

Die Ameisen aßen die süße Marmelade, die sich auf dem Tisch befand.

Der Felsen rollte den Berg herunter und zertrümmerte die blecherne Hütte.

Die Ameisen in der Küche aßen die Marmelade.

Der Felsen rollte den Berg herunter und zertrümmerte die Hütte neben den Wäldern.

Die Ameisen in der Küche aßen die Marmelade, die auf dem Tisch lag.

Die blecherne Hütte war neben den Wäldern.

Die Marmelade war süß.

Erwerb von Gedächtnisinhalten

Seminar:	Lernen und Gedächtnis
Dozent:	Dr. Knut Drewing
Referentin:	Kristina Kaminski
Datum:	17. 01. 06

Überblick

1. Verarbeitung von Informationen
2. Übung und Stärke
3. Potenzfunktion des Lernens
4. Einflussfaktoren auf das Gedächtnis
 - Elaboration
 - Generation effect
 - Nicht beabsichtigte vs. intentionales Lernen
 - Unterschied: Elaboration - Stärke
 - Lerntechniken

1. Verarbeitung von Informationen

Klassische Aufteilung des Gedächtnisses in 3 Prozesse:

- Erwerb (Akquisition) ←
- Behalten
- Abrufen

Welche Faktoren sind entscheidend dafür wie gut etwas erinnert wird?

2. Übung und Stärke

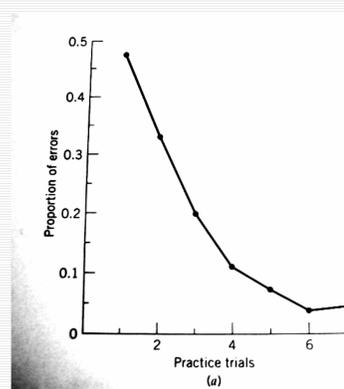
„Übung macht den Meister“

⇒ Wie verbessert Übung das Gedächtnis?

Anderson (1981):

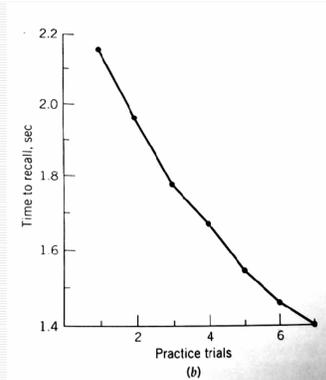
- 20 Begriffspaare (z. B. *dog* – 3)
- 7 Lerndurchgänge
- Reproduktion nach jedem Durchgang

2. Übung und Stärke



- ⇒ Mit zunehmenden Lerndurchgängen reduziert sich die Fehlerzahl
- ⇒ Auch nach erfolgreicher Reproduktion der Paare verbessert weiteres Üben die Leistung

2. Übung und Stärke



⇒ Mit zunehmender Anzahl der Lerndurchgänge nimmt die benötigte Zeit bis zur Wiedergabe der korrekten Antwort ab

2. Übung und Stärke

Konzept der Stärke:

- Lernkurven reflektieren die Stärkezunahme einer Gedächtnisspur, d.h. immer wenn eine Gedächtnisspur benutzt wird, gewinnt sie an Stärke

⇒ Fehlerrate, bzw. bis zur Antwort benötigte Zeit nehmen ab

2. Übung und Stärke

⇒ Übung steigert die Stärke einer Gedächtnisspur

$$\text{Stärke} = \text{Übung}^b$$

(b = Exponent, der die Stärkezunahme kontrolliert)

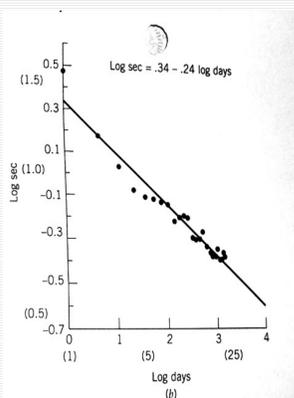
3. Potenzfunktion des Lernens

Allen Lernkurven liegt eine ähnliche mathematische Formel zu Grunde:

⇒ Gebrauch des natürlichen Logarithmus

Days	Log Days
1	0,00
5	1,61
10	2,30
15	2,71
20	3,00

3. Potenzfunktion des Lernens



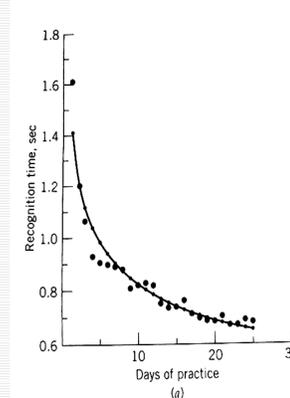
Lineare Beziehung Zwischen Übungstagen Zeit:

$$\log T = .34 - .24 \log P$$

T= Zeit in Sek.

