

Gedächtnisstörungen nach Hirnschädigung

Angelika Thöne-Otto
Hans J. Markowitsch

2., überarbeitete Auflage

Fortschritte der
Neuropsychologie

 **hogrefe**

Gedächtnisstörungen nach Hirnschädigung

Fortschritte der Neuropsychologie Band 2

Gedächtnisstörungen nach Hirnschädigung

Dr. Angelika Thöne-Otto, Prof. Dr. Hans J. Markowitsch

Die Reihe wird herausgegeben von:

Dr. Angelika Thöne-Otto, apl. Prof. Dr. Jutta Billino,
Prof. Dr. Dr. Hans-Otto Karnath, Dr. Hendrik Niemann,
Prof. Dr. Jennifer Randerath, Prof. Dr. Boris Suchan

Die Reihe wurde begründet von:

Dr. Angelika Thöne-Otto, Prof. Dr. Herta Flor, Prof. Dr. Siegfried Gauggel,
Prof. Dr. Stefan Lautenbacher, Dr. Hendrik Niemann

**Angelika Thöne-Otto
Hans J. Markowitsch**

Gedächtnisstörungen nach Hirnschädigung

2., überarbeitete Auflage



Dr. phil. Angelika Thöne-Otto, geb. 1964, 1985–1991 Studium der Psychologie in Würzburg. 1995 Promotion. 1991–1995 Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Arbeitseinheit Physiologische Psychologie der Universität Bielefeld. Anschließend Konzeption und Aufbau der Tagesklinik für kognitive Neurologie am Universitätsklinikum Leipzig in Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften Leipzig. Seit 2014 Leitende Neuropsychologin der Klinik. Forschungsschwerpunkte: Neuropsychologische Rehabilitation, Entwicklung und Evaluation digitaler Methoden der Diagnostik und Therapie kognitiver Störungen.

Prof. Dr. Hans J. Markowitsch, geb. 1949. 1970–1974 Studium der Psychologie und der Biologie in Konstanz. 1977 Promotion, 1980 Habilitation. Professuren an der Universität Konstanz und an der Universität Bochum, seit 1991 Professor für Biopsychologie und Physiologische Psychologie an der Universität Bielefeld. Forschungsschwerpunkte: Gedächtnis, Gedächtnisstörungen, Wechselwirkungen zwischen Gedächtnis und Emotion.

Die erste Auflage dieses Bandes erschien unter dem Titel „Gedächtnisstörungen nach Hirnschäden“.

Wichtiger Hinweis: Der Verlag hat gemeinsam mit den Autor:innen bzw. den Herausgeber:innen große Mühe darauf verwandt, dass alle in diesem Buch enthaltenen Informationen (Programme, Verfahren, Mengen, Dosierungen, Applikationen, Internetlinks etc.) entsprechend dem Wissensstand bei Fertigstellung des Werkes abgedruckt oder in digitaler Form wiedergegeben wurden. Trotz sorgfältiger Manuskriptherstellung und Korrektur des Satzes und der digitalen Produkte können Fehler nicht ganz ausgeschlossen werden. Autor:innen bzw. Herausgeber:innen und Verlag übernehmen infolgedessen keine Verantwortung und keine daraus folgende oder sonstige Haftung, die auf irgendeine Art aus der Benutzung der in dem Werk enthaltenen Informationen oder Teilen davon entsteht. Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Alle Rechte, auch für Text- und Data-Mining (TDM), Training für künstliche Intelligenz (KI) und ähnliche Technologien, sind vorbehalten. All rights, including for text and data mining (TDM), Artificial Intelligence (AI) training, and similar technologies, are reserved.

Copyright-Hinweis:

Das E-Book einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Der Nutzer verpflichtet sich, die Urheberrechte anzuerkennen und einzuhalten.

Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG
Merkelstraße 3
37085 Göttingen
Deutschland
Tel. +49 551 999 50 0
info@hogrefe.de
www.hogrefe.de

Satz: Sina-Franziska Mollenhauer, Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG, Göttingen
Format: PDF

2., überarbeitete Auflage 2026

© 2004 und 2026 Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG, Göttingen
(E-Book-ISBN [PDF] 978-3-8409-3344-8; E-Book-ISBN [EPUB] 978-3-8444-3344-9)
ISBN 978-3-8017-3344-5
<https://doi.org/10.1026/03344-000>

Nutzungsbedingungen:

Durch den Erwerb erhalten Sie ein einfaches und nicht übertragbares Nutzungsrecht, das Sie zum privaten Gebrauch des E-Books und all der dazugehörigen Dateien berechtigt.

