

Allgemeine Psychologie: Gedächtnis, Denken und Sprache

Prof. Dr. Stefan R. Schweinberger
WS 2022/2023



FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Institut für Psychologie
Lehrstuhl für Allgemeine Psychologie



Coronakrise – Wintersemester 2022/23

- Vorlesung findet in Präsenz statt
- Vorlesung sollte erforderlichenfalls (z.B. Quarantäne) idealerweise auch auf anderem Weg besucht werden können. Leider wurde mir heute mitgeteilt, dass der uns zugewiesene Hörsaal (Bachstrasse 18) kein Live-Streaming unterstützt.
- (Details werden daher derzeit noch geklärt, wir bitten um etwas Geduld)

Für Nebenfachstudierende

- Bitte beachten Sie, dass Sie diese Veranstaltung für das Modul Psy-NWP1 nutzen können.
- Siehe „Leitfaden für unbenotete Leistungsnachweise“ auf Moodle

Für alle, die einen benoteten Leistungsnachweis benötigen

- Klausur für alle: *Termin voraussichtlich 20.2.2023*
- *Prüfungsform (voraussichtlich): Präsenzklausur (wie zuletzt immer: dies wird in Abstimmung mit der FSU und den Gesundheitsbehörden noch festgelegt)*

Vorlesungsplan (vorläufig)

1. Einführung (Baddeley et al., 2020, Kap. 1,2)
2. Beispiel Angewandte Gedächtnispsychologie: Augenzeugengedächtnis (Baddeley et al., 2020, Kap. 12)
3. Kurzzeitgedächtnis (Baddeley et al., 2020, Kap. 3)
4. Arbeitsgedächtnis (Baddeley et al., 2020, Kap. 4)
5. Langzeitgedächtnis-Systeme, Explizites/Implizites Gedächtnis, Episodisches u. Semantisches Gedächtnis (Baddeley, 2020, Kap. 6,7)
6. Störungen des LZG: Amnesie (Baddeley, 2020, Kap. 16)
7. Vergessen
8. Denken und Problemlösen (Becker-Carus & Wendt, 2017, Kap. 10)
9. Sprache (Müsseler & Rieger, 2017, Kap. 13)
10. Lesen
11. Angewandte Sprachpsychologie: Sprache und Lernen (Hirsh-Pasek et al., 2015)

ALAN BADDELEY, MICHAEL W. EYSENCK,
AND MICHAEL C. ANDERSON

MEMORY

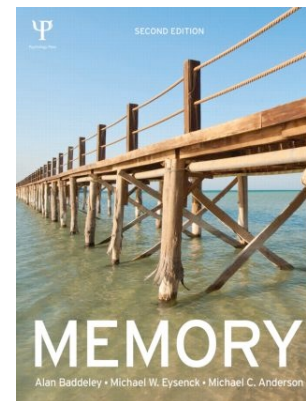
Third Edition



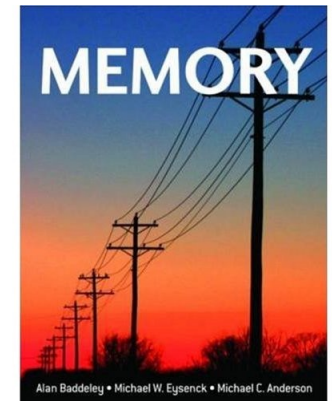
Literatur:

Baddeley, Eysenck, & Anderson
(2020). „Memory“. 3rd Edition.
Oxon, New York: Psychology
Press.

2nd ed. 2015



1st ed. 2009



Literatur zur Vorlesung in der Allgemeinen Psychologie „Gedächtnis, Denken und Sprache“

Prof. Dr. Stefan R. Schweinberger
Wintersemester 2022/2023

Pflichtliteratur:

- Baddeley, A.D., Eysenck, M.W., & Anderson (2020). *Memory*. 3rd Ed. Oxon, New York: Psychology Press (Insbes. die *Kapitel 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 16*).
- Becker-Carus, C. & Wendt, M. (2017). *Allgemeine Psychologie. Eine Einführung*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag. (Insbes. *Kapitel 8, 9, 10*)
- Müsseler, J. & Rieger, M.. (2017). *Allgemeine Psychologie. Berlin, Heidelberg: Springer, 2017. (Insbesondere Kapitel 13 in Sektion IV)*

Vertiefende Literatur:

- Gazzaniga, M., Ivry, R.B., & Mangun, G.R. (2002). *Cognitive Neuroscience. The biology of the mind*. 2nd Ed. New York: W.W. Norton & Co.
- Hirsh-Pasek, K., et al. (2015). The Contribution of Early Communication Quality to Low-Income Children's Language Success. *Psychological Science*, 26(7), 1071-1083.
- Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25.
- Ward, J. (2023). *The Student's Guide to Social Neuroscience*. 3rd Ed. Oxon, New York: Routledge. (Insbesondere *Kapitel 5 und 9*).

Vorlesungsmaterial

- Weitere Informationen zur Vorlesung finden Sie unter meiner Abteilungshomepage (<http://www.allgpsy.uni-jena.de/b-sc-in-psychology/>; siehe „Lecture: Memory, Thinking, and Language“), insbesondere
- Begleitmaterial (PDFs zu den Vorlesungs-Slides)
- Moodle: Begleitmaterial
- Videos (nicht in allen Fällen noch aktuell, zuletzt aktualisiert 2021, Passwort) unter <https://www.db-thueringen.de/>
- Klausur: Termin und Ort wird noch bekanntgegeben, gemeinsam für Hauptfach & Nebenfach,
- Für die unbenotete Bescheinigung erfolgreicher Teilnahme (Nebenfach; falls Sie keine benotete Klausur brauchen). Sie finden eine Aufgabe in Moodle die für die Bescheinigung erfolgreicher Teilnahme bis Semesterende einzureichen ist.
- Bei durchgängigem Besuch der Präsenzveranstaltung könnte dies durch eine wöchentliche Unterschriftenliste, die jeweils nach der VL abzeichnen zu lassen ist, ersetzt werden (nicht empfohlen).

Methoden der kognitiven Neurowissenschaften

- Computersimulationen (Neural networks)
- Experimentelle Tierforschung
- Kognitive Neuropsychologie – Untersuchung von Menschen, die fokale neurologische Läsionen erlitten haben (z.B. durch Schlaganfall)
- Funktionelle Bildgebungsmethoden (functional brain imaging)

Erfassen der Hirnaktivität während kognitiver Leistungen: „Functional Brain Imaging Methods“

- Ereigniskorrelierte Hirnpotentiale des EEG (EKPs)
- Magnetoencephalographie (MEG)
- Positron-emissions-Tomography (PET und SPECT)
- Funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT; engl. fMRI)
- Funktionelle Nah-Infrarot Spektroskopie (fNIRS)
- Transcranielle Magnetstimulation (TMS)
- Transcranielle DC-Stimulation (TDCS)

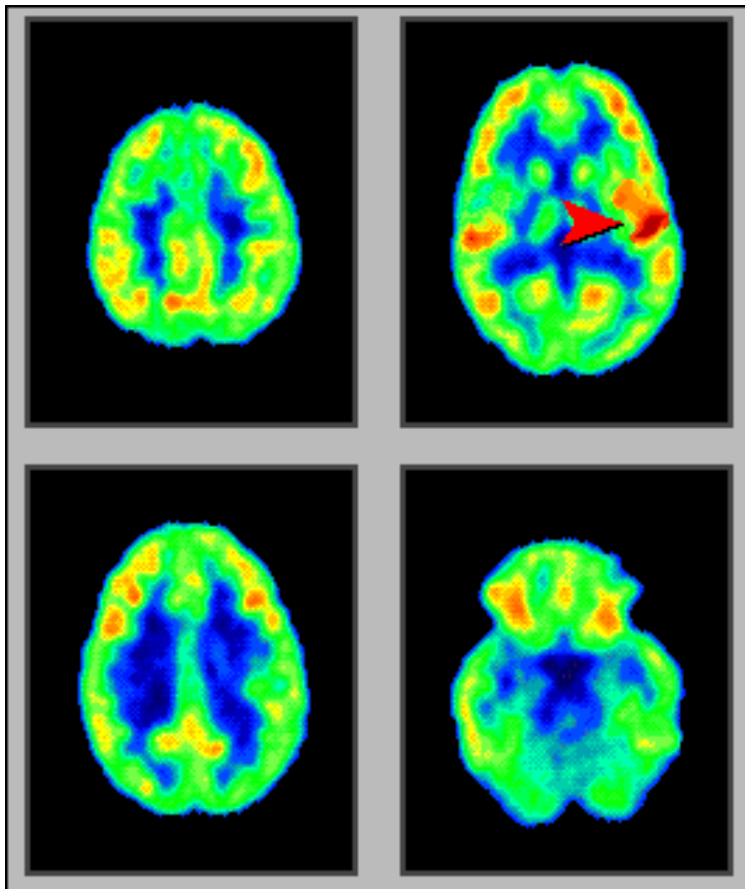
Das Konzept des “Problemraumes (problem space)” in der funktionellen Bildgebung