P= Anzahl der Übungstage

3. Potenzfunktion des Lernens



Log- Gleichung zurück umgeformt in die originale Skalierung:

$$T = 1,40 P^{-.24}$$

⇒ **Potenzfunktion**

3. Potenzfunktion des Lernens

Charakteristikum der Potenzfunktion:

⇒ **negativer Verfall**

d.h. jede Übungseinheit ruft einen immer kleiner werdenden Lernerfolg hervor

⇒ Stärke der Gedächtnisspur nimmt zu, jedoch in immer kleinerer Menge

3. Potenzfunktion des Lernens

Fast alle Lernfunktionen sind Potenzfunktionen

⇒ **Potenzgesetz des Lernens** (power law of learning)

Hat Lernen immer dieselbe Form?

- Nicht alle Messungen sind Potenzfunktionen, aber viele (z. B. Abrufzeit, Fehlerrate)

3. Potenzfunktion des Lernens

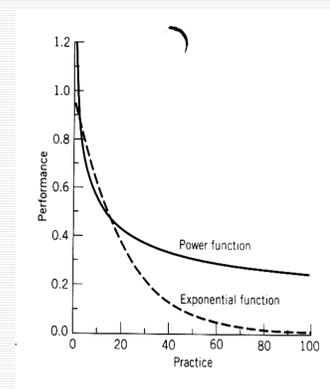
Potenzfunktion vs. Exponentialfunktion

- Exp.funktionen zeigen auch negativen Verfall, sowie eine kontinuierliche Leistungsverbesserung, weisen jedoch nach Anwendung des Logarithmus keine lineare Beziehung auf

⇒ Lernfunktionen werden durch Potenzfunktionen besser dargestellt als durch andere Funktionen

ABER: Potenzfunktionen treffen auch nicht in jedem Fall zu, sie sind nur eine gute Approximation an Lernfunktionen

3. Potenzfunktion des Lernens



3. Potenzfunktion des Lernens

Langzeitpotenzierung (LTP)

- Versuch v. Barnes: Messung des EPSP bei Ratten, dann über 11 Tage bei Stimulierung des Hippocampus
- ⇒ Anstieg des EPSP wird bei zunehmenden Übungstagen geringer (vgl. negativer Verfall); Potenzfunktion
- Neuronale Aktivität ändert sich ebenso wie Leistung durch Übung

4. Einflussfaktoren auf das Gedächtnis

Welche Faktoren beeinflussen die Stärke einer Gedächtnisspur?

- Übung
- Elaboration

Elaboration

Nicht nur wie oft etwas gelernt wird beeinflusst die Stärke einer Gedächtnisspur, sondern auch **WIE** es gelernt wird

Bekerian & Baddeley:

- BBC Radio, Ansagen einer neuen Wellenlänge öfter als 25x am Tag
 - < ¼ der Vpn konnten sich die neue Wellenlänge merken
- ⇒ Die bloße Präsentation der Information reicht nicht aus, um Lernerfolg zu garantieren

Elaboration

Bobrow & Bower:

- Wortpaare (dog – bike)
- Wörter im Satz enthalten (The dog chased the bike)
- ⇒ Wörter werden im Satzzusammenhang besser behalten

Verarbeitung der Information

Je sorgfältiger und bedeutungsbezogener die Information beim Einspeichern bearbeitet wird, desto besser ist die Gedächtnisleistung

- s. Craik & Lockharts „Depth of Processing Theory“

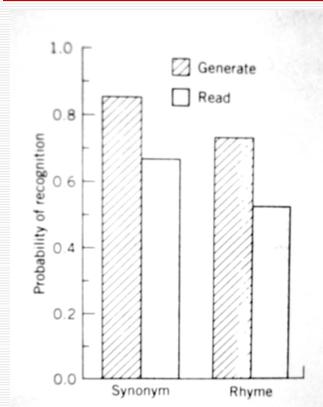
Generation effect

= Erzeugungseffekt

Slamecka & Graf:

