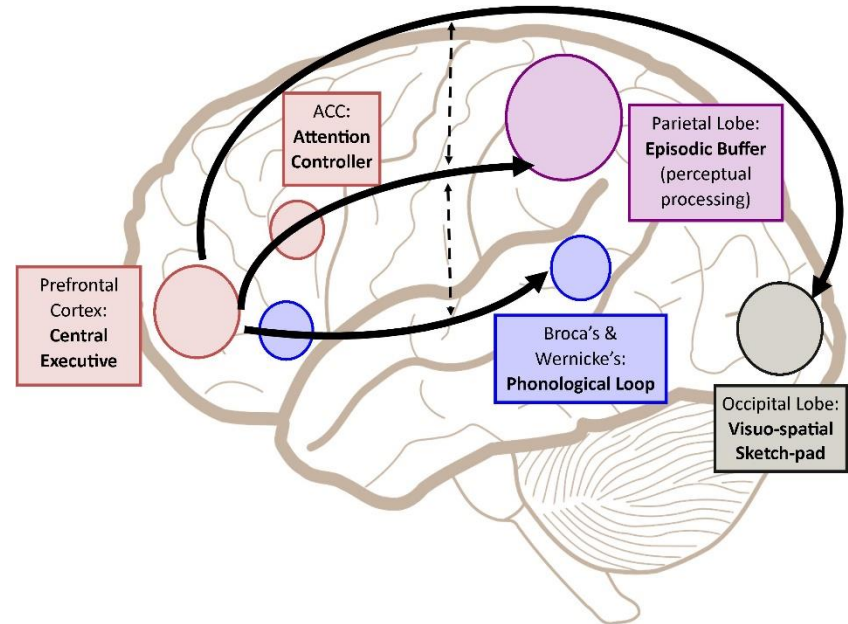


Modul M1 – Allgemeine Psychologie

Vorlesung

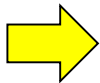
Prof. Dr. Florian Kattner
Professur für Allgemeine Psychologie
Health and Medical University
Olympischer Weg 1
14471 Potsdam



<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00401>

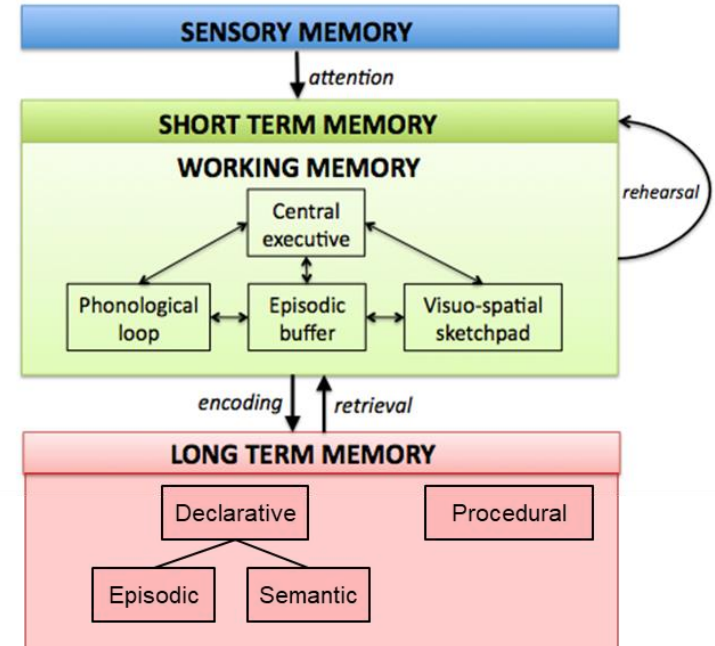
Plan der Vorlesung

Nr.	Datum	Thema
1	12.10.2021 (Di)	Einführung: Was ist Allgemeine Psychologie?
2	19.10.2021 (Di)	Psychophysik I: Schwellenmessung
3	26.10.2021 (Di)	Psychophysik II: Skalierung, adaptive Verfahren und Signalentdeckungstheorie
4	02.11.2021 (Di)	Visuelle Wahrnehmung I: Grundlagen des Sehens
5	09.11.2021 (Di)	Visuelle Wahrnehmung II: Neuronale Verarbeitung (Retina)
6	16.11.2021 (Di)	Visuelle Wahrnehmung III: Körtikale Organisation
7	23.11.2021 (Di)	Visuelle Wahrnehmung IV: Farbwahrnehmung
8	07.12.2021 (Di)	Visuelle Wahrnehmung V: Farb-, Tiefen- und Größenwahrnehmung
9	07.12.2021 (Di)	Auditive Wahrnehmung I: Grundlagen des Hörens
10	14.12.2021 (Di)	Auditive Wahrnehmung II: Richtungshören und auditive Szenenanalyse
11	11.01.2022 (Di)	Aufmerksamkeit I
12	18.01.2022 (Di)	Aufmerksamkeit II + Gedächtnis I: Gedächtnissysteme
13	25.01.2022 (Di)	Gedächtnis II: Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis
14	01.02.2022 (Di)	Gedächtnis III: Langzeitgedächtnis
15	08.02.2022 (Di)	Wiederholung und Fragestunde



Einteilung von Gedächtnissystemen

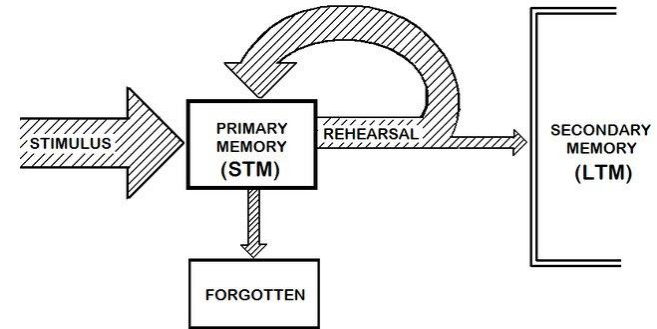
- **Nach Inhalten**
 - Deklarativ vs. prozedural
 - Episodisch vs. semantisch
 - Phonologisch vs. visuell-räumlich
- **Nach Kapazität und Dauer**
 - Sensorisches Register (hohe Kapazität, sehr kurze Dauer)
 - Kurzzeitgedächtnis / Arbeitsgedächtnis (geringe Kapazität, kurze Dauer)
 - Langzeitgedächtnis (hohe Kapazität, dauerhafte Speicherung)
- **Nach Prozessen**
 - Enkodierung, Speicherung, Abruf
 - Automatisch vs. willkürlich
 - Bewusst vs. unbewusst



