzidentell)
  
- Abrufttest

# Inzidentelles vs. intentionales Enkodieren

Hyde & Jenkins (1973)

TABLE 6.2 *Percent Recall as a Function of Orienting Task and Intention to Learn*

Learning-purpose Condition	Orienting Task	
	Rate Pleasantness	Check Letters
Incidental	68	39
Intentional	69	43

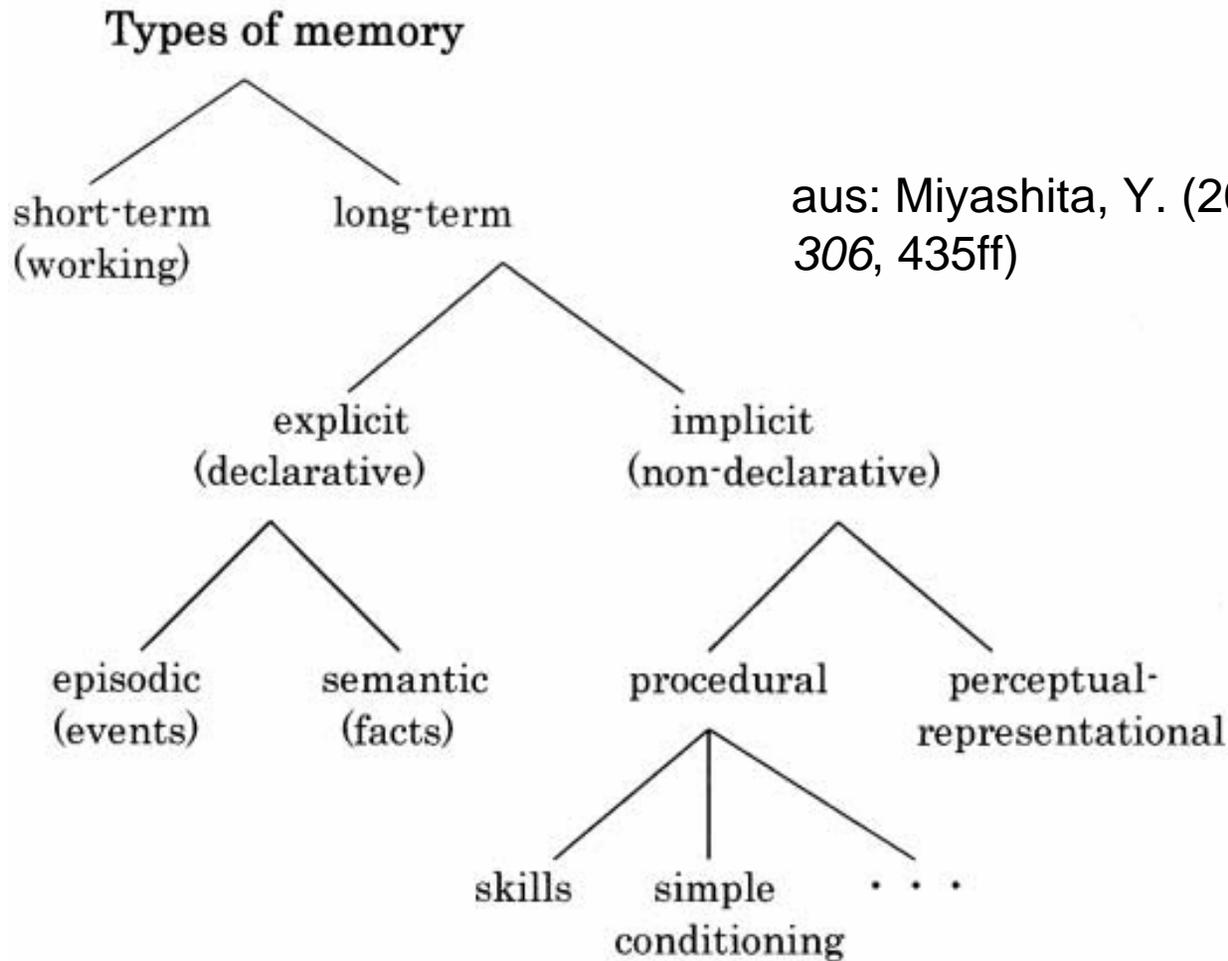
aus: Anderson (2000, S. 202)

- Enkodieren: Nicht die Absicht, sondern die Elaboration ist entscheidend!

# *Implikationen für die Pädagogik*

- Immer wieder auffrischen ist besser als alles auf einmal „pauken“ (Effekt des verteilten Lernens)
- Elaboration ist entscheidend
- Inzidentelles Lernen kann genauso gut funktionieren wie absichtliches
- „Practice makes perfect“
- Programme zur Förderung von Lernstrategien
  - PQ4R (Thomas & Robinson, 1972): *Preview, Question, Read, Reflect, Recite & Review*
  - Förderung elaborierter Verarbeitung und Enkodierung

# Unterteilungen des LZG



# Langzeitgedächtnis-Taxonomien

- Episodisches, semantisches und prozedurales Gedächtnis
- Explizites und implizites Gedächtnis