Der Inhalt dieses E-Books darf vorbehaltlich abweichender zwingender gesetzlicher Regeln weder inhaltlich noch redaktionell verändert werden. Insbesondere dürfen Urheberrechtsvermerke, Markenzeichen, digitale Wasserzeichen und andere Rechtsvorbehalte im abgerufenen Inhalt nicht entfernt werden.

Das E-Book darf anderen Personen nicht – auch nicht auszugsweise – zugänglich gemacht werden, insbesondere sind Weiterleitung, Verleih und Vermietung nicht gestattet.

Das entgeltliche oder unentgeltliche Einstellen des E-Books ins Internet oder in andere Netzwerke, der Weiterverkauf und/oder jede Art der Nutzung zu kommerziellen Zwecken sind nicht zulässig.

Das Anfertigen von Vervielfältigungen, das Ausdrucken oder Speichern auf anderen Wiedergabegeräten ist nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Dritten darf dadurch kein Zugang ermöglicht werden. Davon ausgenommen sind Materialien, die eindeutig als Vervielfältigungsvorlage vorgesehen sind (z. B. Fragebögen, Arbeitsmaterialien).

Die Übernahme des gesamten E-Books in eine eigene Print- und/oder Online-Publikation ist nicht gestattet. Die Inhalte des E-Books dürfen nur zu privaten Zwecken und nur auszugsweise kopiert werden.

Diese Bestimmungen gelten gegebenenfalls auch für zum E-Book gehörende Download-Materialien.

Die Inhalte dürfen nicht zur Entwicklung, zum Training und/oder zur Anreicherung von KI-Systemen, insbesondere von generativen KI-Systemen, verwendet werden. Das Verbot gilt nicht, soweit eine gesetzliche Ausnahme vorliegt.

Inhaltsverzeichnis

1	Gedächtnis	1
1.1	Gedächtnis als kognitive Grundfunktion	1
1.2	Gedächtnisunterteilungen nach Zeit und Ort	3
1.2.1	Kurzzeit-, Arbeits- und Langzeitgedächtnis	3
1.2.2	Neu- und Altgedächtnis	5
1.2.3	Prospektives Gedächtnis	6
1.2.4	Quellengedächtnis	7
1.3	Gedächtnisunterteilungen nach dem Inhalt	7
1.3.1	Seriellles Einspeichern – Paralleles Abspeichern – Unabhängiges (independent) Abrufen: Das SPI-Modell	12
1.3.2	Ekphorie und zustandsabhängiges Gedächtnis	12
1.3.3	Fehlerinnerungen/False memories	13
1.4	Gedächtnisstörungen: Beschreibung und Definition	13
1.5	Epidemiologische Daten	14
1.6	Verlauf und Prognose	14
2	Ätiologie – Neuroanatomie und Neuropathologie des Gedächtnisses	15
2.1	Schädelhirnverletzungen	16
2.2	Cardio-vaskuläre Ursachen	17
2.2.1	Cerebrale Infarkte, Aneurysmen, vaskuläre Erkrankungen	17
2.2.2	Status nach Anoxie oder Hypoxie (z.B. Herzinfarkt, Erhängungsversuch)	17
2.2.3	Transiente Globale Amnesie	18
2.3	Intrakraniale Tumore/Neoplasmen	18
2.4	Bakterielle oder virale Infektionen, parasitäre, Pilz- oder Wurmerkrankungen, Autoimmunerkrankungen	19
2.5	Mangelerkrankungen, Avitaminosen, Intoxikationen (außer Drogen)	19
2.6	Drogenmissbrauch	20
2.7	Epilepsie	20
2.8	Zustand nach Elektrokrampftherapie	21
2.9	Degenerative Erkrankungen des Zentralnervensystems (z.B. Morbus Alzheimer)	22
2.10	Organinsuffizienzen	23
2.11	Psychiatrische Krankheitsbilder (z.B. Schizophrenie)	23