Frühe Gedächtnismodelle

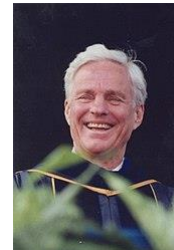
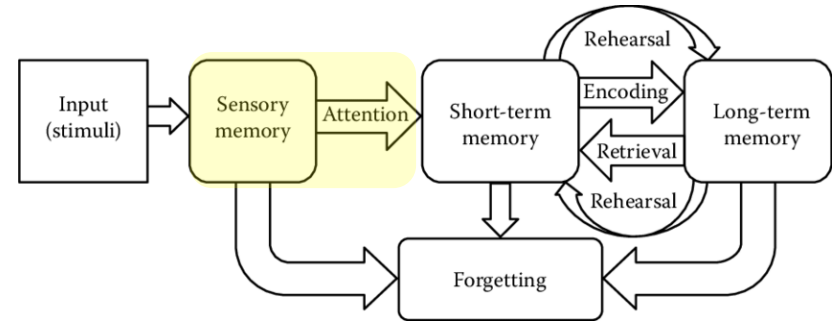
▪ Gedächtnismodell nach James (1890)

1. **Primäres Gedächtnis:** aktueller Bewusstseinsinhalt (Aufmerksamkeit, Introspektion)
2. **Sekundäres Gedächtnis:** langfristige Speicherung, bleibt unbewusst bis aktiv abgerufen wird



▪ Atkinson-Shiffrin-Modell (1968)

1. **Sensorisches Gedächtnis:** modalitätsspezifisch, unbegrenzte Kapazität, sehr kurze Dauer (<1s)
2. **Kurzzeitgedächtnis:** modalitätsspezifisch, erfordert aktives Rehearsal, begrenzte Kapazität (4-7 Chunks), kurze Dauer (<1min)
3. **Langzeitgedächtnis:** multimodal/semantisch, unbewusst, unbegrenzte Kapazität, lange Dauer



Richard C.
Atkinson (*1929)



Richard M.
Shiffrin (*1942)

Sensorisches Gedächtnis

- Wieviel visuelle Information kann gleichzeitig aufgenommen werden?
- Welche Buchstaben haben Sie gesehen?

D H F G

V P S E

T R A U

Sensorisches Gedächtnis



- Probieren wir es nochmal: Nun hören Sie gleichzeitig einen hohen, mittleren oder tiefen Ton. Bitte geben Sie dann nur die obere, mittlere oder untere Zeile wieder!
- Welche Buchstaben haben Sie in der obersten Zeile gesehen?

L P S G

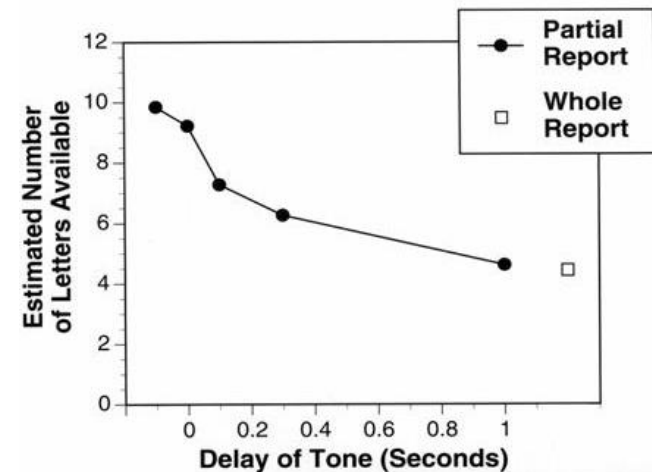
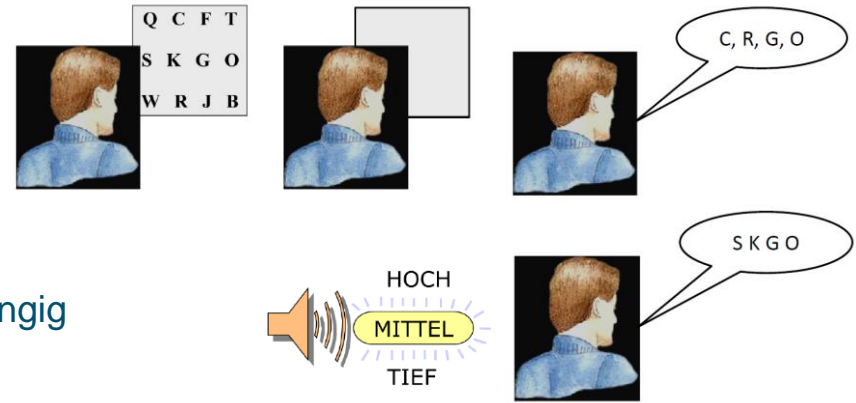
H E F D

T R X O

Sensorisches Gedächtnis

Experimente von Sperling (1960):

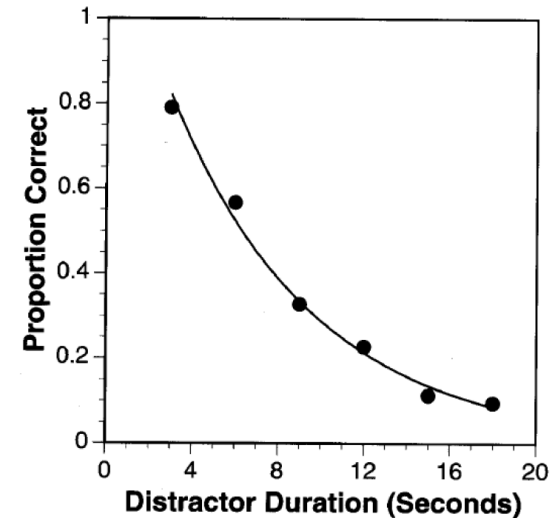
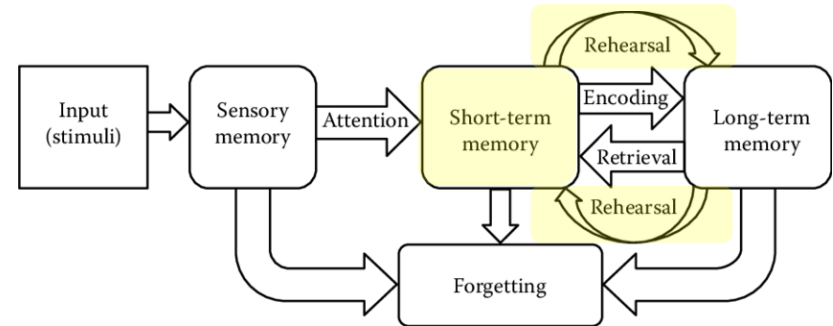
1. **Ganzbericht:** Kurze Präsentation einer Buchstabenmatrix
 → nur 4-5 Buchstaben werden erinnert (unabhängig von Anzahl der Buchstaben).
 2. **Teilbericht:** Ton signalisiert Zeile, die erinnert werden soll
 → (fast) alle Buchstaben werden erinnert, wenn Ton ohne Verzögerung präsentiert wird!
- **Schlussfolgerung:** Die gesamte Information wird im sensorischen Gedächtnis abgespeichert, aber nur ein kleiner Teil kann rechtzeitig in das **Kurzzeitgedächtnis** übertragen und wiedergegeben werden (erfordert Aufmerksamkeit!).