- Reime (save/ cave) und Synonyme (sea/ ocean)
- Gruppe A: Wortpaare werden gelesen
- Gruppe B: Erstes Wort gegeben, das zweite muss selbst gebildet werden

Generation effect



- ⇒ Synonyme werden besser behalten als Reime
- ⇒ Selbst erzeugte Wörter werden besser behalten als Gelesene
- ⇒ Selbst erzeugte Synonyme werden am besten behalten

Generation effect

- Beim Bilden von neuen Wörtern/ Sätzen müssen sich die Testpersonen mehr mit den ursprünglichen Wörtern auseinandersetzen und werden gezwungen über ihre Bedeutung nachdenken

- ⇒ Sorgfältigere Bearbeitung

Generation effect

- Gedächtnisleistung verbessert sich ebenso beim eigenständigen Bilden von Sätzen aus vorgegebenen Wörtern (s. Versuch von Bobrow & Bower)
- Wird das Verb des Satzes selber gewählt, steigert dies die Gedächtnisleistung weiterhin
- ⇒ Es entstehen zusätzliche Wege durch den Gebrauch weiterer Gedächtnisspuren, um an die gewünschte Information zu gelangen (dog > chase > bike)

Generation effect

Selbst erzeugtes Material wird im Gedächtnis besser gespeichert

Nicht beabsichtigtes vs. Intentionales Lernen

Spielt es eine Rolle ob eine Person etwas beabsichtigt zu lernen oder nicht?

Hyde & Jenkins:

- Sortieren von einzelnen Wörtern (angenehm, e oder g enthalten)
- Gruppe A: informiert, dass ihre Gedächtnisleistung für diese Wörter später getestet wird
- Gruppe B: nicht informiert (alles, was diese Gruppe lernt wäre also zufällig)

Nicht beabsichtigtes vs. Intentionales Lernen

	Wort ist angenehm	Wort enthält e oder g
Beabsichtigt	69	43
Nicht beabsichtigt	68	39

Ergebnisse:

- Kaum Unterschied zwischen den beiden Gruppen
- Allerdings Unterschied bei der Reproduktion, wenn man die Bearbeitung betrachtet
- ⇒ angenehme Wörter werden besser reproduziert

Nicht beabsichtigtes vs. Intentionales Lernen

- Bearbeiten 2 Gruppen das selbe Material auf die gleiche Art und Weise, kaum Unterschiede in der Reproduktion
- ⇒ Ob eine Person die Intention hat etwas zu lernen oder nicht ist unwichtig, wichtig ist nur wie die Information bearbeitet wird

Unterschied: Elaboration - Stärke

Elaboration = Anstieg der Stärke ?

⇒ Anderson & Bradshaw:

- Sätze über Berühmtheiten lernen (z. B. Mozart machte eine Reise von München nach Paris)
- Gruppe A: Nur diesen Satz lernen
- Gruppe B: Zusätzliche Sätze mit in kausaler Beziehung zum 1. Satz stehender Information

Unterschied: Elaboration - Stärke

- Eine Woche später Wiedergabetest:
 - Gruppe B kann den 1. Satz besser abrufen als Gruppe A
 - Jedoch: keine Stärkezunahme des Gedächtnisses für den 1. Satz, da Abrufzeit bei beiden Gruppen gleich (Abnehmende Abrufzeit = Beleg für Stärkewachstum)
 - Gruppe B hat durch die Zusatzinformation lediglich weitere Möglichkeiten sich an den 1. Satz zu erinnern
-

Unterschied: Elaboration - Stärke

- ⇒ Stärke und Elaboration sind verschiedene Aspekte, die jedoch zusammenwirken können um das Gedächtnis zu verbessern
 - ⇒ Stärke bezieht sich auf das Speichern eines Gedächtnisinhalts, während die Elaboration zusätzliche Wege schafft, um diese Inhalte leichter abzurufen
-

Lerntechniken

Bearbeiten von Texten mit der PQ4R-Methode (Thomas & Robinson):

- Preview: lesen, Überblick verschaffen
 - Question: Fragen stellen zu einzelnen Abschnitten
 - Read: Abschnitte sorgfältig lesen
 - Reflect: Antworten auf Fragen finden, nachdenken
 - Recite: Bezug zum Text nehmen
 - Review: Ergebnisse/ Hauptaussagen des Textes überblicken
-