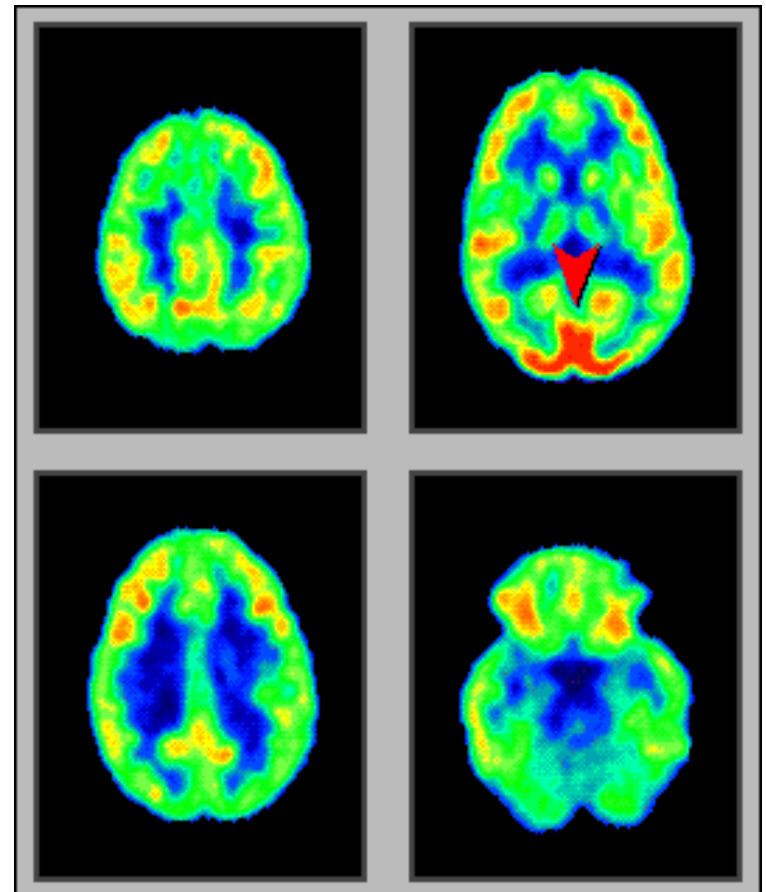
- Räumliche Auflösung
- Zeitliche Auflösung
- Bezug zur Hirnfunktion: Erfassung vs. Interferenz

Beispiele für PET scans

Nonverbale auditorische Stimuli (Musik)
aktivieren v.a. den auditorischen Cortex der
rechten Hemisphäre

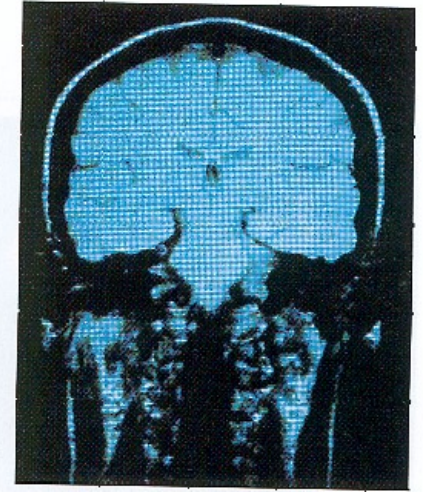
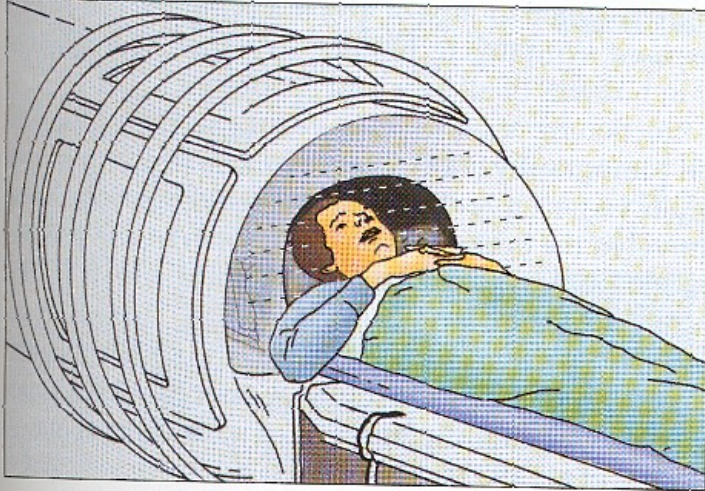


Visuelle Stimuli (Muster, Farbe)
aktivieren vor allem den primären
visuellen Cortex



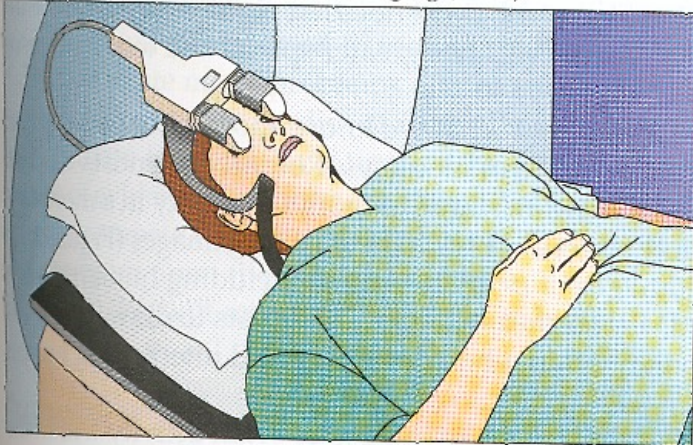
MRI

(b) Magnetic resonance imaging (MRI)

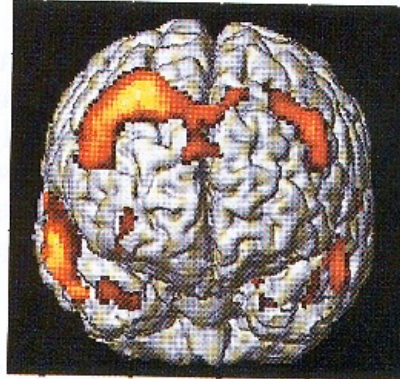


Funktionelles MRI

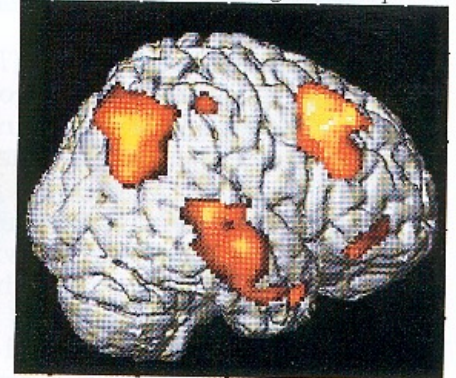
(d) Functional magnetic resonance imaging (fMRI)



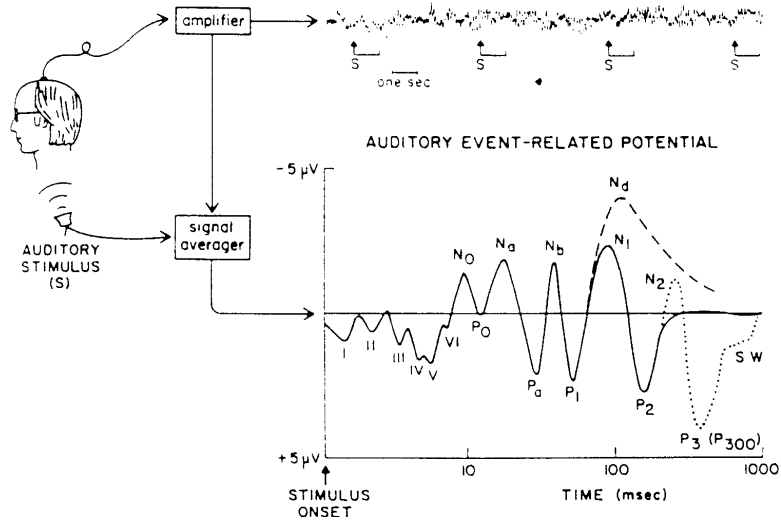
Anterior 3-D view



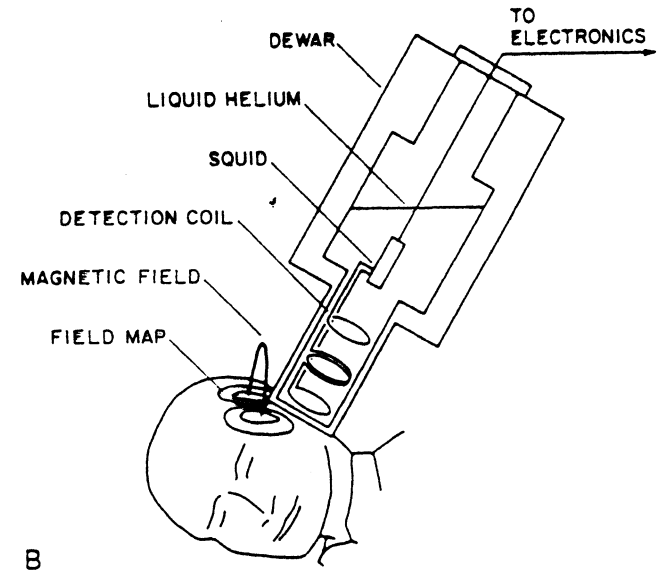
Lateral 3-D view of right hemisphere



ERP



MEG



TMS





MEG-Labor, University of Konstanz, ca. 2003

BRAIN RESEARCH 1184 (2007) 226–233



available at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

www.elsevier.com/locate/brainres

BRAIN
RESEARCH

Research Report

Brain responses to repetitions of human and animal faces, inverted faces, and objects — An MEG study