Kurzzeitgedächtnis

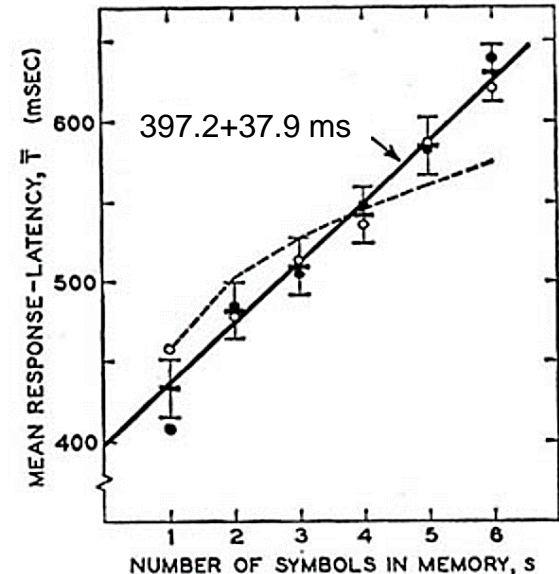
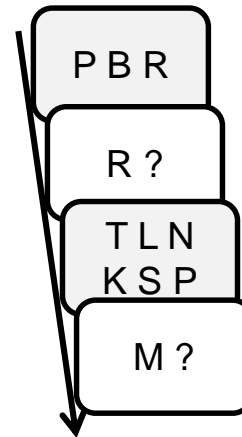
- Zentrale Annahmen:
 - kurze Dauer (<1min, abhängig von Modalität)
 - begrenzte Kapazität (4-7 Items/Chunks)
 - ohne **aktives Rehearsal** (z.B. inneres Vorsprechen) gehen die Inhalte sehr schnell verloren!
- Experiment von **Peterson & Peterson (1959)**
 - Präsentation von drei Konsonanten (z.B. CFK)
 - Versuchsperson zählt in Dreierschritten laut rückwärts → verhindert Rehearsal
 - Wiedergabe der Konsonantentriplets

→ Je länger das Rehearsal blockiert wird, desto weniger kann wiedergegeben werden (Info im KZG verschwindet innerhalb weniger Sekunden).



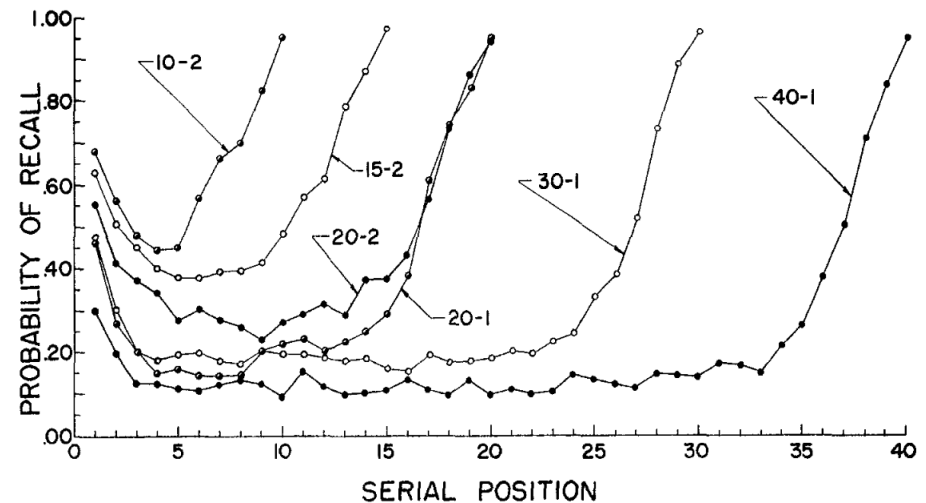
Kurzzeitgedächtnis: Abruf

- Paralleler oder serieller Abruf?
- Experimente von **Sternberg (1966)**
 - **Idee:** von Antwortzeit auf kognitive Prozesse schließen
 - Antwortzeiten für 1-6 Items („symbols“) lagen zwischen 400 und 600 ms
 - Mit jedem weiteren Item stieg Antwortzeit um ca. **37.9 ms** → solange benötigt man, um mental von einem Item zum nächsten zu springen!
 - Kein Unterschied zwischen JA- und NEIN-Antworten (→erschöpfende Suche)



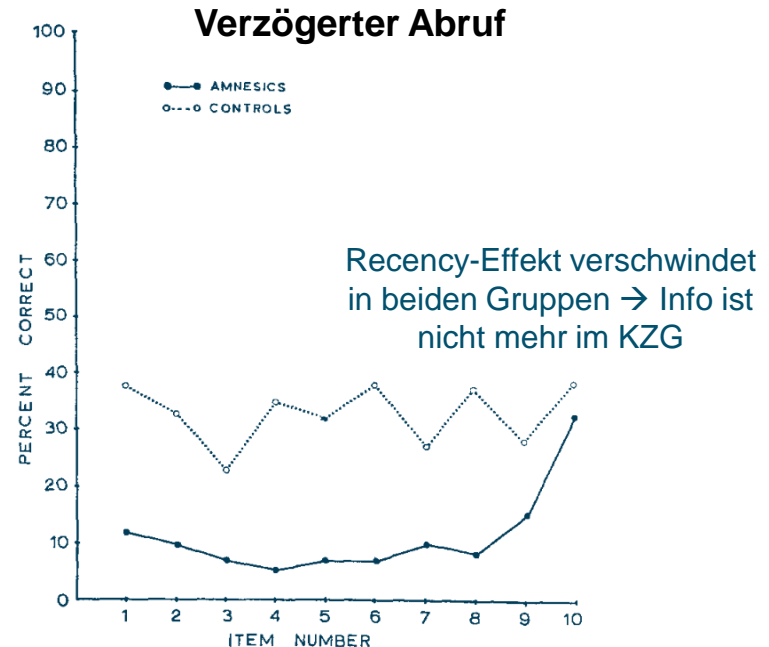
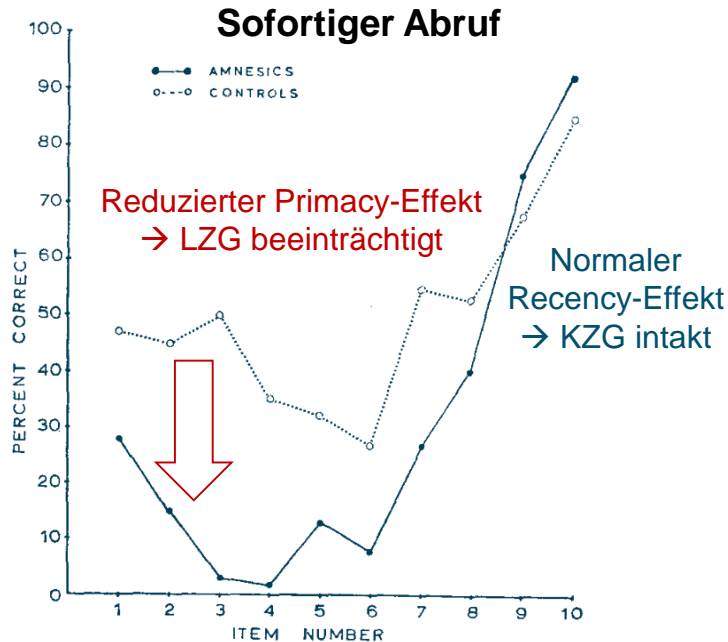
Kurz- vs. Langzeitgedächtnis: Serielle Positionskurven