Lerntechniken

- ⇒ Leser muss den Text bearbeiten, sich aktiv mit ihm auseinandersetzen
 - ⇒ Stärke der Gedächtnisspur nimmt zu
 - ⇒ Gedächtnisleistung wird verbessert
 - Frase: Fragenstellen zum Text = effektivste Bearbeitungsmethode um eine möglichst hohe Wiedergabe zu erzielen
-

Zusammenfassung

- Übung steigert die Gedächtnisleistung und führt zum Anstieg der Spurenstärke
 - Potenzfunktionen sind die beste Approximation an Lernfunktionen
 - Sorgfältige Bearbeitung und Selbsterzeugung verbessern das Gedächtnis; es entstehen zusätzliche Abrufwege
 - Stärke und Elaboration wirken zusammen und bestimmen so die Gedächtnisleistung
-

Die Struktur von Gedächtnisinhalten

Seminar: Lernen und Gedächtnis WS 05/06; 17.01.06
 Leitung: Dr. Knut Drawing
 Referentin: Janin Brandenburg

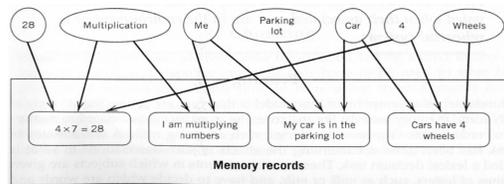
Die Struktur von Gedächtnisinhalten

- I. Allg. Repräsentation von Gedächtnisinhalten
 - 1) memory records
 - 2) associate priming
 - 3) chunks & chunking
- II. Erwerb spezifischer Gedächtnisinhalte
 - 1) Vorliegen spezifischer memory codes
 - 2) Repräsentation von visuellen Informationen
 - 3) Repräsentation von verbalen Informationen
- III. Zusammenfassung

I. Repräsentation von Gedächtnisinhalte

1) memory records - Was ist das?

- Informationen sind im Gedächtnis über memory records (Informationseinheiten) enkodiert
- Ein record setzt sich aus vielen Elementen zusammen
- Verschiedene records sind u.a. aus gleichen Elementen zusammengesetzt
- Die Elemente dienen beim Abruf des records als Hinweisreiz (cue): Der Abruf eines records erfolgt über die Aktivierung der mit ihm assoziierten cues
- Cues können extern oder intern aktiviert werden



2) associate priming

Ein Beleg für die Funktionsweise von cues

- Balota & Lorch (1986): Lexikalische Entscheidungsaufgabe
 - Präsentation lexikalischer & nicht-lexikalischer Wörter (milk & milc)
 - gemessen wird Zeit bis zur Entscheidung der Vpn
 - teilw. zusätzliche Präsentation eines cues (cow + milk vs. cow + milc)
- These: Entscheidung am schnellsten, wenn „milk“ mit „cow“ gezeigt
- Ergebnis: Entscheidungen für ein allein präsentiertes Wort nach 583 msec.; für ein mit cue präsentiertem Wort nach 535 msec.
- Diese Funktionsweise eines cues heißt associate priming

3) chunk & chunking

- Miller (1956):
 - Präsentation von Buchstabenreihen z.B. DRQNBLWEF
 - Wiedergabe erfolgt in Sequenzen (chunks)
- Erfolgt bereits Enkodierung von Informationen in chunks?
- Johnson (1970):
 - Enkodierung von Buchstabenreihen über Sequenzen (DRQ – NBL - WEF)
 - Wiedergabe der chunks über „alles oder nichts“- Weise:
 - wenn Erinnerung an L, dann zu 90 % auch an B
 - wenn Erinnerung an W, zu 70 % Erinnerung an L
- Informationen werden bereits in chunk- Form ins Gedächtnis kodiert

3) chunk & chunking

- Organisation von Information beim Enkodieren

- chunking: Neuordnung von dargebotenem Materials in größere, bedeutungsvolle Einheiten, so dass die Zahl der zu behaltenen items reduziert wird
- Bsp. SRUOYYLERECNIS (14 items)
 Zerlegung in zwei chunks: (Sincerely yours)
 Die Anzahl der items, die behalten werden müssen wurde somit von 14 auf 2 gesenkt