# Tulving, 1983:

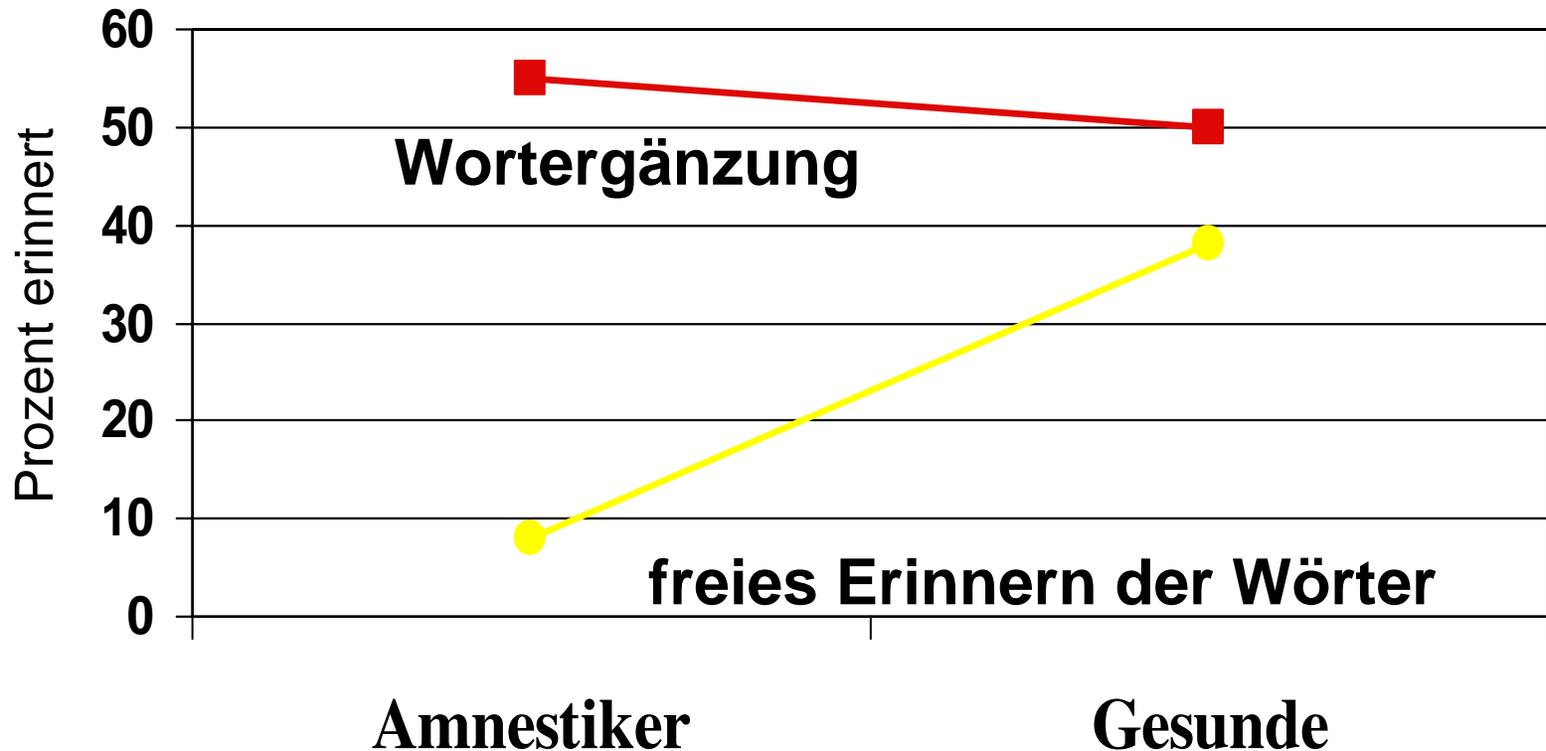
- Episodisches Gedächtnis
  - Erinnerungen an erlebte Geschehnisse und Situationen, an den zeitlichen Kontext, in dem etwas gelernt wurde („remembering“)
- Semantisches Gedächtnis
  - Wissen über Fakten, Wortbedeutungen etc. („knowing“)
- Prozedurales Gedächtnis
  - Wissen darüber, wie man etwas macht (meist nicht-verbalisierbar, z.B. Fahrradfahren)
  - kritisch für Erwerb von Fertigkeiten
- Diese Gedächtnissysteme sind *dissoziierbar*: jedes kann unabhängig von den anderen manipuliert und gestört werden

# Graf & Schacter, 1985:

- **Explizite Gedächtnistests:** Bewußter, absichtsvoller Abruf aus dem Gedächtnis (z.B. free recall, cued recall, recognition)
- **Implizite Gedächtnistests:** Indirekte Tests, die den bewußten Abruf umgehen (z.B. stem completion, preference judgments)
- Häufig ergeben implizite Gedächtnistest Evidenz für die Speicherung von Material, das durch explizite Tests nicht abgerufen werden kann

# Explizites/implizites Gedächtnis (Graf, Squire, & Mandler, 1984)

- Gruppen
  - Amnestiker: Korsakoff-Syndrom; Läsion im Frontalhirn, Hippocampus (Alkoholismusschaden)
  - Gesunde Erwachsene
- Aufgaben
  - Wortliste lernen: Bandit, Computer, Pflaume, ...
  - Wortergänzungsaufgabe: Ban\_\_\_ ?



Überraschung: Amnestiker konnten sich an die Wörter nicht erinnern, konnten jedoch ebenso gut wie Gesunde die Wortstämme ergänzen!

Auch prozedurales Gedächtnis bleibt bei Amnesie häufig intakt!