3	Neuropsychologische und neurobiologische Störungstheorien und -modelle	24
3.1	Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis	25
3.2	Weitere Einspeicherung und Konsolidierung	27
3.2.1	Das limbische System	28
3.2.2	Resümee zu Einspeicherung und Konsolidierung	32
3.3	Abspeicherung/Ablagerung	32
3.4	Abruf	33
3.4.1	Explizites Gedächtnis	33
3.4.2	Implizites Gedächtnis	34
3.4.3	Fehlerinnerungen, Lügen und Konfabulationen	35
3.5	Vergessen	36
4	Diagnostik	37
4.1	Diagnostische Fragestellungen	38
4.1.1	Befund- und Gutachtenerstellung	38
4.1.2	Therapieplanung und -evaluation	38
4.1.3	Forschungsfragen	39
4.2	Untersuchungsinstrumente	39
4.2.1	Screeningverfahren	39
4.2.2	Testbatterien	40
4.2.3	Untersuchung von Einzelfunktionen	41
4.3	Diagnostische Klassifikation	52
4.4	Diagnostisches Prozedere	56
4.5	Diagnostische Herausforderungen	57
4.6	Differenzialdiagnose	59
4.7	Beschwerdenuvalidierung	61
5	Behandlung – Therapiemethoden und ihre Wirkungsweise	62
5.1	Ableitung der Therapieziele	63
5.2	Differenzielle Therapieindikation	65
5.3	Säulen Neuropsychologischer Therapie	65
5.3.1	Restitutionsorientierte Therapie	66
5.3.2	Kompensationstherapie	73
5.3.3	Integrative Verfahren	78
5.3.4	Durchführung einer Gedächtnisgruppe	83
5.4	Neuropsychologische Therapie bei retrograder Amnesie	85
5.5	Zusammenfassung	87
6	Fallbeispiel	87
6.1	Diagnostik	88
6.2	Neuropsychologische Diagnostik	88

6.3	Ableitung der Therapieziele	90
6.4	Therapieverlauf	91
6.5	Zusammenfassung des Therapieverlaufes und Entlassungsmanagement	93
Literatur		95
Anhang		117
	Glossar	117
	Abbildungsnachweise	122
Karten		
Langzeitgedächtnissysteme		
Flussdiagramm diagnostisches Prozedere		
Bausteine neuropsychologischer Therapie		
Auswahl Therapiemethoden		

1 Gedächtnis

1.1 Gedächtnis als kognitive Grundfunktion

Gedächtnis stellt das wohl zentralste Kennzeichen menschlichen Daseins dar, da es uns erlaubt, in der Gegenwart aus der Vergangenheit für die Zukunft zu schöpfen. Kein anderes Tier – wenn wir den Menschen dem Tierreich zuordnen – verfügt auch nur entfernt über ähnliche Kapazitäten, wie sie dem hirngesunden erwachsenen Menschen eigen sind. Diese Fähigkeit ist sicher nicht plötzlich aus dem Nichts aufgetaucht, sondern das Ergebnis mehrtausendjähriger evolutionärer Prozesse, die einhergingen mit den zunehmenden Vorteilen, die ein gutes Gedächtnis hat und die phylogenetisch schon bei einer Reihe von Spezies auftraten, deren Nachkommen durch eine lange Bindung an die Mutter und andere Verwandte gekennzeichnet sind – Wale, Delphine, Elefanten, Menschenaffen sind die eingängigsten Beispiele. Orang-Utan Kinder bleiben beispielsweise rund sieben Jahre bei ihrer Mutter, von der sie nicht nur den Nestbau hoch oben im Dschungeldach lernen, sondern beispielsweise auch die heilende Wirkung bestimmter Kräuter bei Magen-Darm-Erkrankungen.

Dass das Gedächtnis nicht nur phylogenetisch – sondern auch ontogenetisch – eine langsame und komplexe Entwicklung nahm, zeigen die vielfältigen entwicklungspsychologischen Untersuchungen (Fivush & Nelson, 2006; Nelson & Fivush, 2000, 2004; Nelson, 1993, 1996, 2006; Peterson, 2021; Tustin & Hayne, 2016; Markowitsch & Welzer, 2010). Die Arbeiten von Katherine Nelson zeigten schon früh, dass Kinder zuerst ein Wissenssystem ausbilden, also lernen, was ist ein Stuhl, was ein Bett und was ein Baum (englisch „semantic memory system“ genannt) und sich erst danach – also in einem späteren Lebensalter – Episoden aneignen und ein autobiographisches Erinnern ausbilden (vgl. Abbildung 1).