- Experiment von **Murdock (1962)**
 - Listen von 10, 15, 20, 30, oder 40 Items (jedes Item 1 oder 2 s)
 - Anschließend freie Reproduktion
 - **Primacy-Effekt:** Die ersten Items werden besser erinnert, da bereits im Langzeitgedächtnis.
 - **Recency-Effekt:** Die letzten Items werden besser erinnert, da noch aktiv im Kurzzeitgedächtnis.



Kurz- vs. Langzeitgedächtnis: Serielle Positionskurven

- Baddeley & Warrington (1970)** untersuchten serielle Positionskurven bei Patienten mit Korsakoff-Syndrom → retrograde + anterograde Amnesie (Langzeitgedächtnis)



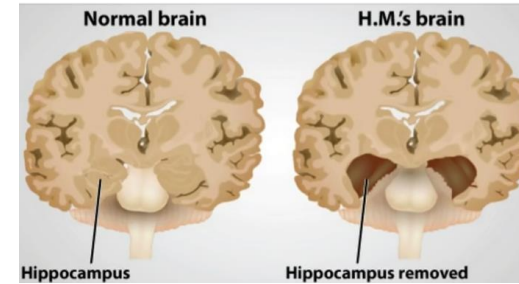


Patient H.M. (1926 – 2008)

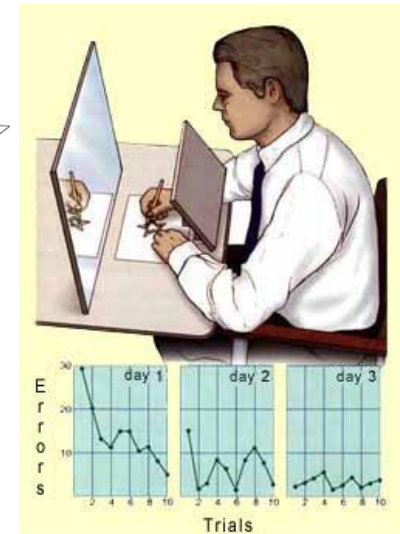
- Im Alter von 27 Jahren: bilaterale Entfernung großer Teile des **medialen Temporallappens** (inkl. Hippocampus) zur Behandlung seiner Epilepsie
 - Keine weiteren Anfälle, **Intaktes Kurzzeitgedächtnis**
 - **Anterograde Amnesie**: Verlust der Fähigkeit, neue Ereignisse und Fakten langfristig zu behalten (werden innerhalb von 30 s vergessen)
 - **Retrograde Amnesie**: Beeinträchtigte Erinnerung an Ereignisse vor der Operation (sehr alte Erinnerungen vorhanden)
 - **Keine Beeinträchtigung des prozeduralen Gedächtnisses**: neue Fertigkeiten wie „Spiegelzeichnen“ können erlernt und behalten werden (Milner, 1962)

Probieren Sie es gerne selbst:

<https://projectneuron.illinois.edu/games/mirror-tracing-game?shape=star6>



MIRROR DRAWING TASK



Probleme des Atkinson-Shiffrin-Modells

▪ Neuropsychologische Befunde:

- Patienten mit beeinträchtigtem verbalen Kurzzeitgedächtnis bei intaktem visuellen und räumlichem Kurzzeitgedächtnis
- Patienten mit intaktem Langzeitgedächtnis (→ Primacy-Effekt) aber beeinträchtigtem Kurzzeitgedächtnis (kein Recency-Effekt)

▪ Experimentalpsychologische Befunde:

- Beanspruchung des Kurzzeitgedächtnisses durch eine Ziffernmerkaufgabe stört die Leistung in einer logisch-räumlichen Kurzzeitgedächtnisaufgabe kaum (Baddeley, 1986).

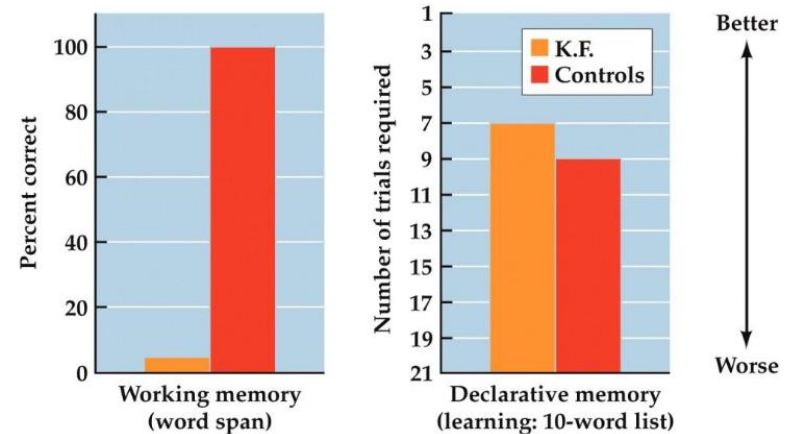
→ Aufrechterhaltung von Information im Kurzzeitgedächtnis (durch Rehearsal) ist nicht nötig für die Einspeicherung im Langzeitgedächtnis!
→ Unterschiedliche Gedächtnissysteme für verbales und visuelles Material!