Stefan R. Schweinberger^{a,c,*}, Jürgen M. Kaufmann^{a,c}, Stephan Moratti^{b,d},
Andreas Keil^{b,e}, A. Mike Burton^c

^aDepartment of General Psychology, Friedrich-Schiller-University of Jena, Germany

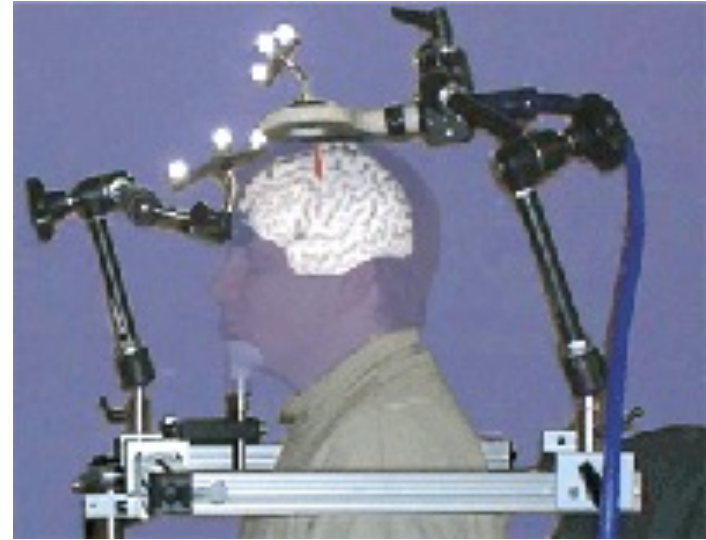
^bDepartment of Psychology, University of Konstanz, Germany

^cDepartment of Psychology, University of Glasgow, UK

^dCenter of Magnetoencephalography, University Complutense of Madrid, Madrid, Spain

^eDepartment of Psychology and NIMH Center for the Study of Emotion & Attention, University of Florida, USA

Stereotactic positioning of TMS coil based on MR images



Brain Imaging Methods: Potentials and Limitations

	ERPs	MEG	PET	fMRI	TMS
Physiological Signal Measured	Electrical Brain Activity (mainly PSPs)	Magnetic Counterpart of ERPs	Oxygen- or Glucose-Metabolism in Brain Tissue	Oxygen- or Glucose-Metabolism in Brain Tissue	None (Interference Technique)
Accuracy of Localization of Signal Source	Low to medium, Problems in principle (“inverse problem”)	Medium, otherwise similar to ERPs (also suffering from the “inverse problem”)	High (ca 2 mm)	High (ca 2 mm)	High (a few mm)
Temporal Resolution	Very high (< 1 ms)	Very high (< 1 ms)	Low (Seconds to Minutes), Problems in principle (“hemodynamic response time of 5-8 s”)	Low to medium (seconds), Problems in principle (“hemodynamic response time of 5-8 s”)	High (a few ms with respect to Onset but not Offset)
Range of Signals Picked up	Both Radial and Tangential Sources, synchronization of time and location/orientation necessary	Mainly Tangential Sources, synchronization of time and location/orientation necessary	No limitation in principle, but changes are usually in the 1-5 % range → statistical issues	No limitation in principle, but changes are usually in the 1-5 % range → statistical issues	Performance
Signal Propagation	Affected by conductivity of tissue between source and sensor	Not sensitive to tissue between source and sensor	Not sensitive to tissue between source and sensor	Not sensitive to tissue between source and sensor	Magnetic field propagated from TMS coil
Experimental Methods	Very well developed (in close exchange with experimental psychology)	Well developed but often limitations of application	Initially poor, but now improving (e.g., Problems with “resting baseline”)	Improving	Well developed but requires prior knowledge
Costs	Low	High	High	High	Low
Application	Not Invasive	Not Invasive	Invasive: Injection of radioactive tracer	Slightly Invasive:	Invasive



Alan Baddeley

**Baddeley, Eysenck, Anderson
(2009). Memory. Hove:
Psychology Press.**

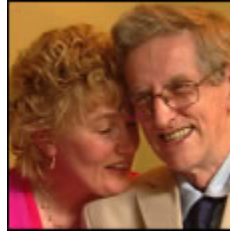
“Memory is something we
complain about. Why?
Why are we quite happy to claim ‘I
have a terrible memory!’ but not to
assert ‘I am amazingly stupid’?”

Wozu brauchen wir ein Gedächtnis?

Der Fall Clive Wearing

- Professioneller Musiker (Leiter eines bedeutenden Chores)
- Massive Schädigung des Gehirns durch Herpes-simplex-Enzephalitis, betroffen sind unter anderem Areale, die für Gedächtnisleistungen wichtig sind.
- Schwere *anterograde* Amnesie: Unfähigkeit, neue Information länger als einige Sekunden zu speichern
- Grundsätzlich erhaltenes Wissen über die eigene Person, zeitlich umschriebene *retrograde* Amnesie
- Und: erhaltene musikalische Fähigkeiten (dirigieren, Noten lesen, Klavierspielen)

Forever Today



Clive and Deborah Wearing

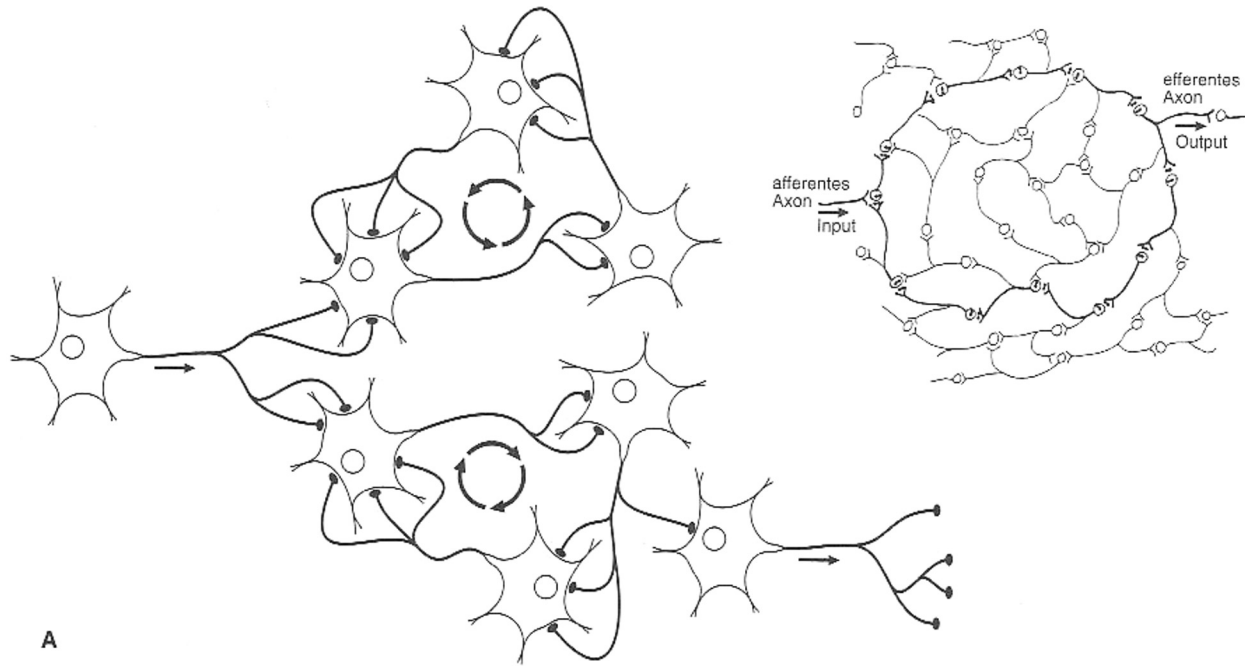
Deborah Wearing 2005. 'Forever Today – A Memoir of Love and Amnesia', by Deborah Wearing (Doubleday), Telegraph Books

Deborah Wearing: Gefangen im Augenblick. Die Geschichte einer Amnesie – und einer unbesiegbaren Liebe. Goldmann, München 2006, ISBN 3-442-31088-1, als Taschenbuch: ebd. 2007, ISBN 3-442-15448-0.