Was sich aus diesen ontogenetischen Entwicklungsstudien weiterhin ergibt – und parallel auch in Studien an Tieren gefunden wurde (z.B. Boeckle & Clayton, 2017; Wilkins & Clayton, 2019; Dere, Zlomuzica, Staniloiu & Markowitsch, 2016) – ist, dass Gedächtnis sich auf einer Reihe von Ebenen unterteilen lässt und diese Unterteilungen insbesondere auch beim Arbeiten mit Menschen mit Gedächtnisstörungen wichtig sind. Auf diese Unterteilungen soll in den folgenden Abschnitten eingegangen werden. Zuvor aber noch etwas zur allgemeinen Terminologie: „Gedächtnis“ formuliert Sinz (1979) folgendermaßen:

Unter Gedächtnis verstehen wir die lernabhängige Speicherung ontogenetisch erworbener Information, die sich phylogenetischen neuronalen Strukturen selektiv artgemäß einfügt und zu beliebigen Zeitpunkten abgerufen, d. h. für ein situationsangepasstes Verhalten verfügbar gemacht werden kann.

In dieser Definition wird mit „lernabhängig“ betont, dass es sich nicht um angeborene Mechanismen handeln darf. Weiterhin heißt es „zu beliebigen Zeitpunkten“, was zwar in der Theorie richtig ist, in der Praxis aber durch alle möglichen Umstände eingeschränkt sein kann. Eine andere wichtige Terminologie betrifft die Abfolge zwischen Informationsaufnahme und Informationsabruf. Diese folgt der in Abbildung 2 gezeigten Sequenz.

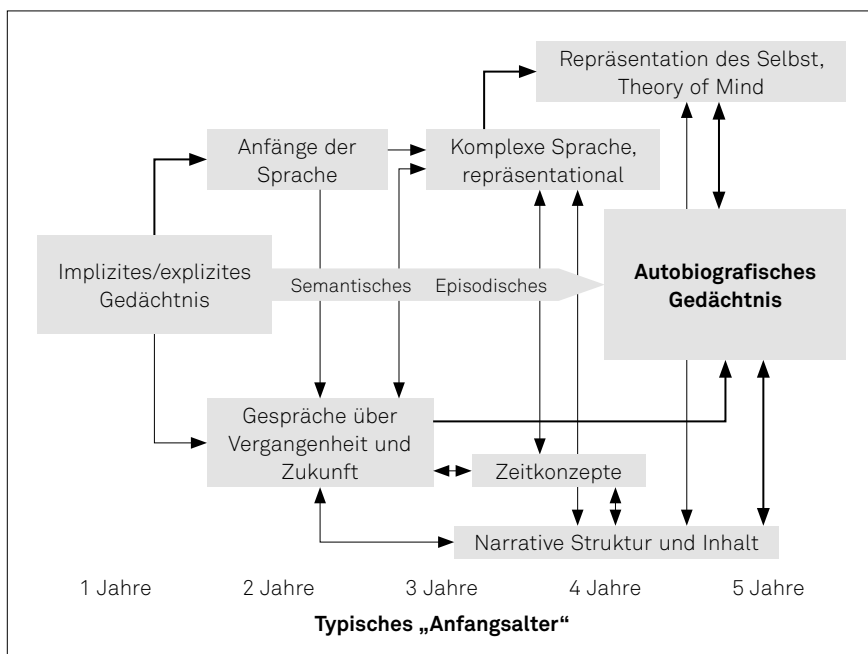


Abbildung 1: Stadien der Gedächtnisentwicklung in den ersten Lebensjahren. Gezeigt wird, dass Gedächtnis sich aus einfachen Formen heraus immer weiter hin zum autobiographischen Gedächtnis entwickelt und welche Voraussetzungen dafür gegeben sein müssen (Zeitkonzepte, Theory of Mind-Verständnis [= Einfühlungsvermögen in andere Individuen], Sprache, Ausbildung eines Selbst)