Patient K.F. (Shallice & Warrington, 1970)



- Läsion des **linken perisylvischen Kortex** nach Motorradunfall
 - **Stark beeinträchtigtes Kurzzeitgedächtnis** für verbale Information: Spanne nur 1-2 Wörter, kein Recency-Effekt
 - Intaktes visuell-räumliches Kurzzeitgedächtnis
 - **unterschiedliche Gedächtnissysteme für verbale und visuelle Information?**
 - Intaktes Langzeitgedächtnis (Abruf nach 25 Wiederholungen)
 - **KZG kann nicht der alleinige Zugang zum LZG sein!**

(A) Patient K.F.: Impaired working memory versus preserved declarative memory



Patient H.M. zeigte das umgekehrte
 Muster: Arbeitsgedächtnis intakt,
 Deklaratives Gedächtnis beeinträchtigt

[illegible]

- **Verbale Aufgabe (Sentences):** Wörter eines Satzes kategorisieren (Nomen → „ja“, kein Nomen → „nein“)
- **Visuelle Aufgabe (Diagrams):** Konturen von Buchstaben in der Vorstellung durchlaufen (äußere Ecke → „ja“, innere Ecke → „nein“)
- Antworten wurden entweder verbal oder durch Fingerbewegungen (tapping, pointing) abgegeben → Antwortzeit wird gemessen

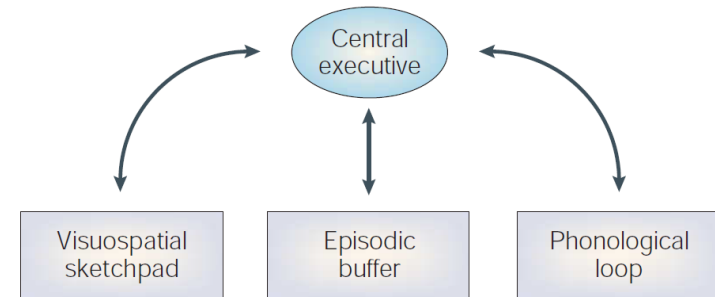
	Output		
Referent	Pointing	Tapping	Vocal
Sentences	9.8 (2.6)	7.8 (2.1)	13.8 (3.0)
Diagrams	28.2 (12.1)	14.1 (5.4)	11.3 (3.5)

**Sprechen verlangsamt
verbale Aufgabe!**

Modales Arbeitsgedächtnismodell (Baddeley & Hitch, 1974)

→ Unabhängige Systeme für Speicherung und Manipulation von („Arbeit mit“) Information:

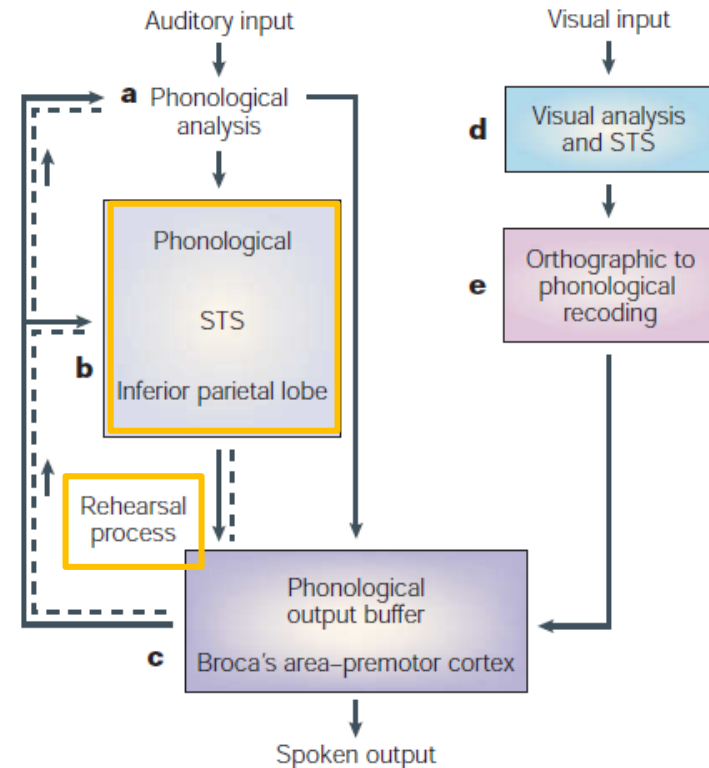
- a) **Slave Systems:** Speicherung und Aufrechterhaltung (maintenance) von Information in jeweiliger Modalität
 - **Phonologische Schleife** (verbale/sprachliche Information)
 - **Visuell-räumlicher Notizblock** (visuell-räumliche Vorstellung)
 - **Episodischer Buffer** (semantisch/multimodal)
- b) **Zentrale Exekutive:** Kontrolle, Koordination und Manipulation von Informationen im Arbeitsgedächtnis → Denkprozesse
 - Eng verbunden mit Aufmerksamkeit (top-down)



Baddeley (2003)

Phonologische Schleife (verbales Arbeitsgedächtnis)

1. **Phonologischer Speicher (short-term store):**
akustische Sprachinformation wird automatisch aufgenommen
 → ohne aktives Rehearsal zerfällt die Information innerhalb von ca. 2 s
2. **Artikulatorischer Kontrollprozess:** Inhalt des phonologischen Speichers kann hier (durch inneres Sprechen) aufrechterhalten werden
 → verbunden mit **phonologischer Output-Buffer** (dient der Sprachproduktion)
 → kann auch genutzt werden, um visuelle Sprachinformation (Text) in phonologischen Code umzuwandeln (**orthographisch-phonologische Umkodierung**)