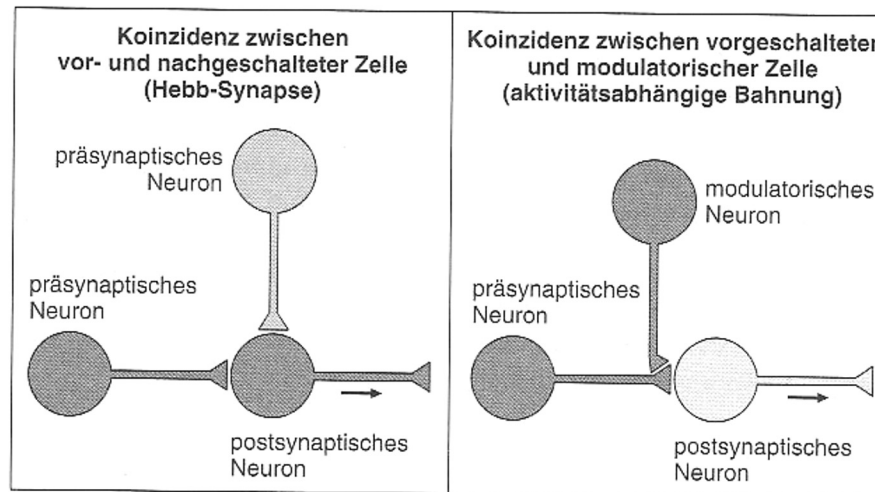
See also

<https://www.theguardian.com/books/2005/jan/23/biography.features3>

Neurophysiologie des Gedächtnisses



A

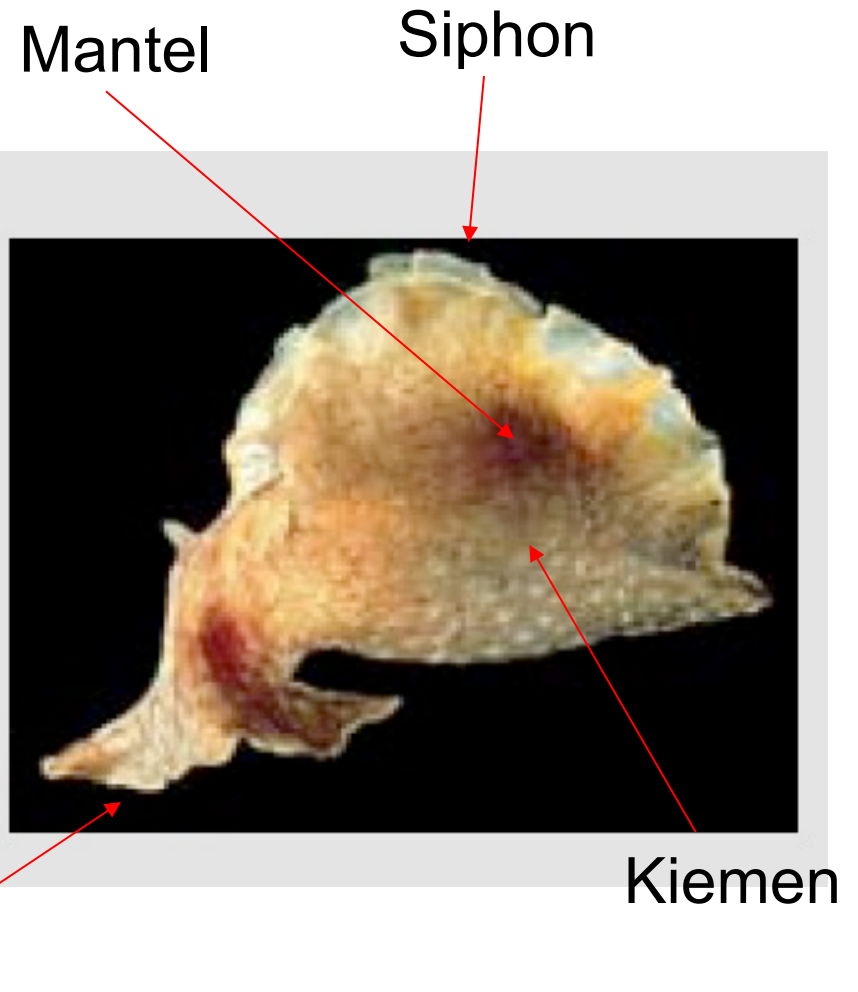


B

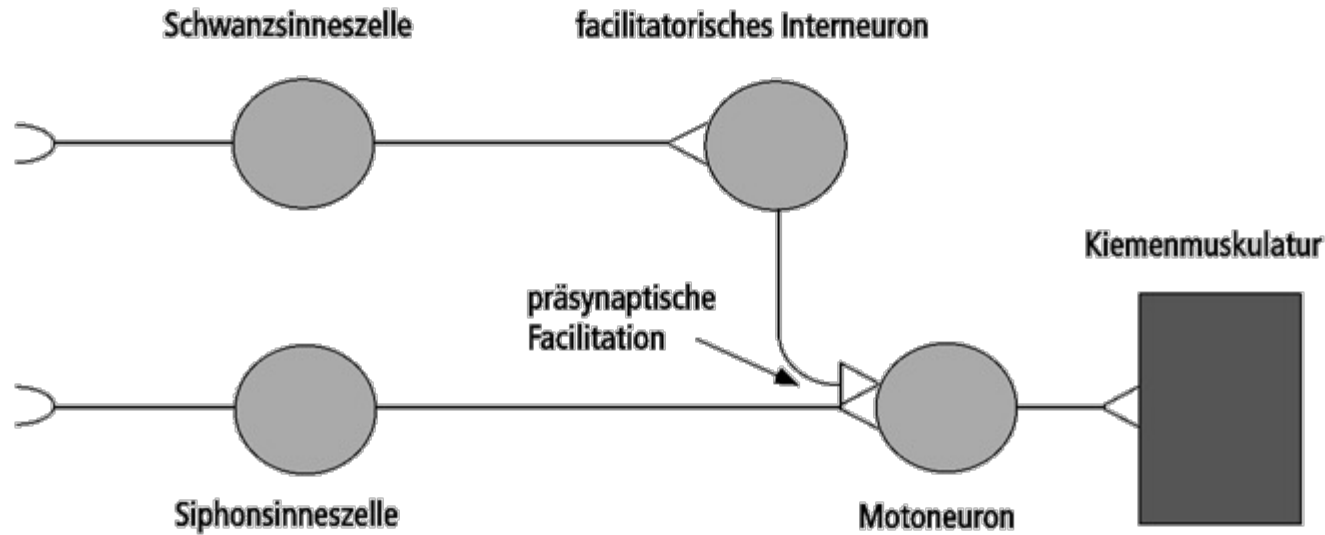
Einfache Gedächtnisprozesse bei Aplysia



Eric Kandel
Nobelpreis 2000



Kiemenrückzugsreflex bei *Aplysia*



Der Kiemenrückzugsreflex bei *Aplysia* (vereinfacht: pro Neuronenarray ist jeweils nur ein Vertreter gezeigt). Die Grundsaltung des Reflexes ist monosynaptisch, d.h. die Siphonsinneszelle ist direkt auf ein Motoneuron verschaltet. Diese Synapse kann jedoch über einen anderen Funktionsweg sensibilisiert werden. Schwanzreizung erregt ein facilitatorisches Interneuron, welches seinerseits auf die Synapse der Siphonsinneszelle auf das Motoneuron einwirken kann.

Psychologische Untersuchungen des Gedächtnisses

- Subjektive Berichte zum eigenen Gedächtnis sind regelmässig unzuverlässig
- Francis Galton (19. Jhdt.): Enorme individuelle Unterschiede in Gedächtnisberichten vergleichbarer Szenen
- Frederick Bartlett (1932): Gedächtnisleistung und Metagedächtnis können dissoziieren
- Daher: Übergang zum testpsychologischen Ansatz

Was sagen uns Gedächtnisfehler über die Funktion des Gedächtnisses?

- Conrad & Hull (1964): Probanden sollten eine Reihe von Konsonanten einprägen (z.B. L R P F Q H V)
- Aufgabe: Diese Konsonantenreihe laut wiederholen
- Gelegentliche Fehler sind systematisch: Ziffern werden häufig durch akustisch ähnliche ersetzt (z.B. P → B, F → S)
- Fehler durch visuell ähnliche Konsonanten kommen dagegen kaum vor (z.B. P → R), selbst wenn ursprünglich visuell präsentiert wurde
- Die Buchstaben werden eher offenbar im Gedächtnis eher akustisch als visuell kodiert.