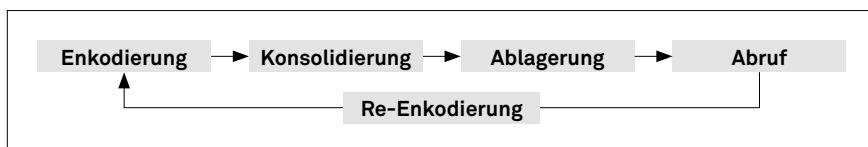


Abbildung 2: Sequenz der Informationsverarbeitung

1.2 Gedächtnisunterteilungen nach Zeit und Ort

1.2.1 Kurzzeit-, Arbeits- und Langzeitgedächtnis

Die bekannteste, gleichzeitig aber am meisten missverstandene Unterteilung des Gedächtnisses ist die in Kurzzeitgedächtnis und Langzeitgedächtnis (vgl. Abbildung 3). Immer wieder bekommt man die Rückmeldung von Patienten und ihren Angehörigen, aber auch die im Arztbericht festgehaltene Diagnose, jemand leide unter „Kurzzeitgedächtnisstörungen“. Hier ein Auszug aus einer typischen E-Mail (hier von einem Patienten von Anfang 50):

Sehr geehrter Herr Markowitsch,

Meine Frau hat im Internet recherchiert wegen dem Verlust meines Kurzzeitgedächtnisses und der einhergehenden Orientierungslosigkeit. Diese bestehen seit nunmehr 2.5 Jahren ohne nennenswerte Verbesserung, obwohl ich in 4 Krankenhäusern und zur Reha war und ...

Wir sind beide ziemlich verzweifelt und am Limit und wenden uns deshalb an Sie, ob es Aussicht auf Besserung gibt, denn es ist noch nicht mal eine aufschlussreiche Diagnose (Depression, dissoziative Amnesie, amnestisches Syndrom) gestellt worden.

Ich rauche nicht, trinke nicht, noch nie Drogen genommen. ...

Meine Gattin hat diese E-Mail geschrieben.

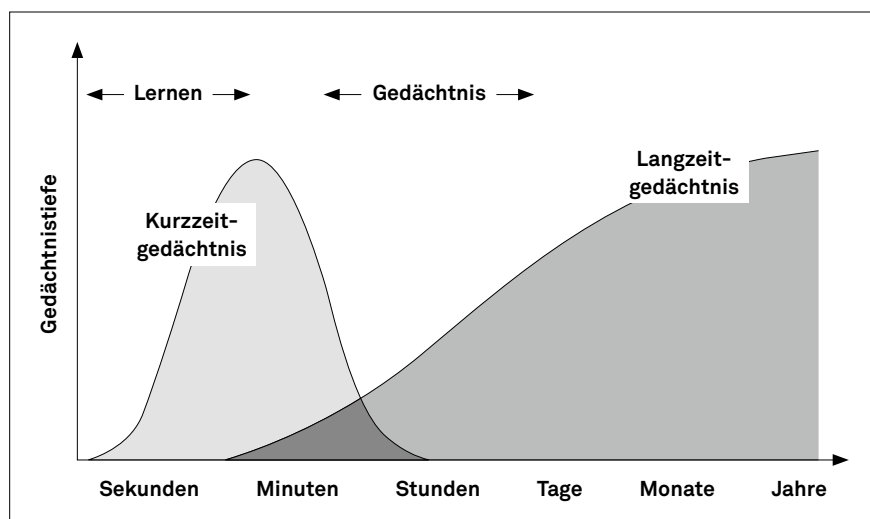


Abbildung 3: Unterteilung des Gedächtnisses in Kurzzeit- und Langzeitgedächtnis

Tatsächlich handelt es sich um Langzeitgedächtnisstörungen, da in der Psychologie und den Neurowissenschaften das Kurzzeitgedächtnis meist über eine Zahlenspanne von rund fünf Ziffern oder über einen Zeitraum von unter einer Minute („Sekundengedächtnis“ in der frühen deutschsprachigen Neurologie-bezogenen Literatur) definiert wird (Cowan, 2000; Markowitsch, 2009a, b; Markowitsch & Staniloiu, 2012, 2013) – und dies schon seit Ebbinghaus (1885) (vgl. Abbildung 3). Evidenzen für die Existenz dieser getrennten Speicher kommen einerseits aus der Neuropsychologie, andererseits aus der experimentellen Psychologie. Neuropsychologische Studien an Menschen nach Hirnschädigung zeigen regelhaft, dass dann, wenn diese Gedächtnisstörungen aufweisen, diese im Langzeit-, nicht aber im Kurzzeitgedächtnisbereich liegen. Bekanntestes Beispiel ist der Patient H.M., der nach einer beidhemisphärischen medialen Temporallappenresektion über seine nachfolgenden 55 Lebensjahre hochgradig amnestisch blieb (Scoville & Milner, 1957; Corkin, 2002; Markowitsch, 1985; Markowitsch & Staniloiu, 2017a).