II. Erwerb spezifischer Gedächtnisinhalte

1) dual code theory

- Vorliegen spezifischer memory codes

- Zur Erinnerung: aktiv- bearbeitete Informationen sind im präfrontalen Kortex repräsentiert
- Permanente Gedächtnisinhalte sind in „superioreren“ Kortexregionen repräsentiert
- Verbale und visuelle Informationen werden in unterschiedlichen Gehirnebenen verarbeitet
- Dual code theory von Bower & Paivio:
Unterschiedliche Verarbeitung resultiert aus spez. Enkodierungscodes (memory codes) für visuelles & für verbales Material

1) dual code theory

- Beleg

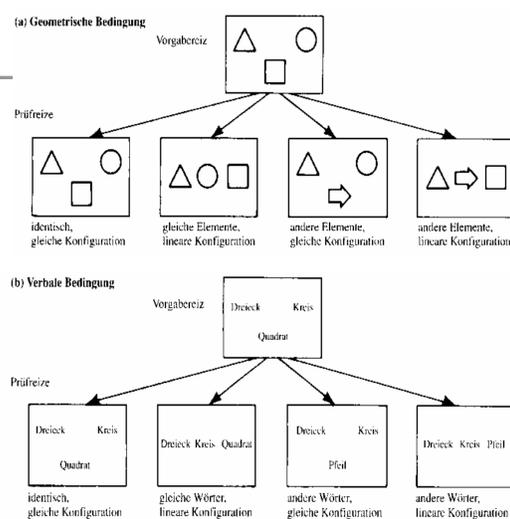
- Santa (1977):
Annahme:
 - für verbales Material: lineare Codes
 - für visuelles Material: räumliche Codes

1) dual code theory

- Beleg

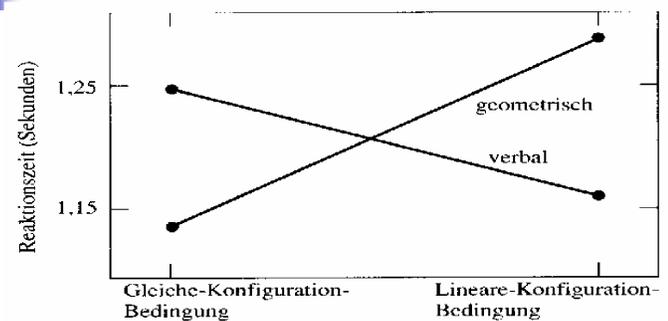
These:

- Beim visuellen Material schnellere Reaktion auf räumliche Anordnung, weil im visuellen Gedächtnis räumliche Kodierung erfolgte
- Beim verbalen Material schnellere Reaktion auf linearen Prüfreiz, weil Kodierung linear erfolgte



1) dual code theory

- Beleg



- Santas These wird bestätigt und damit auch die dual code theory

1) dual code theory

- Shepard (1967): Vergleich der Gedächtnisleistung für visuelle bzw. verbale Informationen
- Bildergruppe: Rekognition von gelernten Bildern
Satzgruppe: Rekognition von gelernten Sätzen
- Ergebnis: - Fehlerrate der Bildergruppe: 1,5 %
- Fehlerrate der Satzgruppe: 11,8 %
- Fazit: Erinnerungsleistung für visuelles Material ist größer als für verbales Material

Visuelle Vorstellung hilfreich um Erinnerung für verbales Material zu verbessern?!

- Ausgangsfrage: Verbesserung der Erinnerung für verbales Material durch unterstützende visuelle Enkodierung?
- Bower (1972):
 - 20 gepaarte Assoziationen (z.B. Hund – Fahrrad)
 - Exp. Gruppe: bei Enkodierung Bildung visueller Vorstellung über interagierende Items (z.B. Hund auf Fahrrad)
 - Kontrollgr.: Enkodierung ohne visuelle Vorstellung
- Ergebnis: Erinnerungsleistung der Exp.- Gruppe: 75 %, die der Kontrollgruppe: 45%
= Bestätigung der Ausgangsfrage

2) Repräsentation von visuellen Informationen

- Repräsentationsform: Fotografie vs. semantische Bedeutung?