Selektive Interferenz

- Beispiel: Hypothese, dass sich Personen Zahlenlisten wie z.B. Telefonnummern durch interne Wiederholung (rehearsal) merken.
- Wenn zutreffend, dann sollte die Verhinderung von interner Wiederholung den Abruf dramatisch verschlechtern.
- Artikulation eines irrelevanten Wortes (..., „das, das, das, das...“ während des Einprägens von Zahlenreihen verschlechtert die Leistung tatsächlich sehr stark

ALAN BADDELEY, MICHAEL W. EYSENCK,
AND MICHAEL C. ANDERSON

MEMORY

Third Edition

A Psychology Press Book



Rahmenbedingungen für Gedächtnissystem(e)

- Organismen besitzen mehrere sensorische Kanäle (Sehen, Hören, Berührung, Geruch, Geschmack).
- Information aus diesen Kanälen kann aufeinander bezogen werden – schon dafür ist wahrscheinlich eine elementare Form von Gedächtnis nötig.
- Wissen über die Welt und ihre Regelmässigkeiten muss erworben werden (**semantisches Gedächtnis**).
- Langzeitgedächtnis für Ereignisse (**episodisches Gedächtnis**) ist wichtig für angemessenes Verhalten und soziale Interaktionen.

Gedächtnis: Fraktionierung in verschiedene Subkomponenten (Gedächtnissysteme)

Vorläufer der Idee:

- William James (1890)
- Donald Hebb (1949)

Erste empirische Befunde/Modelle:

- Das „modale Modell des Gedächtnisses von Atkinson & Shiffrin (1968)

Gedächtnistheorien

- Strukturorientierte Theorien (Tulving, Schacter, Baddeley) betonen die Existenz unterschiedlicher **Gedächtnissysteme** für versch. Arten des G. (episodisch, semantisch, prozedural, Priming etc.)
- Prozessorientierte Theorien (Craik, ...) betonen die Bedeutung unterschiedlicher **Gedächtnisprozesse** für das Erinnern (Enkodierung, Konsolidierung, Abruf etc.)

Gibt es ein einheitliches Gedächtnis?

Das „modale Modell“ von Atkinson & Shiffrin (1968) nimmt drei Gedächtnissysteme an.

- Das **sensorische Gedächtnis** dient als Verbindung zwischen Wahrnehmung und Gedächtnis.

- Im **Kurzzeitgedächtnis** (KZG) kann eine geringe Anzahl von Informationen für kurze Zeit (wenige Sekunden!) gespeichert werden.

- Das **Langzeitgedächtnis** (LZG) dient der langfristigen Speicherung.

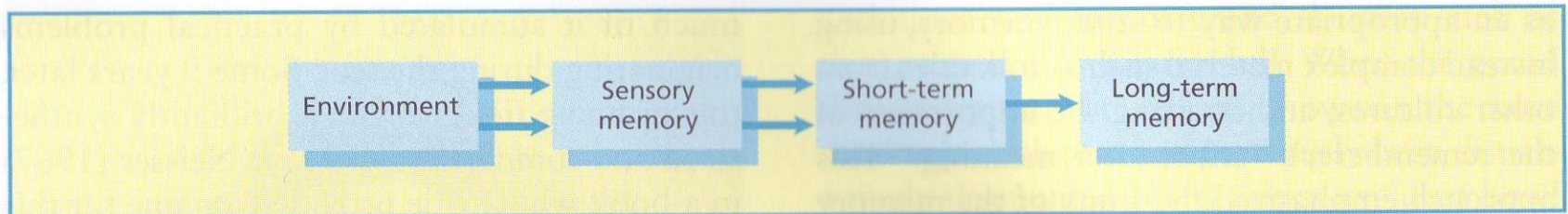


Figure 1.1 An information-processing approach to memory. Information flows from the environment through sensory storage and short-term storage to long-term memory.

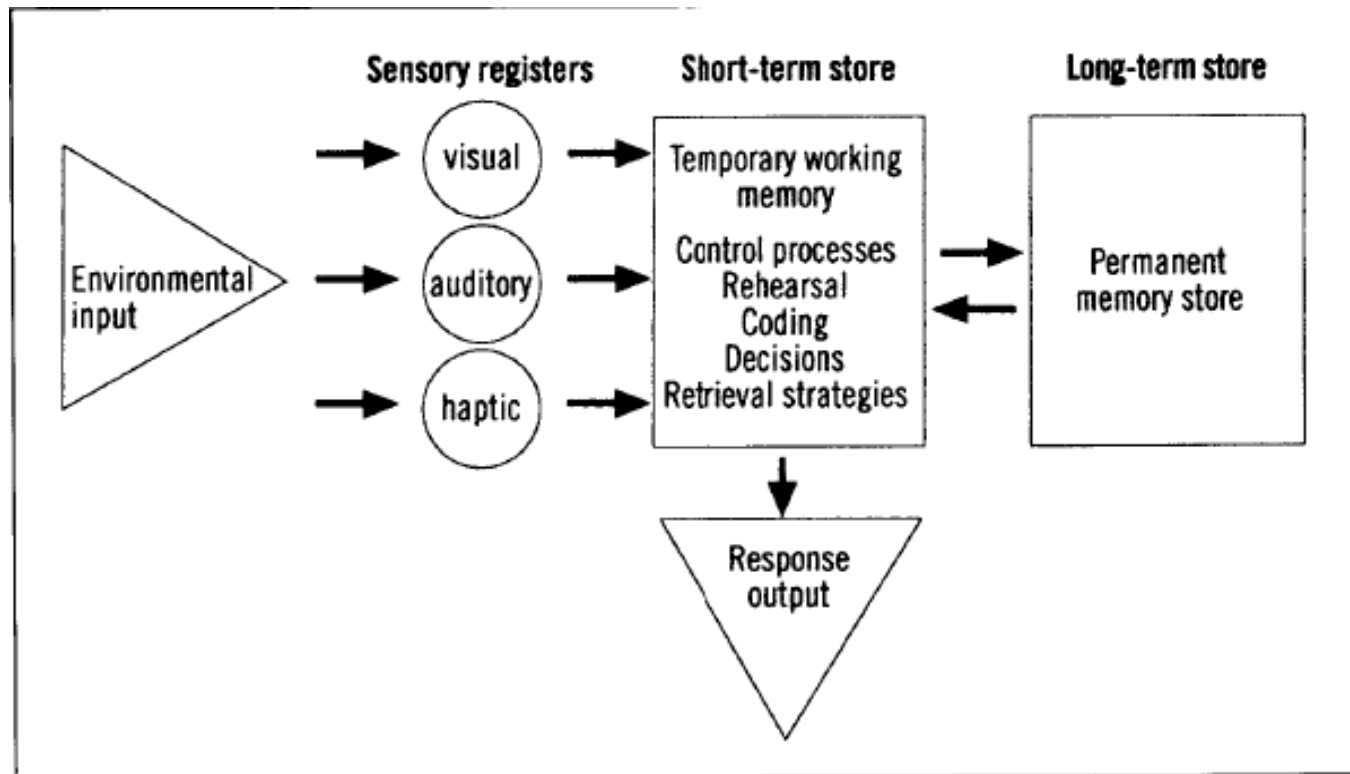
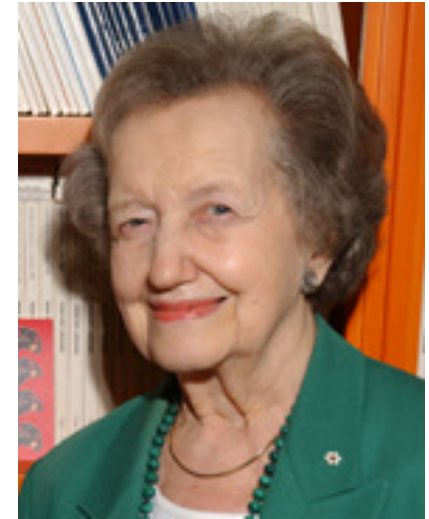


FIG 1.1. The flow of information through the memory system as conceptualised by Atkinson and Shiffrin (1968)

Amnesie: Der Patient H.M.

Scoville, W.B., & Milner, B. (1957). Loss of recent memory after bilateral hippocampal lesions. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 20, 11-21.



Brenda Milner
(Montreal)

Anatomie der Läsion bei H.M.