Von Alan Baddeley (Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 2012, 2019, 2021) stammt die Erweiterung des Kurzzeitgedächtnisses hin zum Arbeitsgedächtnis. Gemeint ist damit das Arbeiten, sowohl mit frisch eingespeichertem Material als auch das Manipulieren von Material, das bereits im Langzeitgedächtnis angekommen ist, aber portionsweise wieder abgerufen wird. Hierzu gab es ursprünglich ein recht simples Modell mit einer zentralen Exekutiveinheit und zwei modalitätsspezifischen „Zuarbeitern“ – dem „visuell-räumlichen Notizblock“ und der „phonologischen Schleife“ (Baddeley & Hitch, 1974). In seinem neuesten Modell (Baddeley, 2021) gibt es eine stärkere Hierarchisierung als in den früheren, d.h., dadurch, dass der „episodische Puffer“ eine eigene Ebene bekam, gibt es drei Ebenen (vgl. Abbildung 4). Außerdem versucht Baddeley jetzt, alle Sinnessysteme zu inkorporieren.

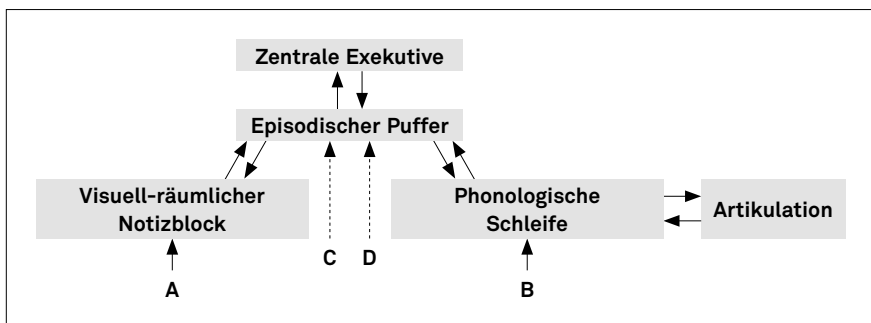


Abbildung 4: Baddeleys gegenwärtiges Arbeitsgedächtnismodell (nach Fig. 4 von Baddeley, 2021). Die Buchstaben repräsentieren folgende Inputs: A: visueller, räumlicher und haptischer Input, B: Sprache, Zeichensprache, von den Lippen ablesen, Musik und Klänge, C: Geruch (Input wohl unsicher, da nur gestrichelte Linie), D: Geschmack (Input wohl unsicher, da nur gestrichelte Linie)

1.2.2 Neu- und Altgedächtnis

Eine weitere Unterteilung des Gedächtnisses nach der Zeit ist die in „Altgedächtnis“ und „Neugedächtnis“. „Altgedächtnis“ bezieht sich auf bereits abgespeichertes Material; „Neugedächtnis“ auf neu zu erlernende Information (vgl. Abbildung 5). Seit dem vorletzten Jahrhundert gibt es die Beschreibung von Ribot (1882), die auch als „Ribot'sches Gesetz“ bezeichnet wird. Dieses besagt, dass wir weit zurückliegendes Material (aus Kindheit und Jugend) besser erinnern als erst kürzlich eingespeichertes. Man kennt diesen Zusammenhang aus Berichten von älteren Menschen – auch von solchen mit beginnender Demenz – die noch Geschichten aus ihrer Jugend erzählen, Kinderlieder singen oder Kinderreime rezitieren, während sie kaum noch etwas aus den letzten 20 Jahren berichten können. Auch Patienten mit bestimmten Hirnschäden, die sich auf die Gedächtnisfähigkeit auswirken, zeigen dieses „Regressionsgesetz“, wie Butters (1984) am Beispiel eines ehemaligen amerikanischen Psychologieprofessors demonstrierte. Dieser Professor hatte nach seiner Emeritierung eine Autobiographie verfasst, anhand derer Butters ihn nach Ereignissen aus verschiedenen Epochen seines Lebens befragte. Wie man in Abbildung 6 erkennt, erinnerte er sich recht gut an lang, aber nicht an kurz zurückliegende Ereignisse.