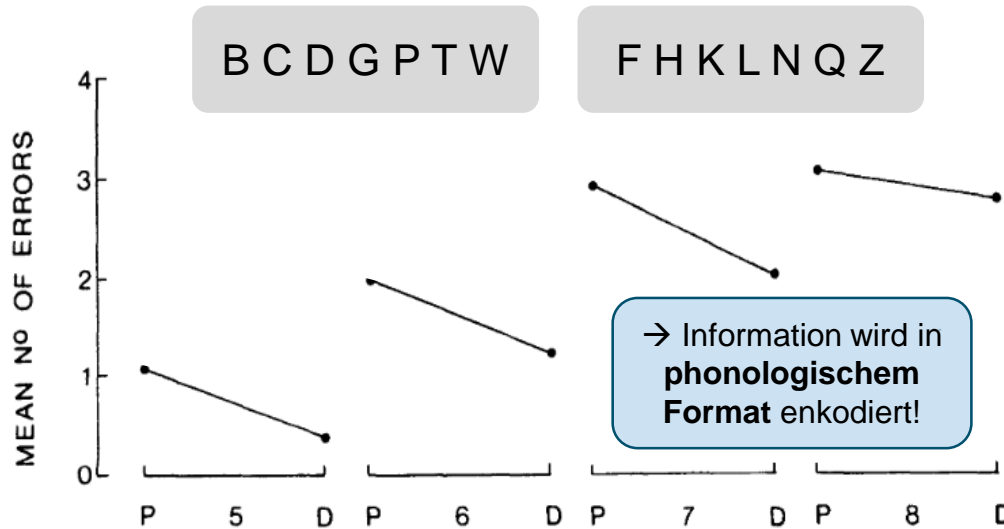


Belege für die phonologische Schleife

▪ Phonologischer Ähnlichkeitseffekt

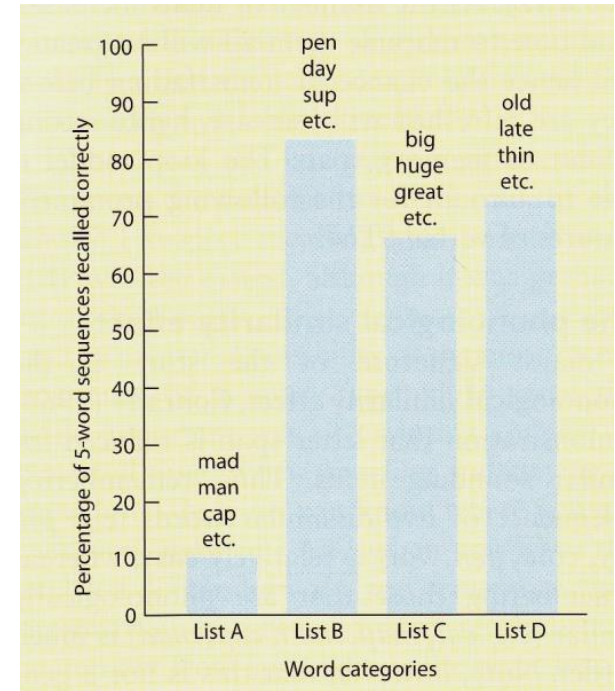
(Salamé & Baddeley, 1986)

- Ähnlich klingendes Material wird schlechter erinnert als phonologisch unähnliches Material



P = Ähnlich, D = Unähnlich

→ **Semantische Ähnlichkeit** spielt keine Rolle (Baddeley, 1966)

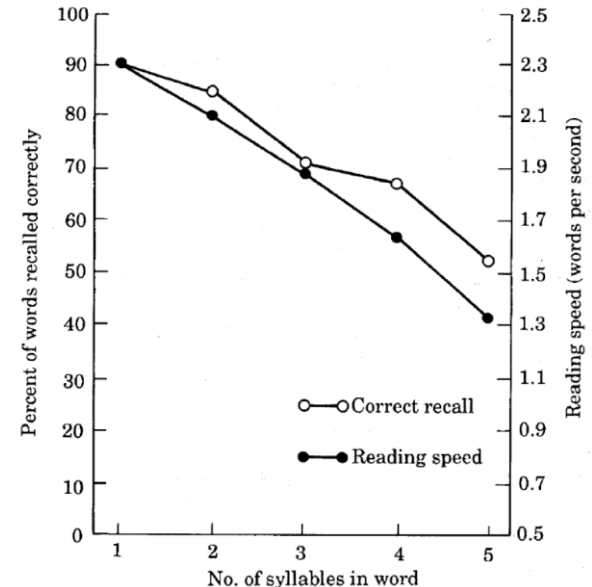


Belege für die phonologische Schleife

- **Wortlängeneffekt** (Baddeley, Thomson, & Buchanan, 1975)
 - Je größer die Silbenanzahl einzelner Worte, desto geringer die Gedächtnisspanne

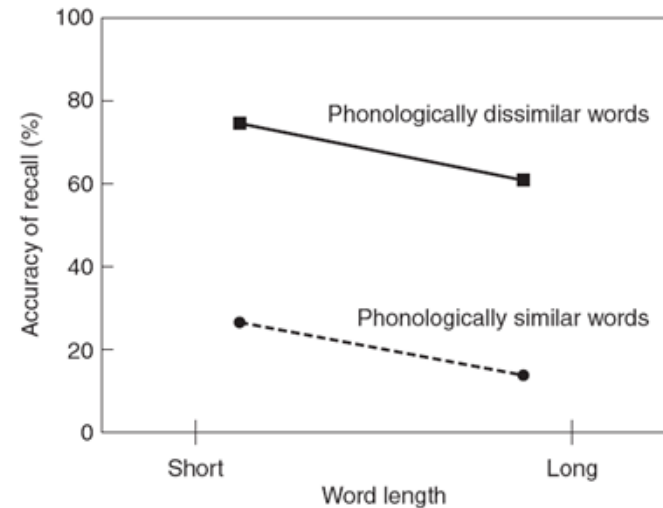
Number of syllables				
1	2	3	4	5
Stoat	Puma	Gorilla	Rhinoceros	Hippopotamus
Mumps	Measles	Leprosy	Diphtheria	Tuberculosis
School	College	Nursery	Academy	University
Greece	Peru	Mexico	Australia	Yugoslavia
Crewe	Blackpool	Exeter	Wolverhampton	Weston-Super-Mare
Switch	Kettle	Radio	Television	Refrigerator
Maths	Physics	Botany	Biology	Physiology
Maine	Utah	Wyoming	Alabama	Louisiana
Scroll	Essay	Bulletin	Dictionary	Periodical
Zinc	Carbon	Calcium	Uranium	Aluminium

- Behalten durch **artikulatorischen Kontrollprozess**
- Gedächtnis abhängig von Sprechgeschwindigkeit: Je schneller gelesen wird, desto mehr Items werden erinnert!



Belege für die phonologische Schleife

- **Unabhängigkeit der Effekte von phonologischer Ähnlichkeit und Wortlänge** (Longoni et al., 1993)
 - **Kurze italienische Wörter:**
 - **Ähnlich:** porte, corvi, morsa, borgo, forni, lordo
 - **Unähnlich:** astri, pozzo, danza, penne, vespe, giallo
 - **Lange italienische Wörter:**
 - **Ähnlich:** minerale, generato, onerate, funerali, cinerama, venerare
 - **Unähnlich:** elefante, navigare, preferenza, sigaretta, demolito, lampadina



→ Unabhängige Mechanismen für **Enkodierung** im phonologischen Speicher (Ähnlichkeit) und aktives artikulatorisches **Rehearsal** (Wortlänge)