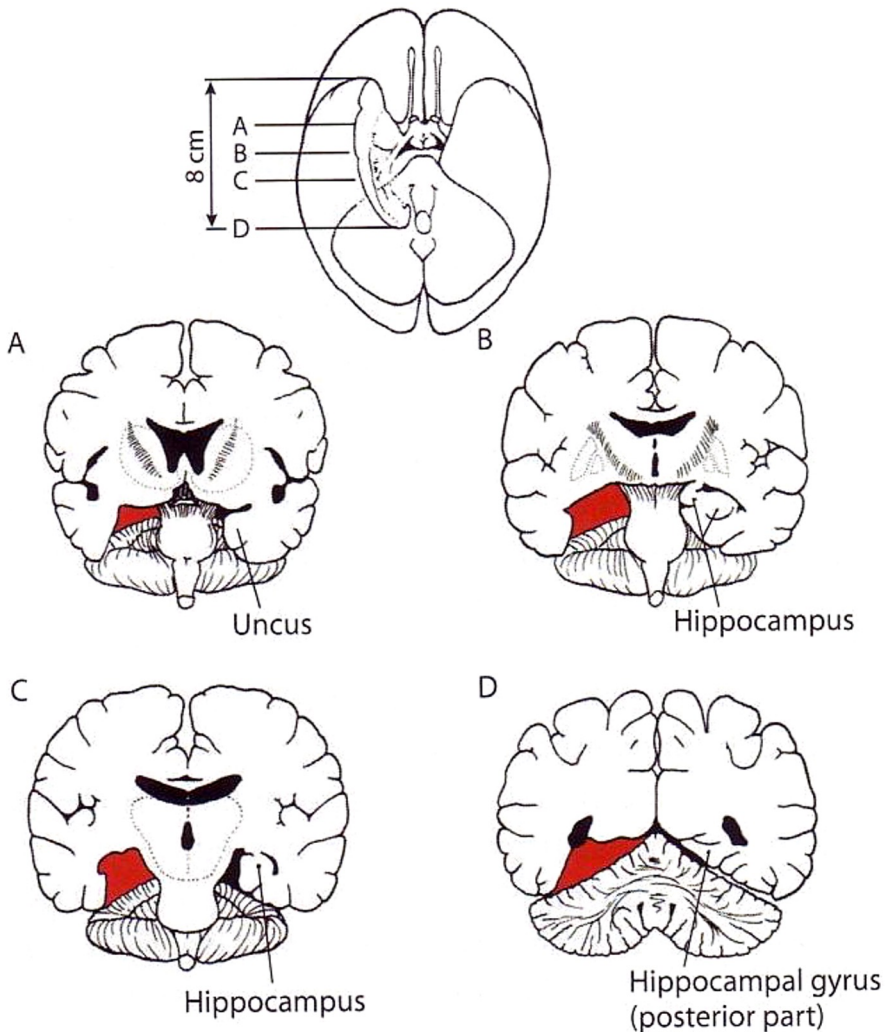


Figure 8.11 Anatomy of the medial temporal lobe and areas believed to have been removed from H.M. (in red) as reported by the surgeon (Note that the resection is shown here on one side only, to permit a comparison of the resected region with an intact brain at the same level. H.M.'s actual lesion was bilateral.) At the top is a ventral view of the brain showing both hemispheres and the details of the right medial temporal area (shown on left of figure). The four anterior to posterior levels (A–D) shown on this ventral view correspond to the coronal sections at the bottom of the figure. Adapted from Corkin et al. (1997).

Sensorische Speicher

- Visuell („iconic trace“)
- Akustisch („echoic trace“)
- taktil

Das sensorische Gedächtnis

Johann Andreas von **Segner** (1704-1777)

Physiker und Mathematiker aus Pressburg/Pozsony (heute Bratislava), forschte in Jena, Göttingen und Halle



- Bringt man ein glühendes Kohlestück auf einem rotierenden Rad an, so wird ab einer bestimmten Rotationsgeschwindigkeit vom Betrachter gerade ein ganzer Kreis wahrgenommen (während bei langsamerer Rotation nur ein Teilkreis gesehen wird).
- Schätzung für die Dauer der **ikonischen Gedächtnisspur**, ~ 0.1 s.



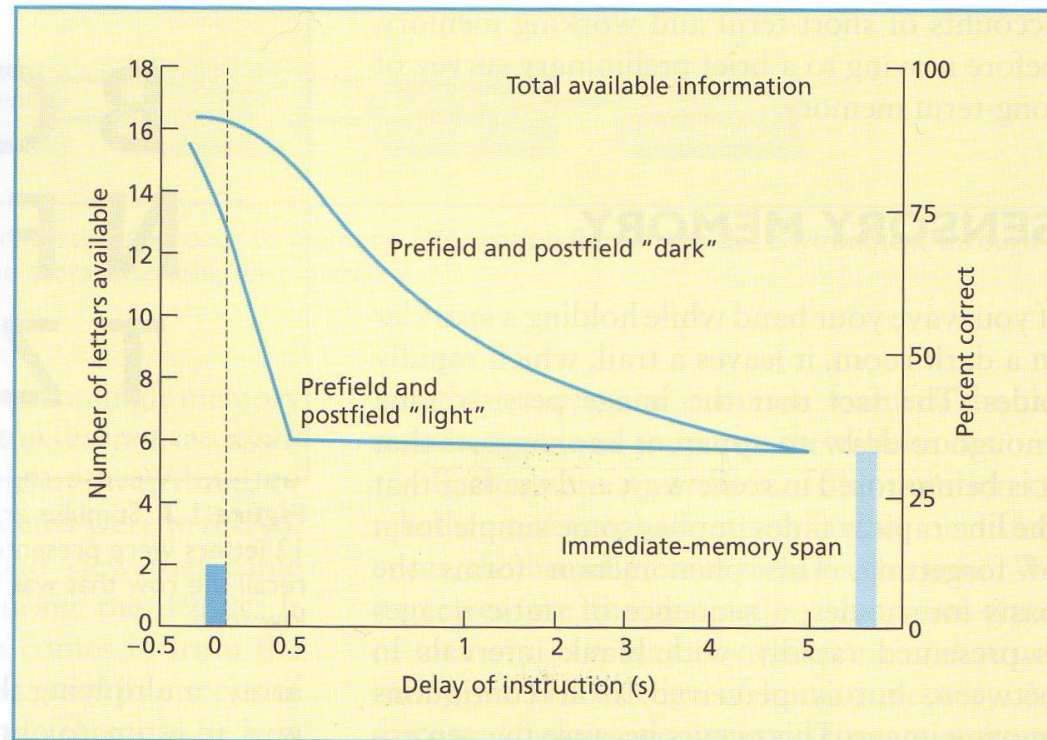
George Sperling

Sperling G. The information available in brief visual presentations. *Psychological Monogr.* **74**:1-29, 1960.

Z	P	L
R	D	H
S	P	X

Das sensorische Gedächtnis

Figure 1.3 Estimated number of letters available using the partial report method, as a function of recall delay. From Sperling (1963). Copyright © 1963 by The Human Factors and Ergonomics Society. All rights reserved. Reproduced with permission.



- Je größer der Abstand zwischen Buchstaben und Signalton, desto geringer die Anzahl der erinnerten Buchstaben.
- Unmittelbar nach Präsentation sind deutlich mehr Buchstaben verfügbar!