- Mandler & Ritchey (1977): Rekognitionstest

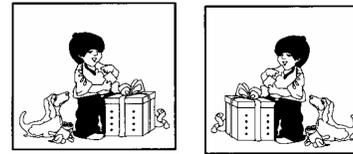


- Distraktorbilder unterscheiden sich vom Original (a) hinsichtlich physikalischer Details (b) oder semantischer Aspekte (c)
- Ergebnis: das 3. Bild wurde zu 93 % als das Falsche identifiziert, das 2. Bild nur zu 60 %
- Erinnerung v.a. der semantische Bedeutung visueller Infos

2) Repräsentation von visuellen Informationen

- Schnelleres Vergessen sensorischer Informationen?

- Resultiert besseres Erinnern semantischer Informationen aus schnellerem Vergessen sensorischer Informationen?
- Gernsbacher (1985): Rekognitionstest zwischen gespiegelten Bildern - Ausschluss d. Unterscheidung auf semantischer Basis



- unmittelbarer Test: 79 % korrekte Antworten
- Test nach 10 min.: 57 % korrekte Antworten
- Starker Abfall bei Rekognition auf sensorischer Basis. Menschen scheinen zwar zunächst viele der wahrnehmungsbezogenen Details zu enkodieren, vergessen sie aber schnell. Erinnerungsvermögen an die Inhalte der Bilder blieb auch nach längerem Zeitabstand groß.

3) Repräsentation für verbales Material

- Repräsentationsform: Struktur (Formulierung) vs. Bedeutung

- Anderson (1974): Rekognitionsaufgabe verschiedener Aktiv- oder Passivsätze

- Bsp: Lernsatz 1: The missionary shot the painter.

Versuchsbedingung:

1. The missionary shot the painter. (Original)
2. The painter was shot by the missionary. (Bedeutung+, Struktur-)
3. The painter shot the missionary. (Bedeutung -, Struktur+)
4. The missionary was shot by the painter. (Bedeutung-, Struktur-)

- Ergebnis: Satz 3 und 4 wurden von den Vpn schnell als die Falschen identifiziert, zwischen Satz 1 und 2 konnte schwer differenziert werden
- Behalten wird folglich v.a. die Bedeutung eines Satzes (Semantik) und nicht seine Struktur

3) Repräsentation für verbales Material

- Propositionale Repräsentation

- Die Ameisen in der Küche aßen die Marmelade.
- Die Ameisen aßen die süße Marmelade.
- Die Ameisen aßen die Marmelade neben den Wäldern.

3) Repräsentation für verbales Material

- Propositionale Repräsentation Was ist eine Proposition?

- Die kleinste Wissenseinheit einer Information, die eine selbstständige Behauptung sein kann und daher als wahre oder falsche Aussage beurteilt werden kann
- Bsp. für propositionale Analyse bei verbalem Material: „Die Ameisen in der Küche aßen die Marmelade die auf dem Tisch lag.“
 1. Die Ameisen waren in der Küche. (Ameisen, Küche, in)
 2. Die Ameisen aßen die Marmelade. (Ameisen, Marmelade, essen)
 3. Die Marmelade lag auf dem Tisch. (Marmelade, Tisch, auf)

4) Propositionale Repräsentation

- Einspeicherung verbalen Materials über propositionale memory records

- Kintsch (1974): Verbale Informationen werden in Form von semantischen Propositionen im Gedächtnis behalten, dies erklärt den schnellen Verlust wahrnehmungsbezogener Details
- Die Ameisen in der Küche aßen die Marmelade. (Ameisen,in, Küche) (essen, Ameisen, Marmelade)
- In der Küche aßen die Ameisen die Marmelade. (Ameisen,in, Küche) (essen, Ameisen, Marmelade)
- Schon nach kurzer Zeit keine Unterscheidung mehr möglich, welcher Satz gelernt wurde weil nur die Propositionen dauerhaft behalten werden.



III. Zusammenfassung

- Verbale und visuelle Informationen sind im Gedächtnis über memory records enkodiert
- Der Abruf von memory records erfolgt über cues
- Visuelles und verbales Material wird im Gedächtnis unterschiedlich enkodiert (visuelles M. = räumlich; verbales M. = linear)
- Gedächtnisleistung für visuelles Material ist größer als für verbales Material
- bei visuellen und verbalen Informationen wird semantische Information länger behalten als die sensorische
- Verbale Information sind im Gedächtnis propositional repräsentiert



Vielen Dank für eure
Aufmerksamkeit!



Noch Fragen ?