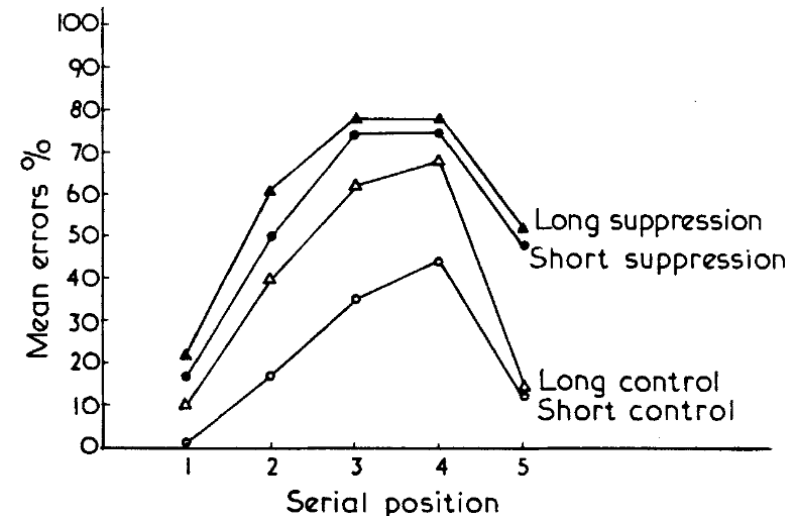
Belege für die phonologische Schleife

▪ Artikulatorische Suppression

(Baddeley, Lewis, & Vallar; 1984)

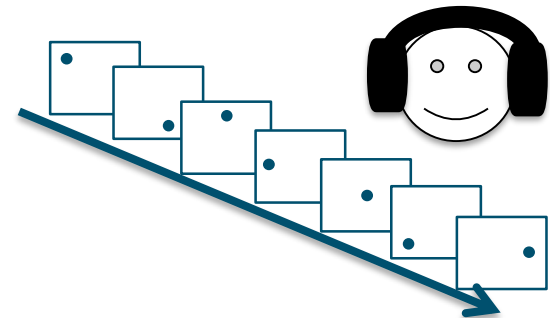
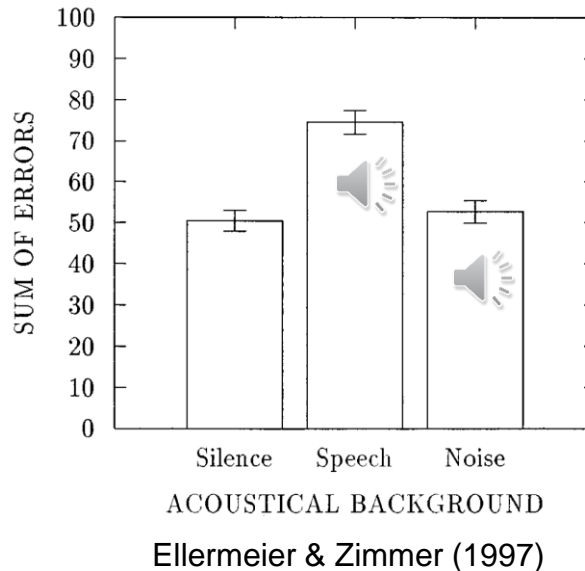
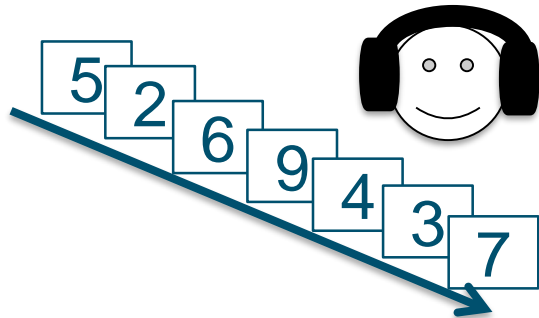
- Ähnlich (can, cad, cat, cap, mad, man, mat, map) oder unähnlich klingende Wörter (cow, day, bar, few, hot, pen, sup, pit)
- Lange und kurze Wörter
- Versuchsperson soll während des Behaltens kontinuierlich sprechen („1 2 3 4 1 2 3 4 ...“)
- Phonologischer Ähnlichkeitseffekt bleibt erhalten (beruht auf **phonologischer Enkodierung**)
- Wortlängeneffekt verschwindet durch artikulatorische Suppression (beruht auf **artikulatorischem Kontrollprozess**)

Prozent Fehler:	Similar	Dissimilar
Control	15.2	2.6
Suppression (at input and recall)	19.8	8.5



Belege für die phonologische Schleife

- **Irrelevant Speech Effect** (Colle & Welsh, 1976; Salamé & Baddeley, 1982)
 - Auch nur gehörte Hintergrundsprache verringert die Gedächtnisspanne für verbales Material!
 - Irrelevante Sprache wird **automatisch im phonologischen Speicher** enkodiert und interferiert dort mit dem artikulatorischen Rehearsal!

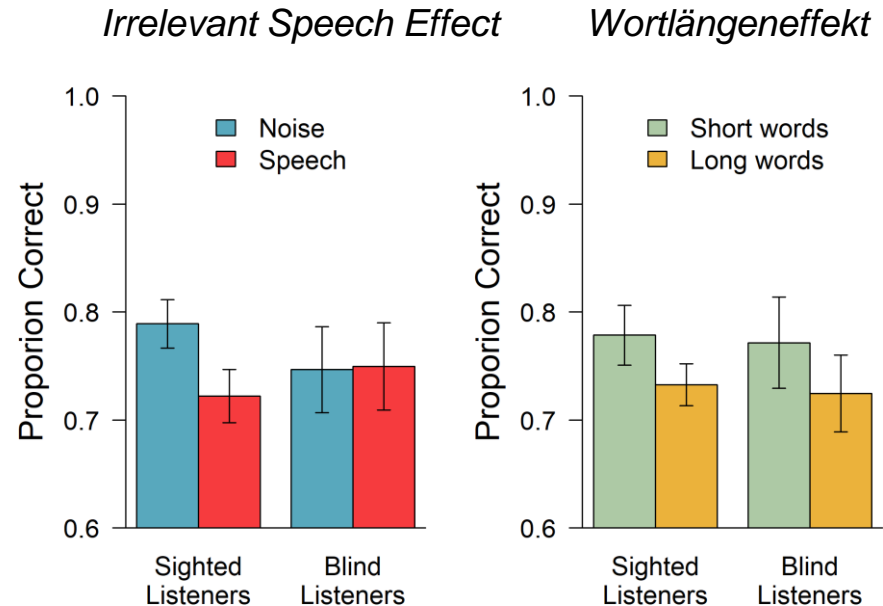


Kein Einfluss auf
visuell-räumliches KZG
(z.B. Kvetnaya, 2018)

Belege für die phonologische Schleife

Kein Irrelevant Speech Effect bei erhöhter auditiver Aufmerksamkeit?