Das sensorische Gedächtnis

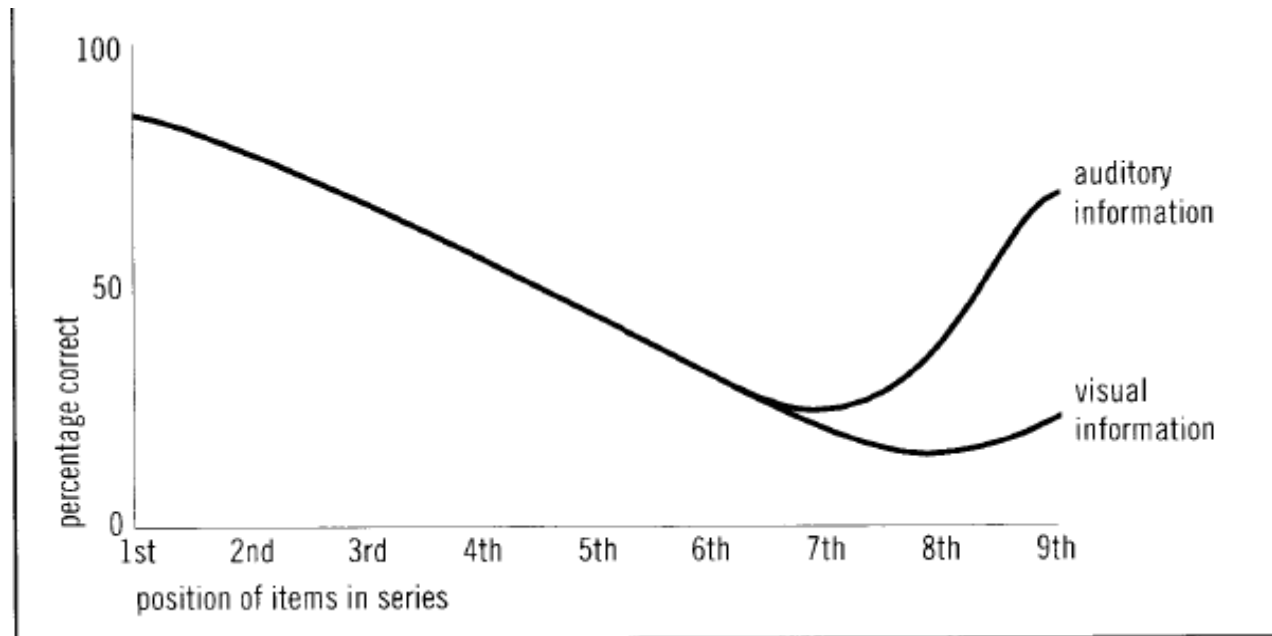
- „Vergessen“ im sensorischen Gedächtnis lässt sich durch **Maskierung** deutlich beschleunigen (Turvey, 1973).
- Ein heller Bildschirm („*brightness masking*“) vor und nach der Präsentation der Buchstaben führt zu schlechterer Leistung
 - Der Effekt tritt nur auf, wenn Buchstaben und Maske dem selben Auge präsentiert werden.
 - Diese Form von Maskierung wirkt auf retinaler Ebene, *bevor* die Information beider Augen kombiniert verarbeitet wird.
- Eine nachfolgende Maske mit ähnlichen Konturen wie der Zielreiz („*pattern masking*“) führt ebenfalls zu schlechteren Leistungen
 - Effekt tritt sogar auf, wenn die Maske dem anderen Auge präsentiert wird als der Zielreiz
 - Diese Form von Maskierung wirkt also auf einer späteren Ebene der visuellen Verarbeitung, *nachdem* die Information beider Augen kombiniert verarbeitet wird

Das sensorische Gedächtnis

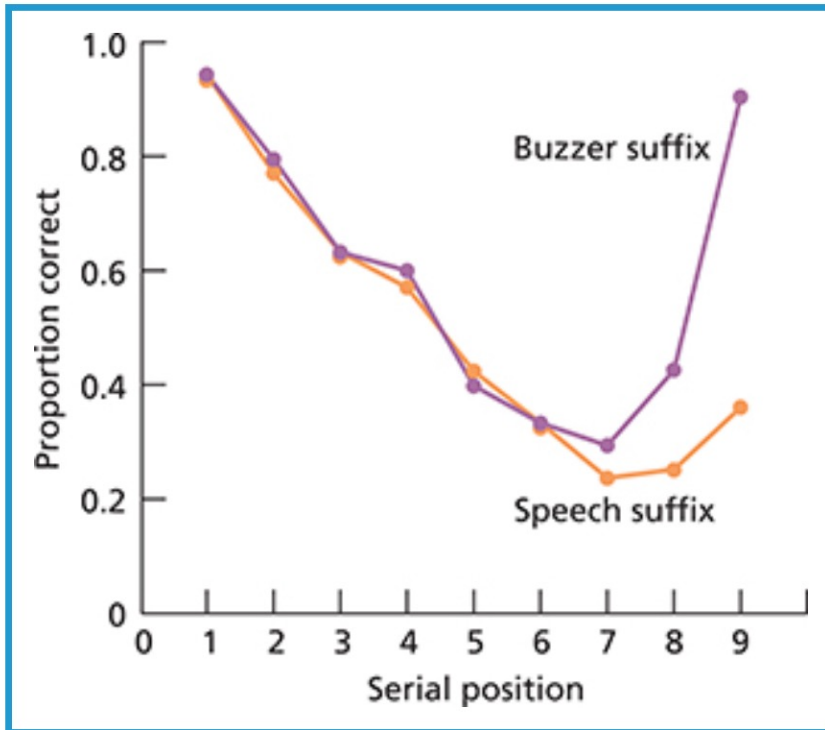
- Die Benennung der Buchstaben kann also sowohl auf einer sehr frühen, vermutlich peripheren Verarbeitungsstufe (Retina), als auch auf einer späteren, vermutlich zentralen Verarbeitungsstufe (Gehirn), gestört werden.
- Daher nahm Sperling einen eher peripheren und einen eher zentralen Speicherort („recognition buffer“) an.
- Das visuelle sensorische Gedächtnis wird auch als **ikonisches Gedächtnis** bezeichnet.
- Das auditorische sensorische Gedächtnis wird als **echoisches Gedächtnis** bezeichnet.

Unterschiede zwischen visueller und akustischer Präsentation: Echoisches Gedächtnis?

FIG. 1.3.
Auditory information
lingers longer in
sensory memory than
visual information.
This explains why the
later words in a series
are better
remembered if they
are heard rather than
read.



Das sensorische Gedächtnis

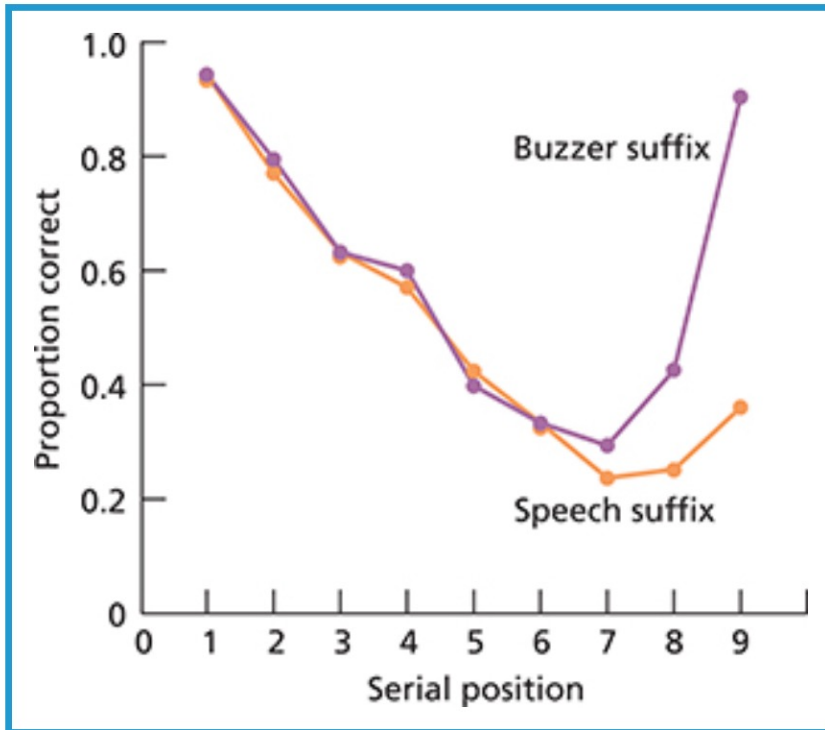


Untersuchungen zum echoischen Gedächtnis von Crowder (1972):

- Präsentation der Ziffern 1-9 in verschiedenen Reihenfolgen.
- Aufgabe: Schriftliche Wiedergabe der Ziffern in richtiger Reihenfolge
- Die letzte Ziffer (Position 9 der Lernliste) wird deutlich besser erinnert als die vorherigen (*recency effect*).

Figure 1.5 Serial recall of a nine-item list when an additional item, the suffix, is either the spoken word zero or a sound made by a buzzer. From Crowder (1972). © 1972 Massachusetts Institute of Technology, by permission of The MIT Press.

Das sensorische Gedächtnis



Untersuchungen zum echoischen Gedächtnis von Crowder (1972):

- Wird unmittelbar nach der letzten Ziffer ein weiteres gesprochenes Wort präsentiert (*speech suffix*), verschlechtert sich die Leistung für die 9. Ziffer drastisch.
- Dieser Effekt tritt nicht auf, wenn statt einem zusätzlichen Wort ein einfacher Ton (*buzzer suffix*) präsentiert wird.

Figure 1.5 Serial recall of a nine-item list when an additional item, the suffix, is either the spoken word zero or a sound made by a buzzer. From Crowder (1972). © 1972 Massachusetts Institute of Technology, by permission of The MIT Press.

Das sensorische Gedächtnis

- Der störende Einfluss des „speech suffix“ wird mit zunehmendem zeitlichen Abstand zur letzten Ziffer kleiner (Crowder, 1971).