- **Sehende Personen:**
 - Unabhängige Effekte von irrelevanter Sprache und Wortlänge
→ unterschiedliche Komponenten der phonologischen Schleife
- **Blinde Personen:**
 - Kein Irrelevant Speech Effect → Sprache wird nicht automatisch enkodiert (verbesserte auditive Aufmerksamkeit)
 - Wortlängeneffekt → artikulatorischer Kontrollprozess zur Aufrechterhaltung verbaler Information



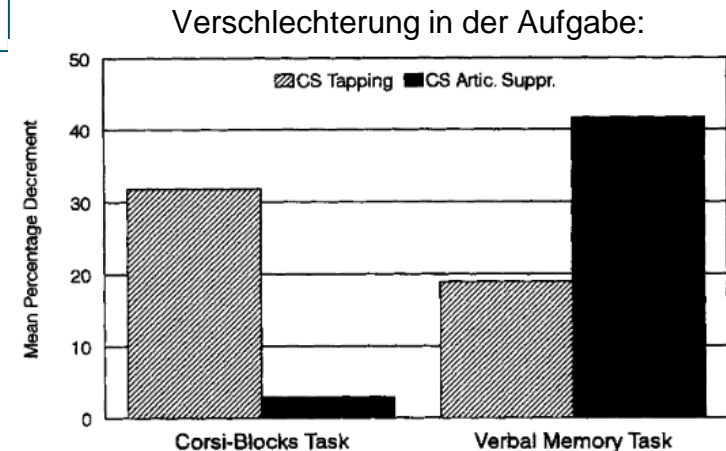
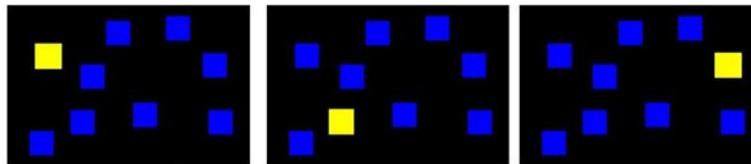
Kattner & Ellermeier (2014)

Verbales vs. visuell-räumliches Arbeitsgedächtnis

- Wenn es unterschiedliche Gedächtnissysteme für verbale und visuell-räumliche Information gibt, dann sollte artikulatorische Zweitaufgaben nur das verbale, nicht aber das visuell-räumliche Gedächtnis stören (Meiser & Klauer, 1999).
- Verbale Aufgabe: Konsonanten merken
 → **Artikulatorische Suppression (a-b-c-d-e-f-...) stört mehr als Tippbewegungen auf Tastatur!**



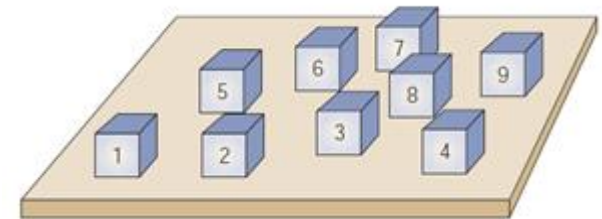
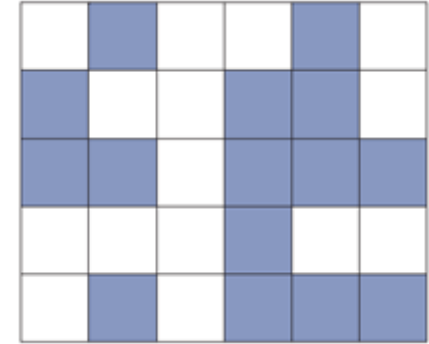
- Visuell-räumliche Aufgabe: „Corsi Blöcke“ merken
 → **Tippen stört mehr als artikulatorische Suppression!**



Visuell-räumlicher Notizblock

Zwei Subsysteme:

1. **Visuelles Gedächtnis:** speichert visuelle Information (Form, Farbe) für kurze Zeit
 - Z.B. Schachbrettaufgabe (Proband muss gefärbte Felder angeben)
 - Visuelle Ähnlichkeitseffekte
 - Aufrechterhaltung durch visuelle Vorstellung („imagery“)
2. **Räumliches Gedächtnis:** „Innerer Schreiber“, kann auch genutzt werden um visuelle Information aufrechtzuerhalten
 - Z.B. Corsi-Block-Aufgabe (Proband muss räumliche Sequenz reproduzieren)
 - Gleichzeitige „tapping“-Bewegungen stören (analog zu artikulatorischer Suppression)



Visuell-räumlicher Notizblock

▪ Doppelte Dissoziation

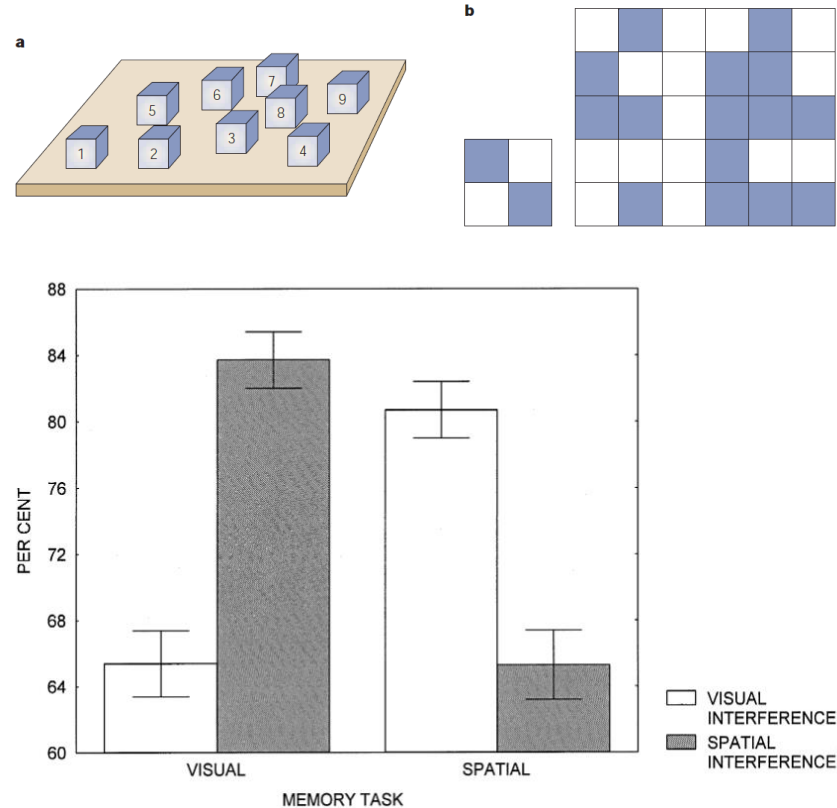
○ Zwei Aufgaben:

1. Corsi-Blöcke: räumliches Gedächtnis
2. Schachbrett-Aufgabe: visuelles Gedächtnis

○ Zwei Distraktoren

- a) Irrelevante Bilder
- b) Irrelevantes Tapping (Fingertippen)

- Irrelevante Bilder stören die visuelle Schachbrett-Aufgabe, aber nicht die räumliche Corsi-Block-Aufgabe.
- Irrelevantes Tapping stört die räumliche Aufgabe, nicht aber die visuelle Aufgabe.



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!