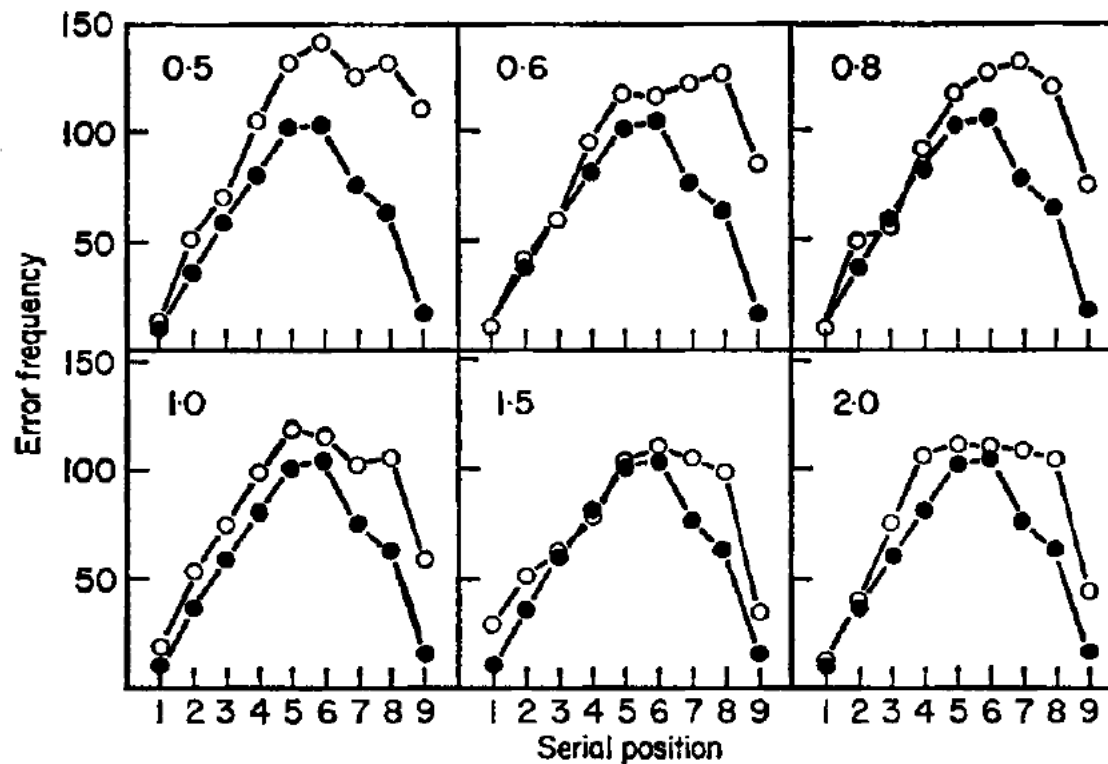


FIGURE 1. Errors as a function of serial position for each of six experimental (suffix) conditions (○—○) compared separately with the same control (no suffix) condition (●—●); the figure in the upper left portion of each graph is the OOT separating the suffix and ninth memory item.

ALAN BADDELEY, MICHAEL W. EYSENCK,
AND MICHAEL C. ANDERSON

MEMORY

Third Edition

A Psychology Press Book



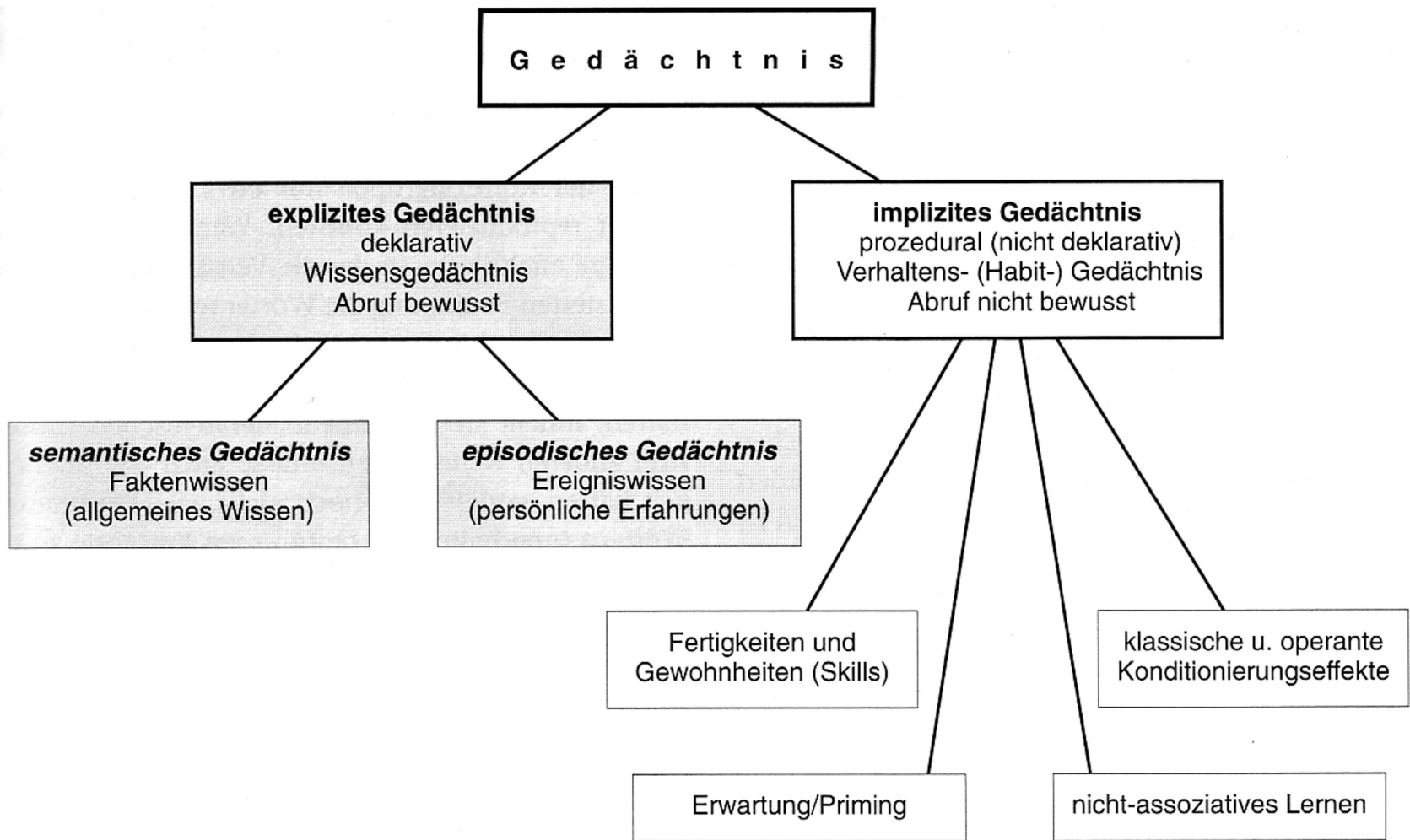
Episodisches versus semantisches Gedächtnis: Endel Tulving (1972)



E. Tulving

- Tulving E. (1972). Episodic and semantic memory. In *Organization of Memory*, ed. E Tulving, W Donaldson, pp. 381–403. New York: Academic.
- Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25.

Gedächtnissysteme im LZG



10.10 Klassifikation der Gedächtnisprozesse Das explizite (deklarative) Gedächtnis ist für die bewusste Erinnerung von Fakten und Ereignissen zuständig und wird vornehmlich hippocampal vermittelt. Das implizite (prozedurale) Gedächtnis ist für das Behalten von Fertigkeiten, Bewegungsfolgen, Gewohnheiten und Regeln sowie für die klassische Konditionierung verantwortlich.

Kontrollfragen

1. Nennen Sie einige der wichtigsten methodischen Ansätze in den Kognitiven Neurowissenschaften.
2. Welche Methoden zur Untersuchung und Darstellung menschlicher Gehirnaktivität bei kognitiven Tätigkeiten kennen Sie? Nennen Sie die wichtigsten Vor- und Nachteile jedes Verfahrens.
3. Erläutern Sie (am Beispiel der Studie von Conrad & Hull, 1964, oder einem anderen Beispiel Ihrer Wahl) wie die systematische Beobachtung von Gedächtnisfehlern Aussagen über die normale Funktionsweise des Gedächtnisses erlaubt.
4. Bei Untersuchungen zum kurz- und langfristigen Gedächtnis für sprachliches Material wurde auch die Art der auftretenden Gedächtnisfehler untersucht. Warum? Welche Schlussfolgerungen erlauben diese Gedächtnisfehler hinsichtlich der Art der Kodierung von Informationen?
5. Was versteht man unter „artikulatorischer Suppression“?
6. Beschreiben Sie kurz den Fall des amnestischen Patienten H.M. und erläutern Sie, inwieweit neuropsychologische Befunde zu Modellen des Gedächtnisses mit mehreren Teilsystemen geführt haben.
7. Was versteht man unter dem sensorischen Gedächtnis?
8. Beschreiben Sie in Grundzügen die klassischen experimentellen Untersuchungen von George Sperling zum sensorischen Gedächtnis.
9. Erklären Sie die Unterscheidung zwischen dem episodischen und dem semantischen Gedächtnis.
10. Welche sind die wichtigsten Teilsysteme des expliziten und des impliziten Langzeitgedächtnisses, die heute unterschieden werden?