**Ribot'sches
Gesetz:
Last in first out**

Gründe für den Erinnerungsgradienten sind darin zu sehen, dass weit zurückliegende Information

- in ein gesundes, unverbrauchtes, wenig ausgelastetes Gehirn eingespeichert wurde
- eher noch einen Einmaligkeitscharakter hatte (also kaum ähnliches Material konkurriert – keine Interferenz)
- über die Zeit meist wieder hervorgeholt wird und dadurch erneut re-encodiert und re-konsolidiert wird (vgl. Abbildung 2) und so in ein immer stärker erweitertes neuronales Netzwerk gelangt.

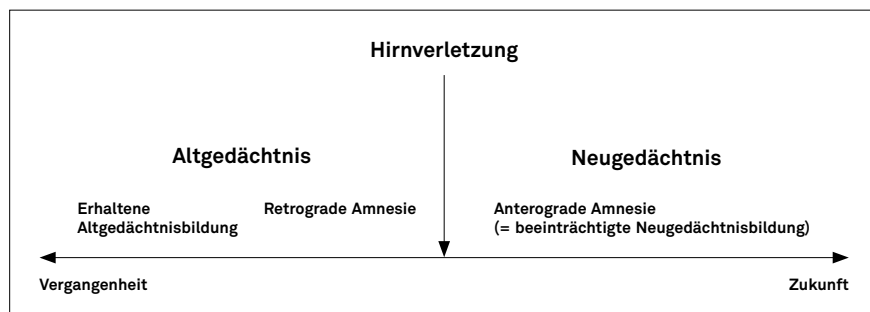


Abbildung 5: Mögliche Konsequenzen einer Hirnverletzung (oder eines psychischen Stress- oder Schockzustands) für das Alt- und Neugedächtnis; der Pfeil steht für den Zeitpunkt des Ereignisses, das nachfolgend Alt- oder Neugedächtnis beeinflusst

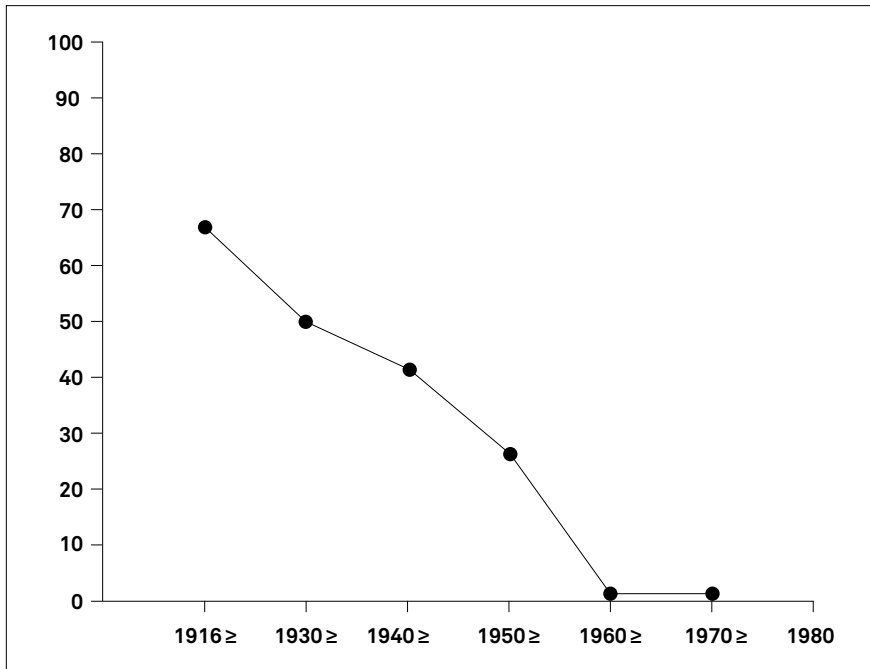


Abbildung 6: Retrograde Gedächtniskurve (nach Fig. 10 von Butters, 1984). Abgetragen ist der Prozentsatz erinnerter Episoden eines Patienten, der an teilweiser retrograder Amnesie – bedingt durch ein Korsakowsyndrom – litt. Deutlich wird: Je näher die Ereignisse an der Gegenwart des Patienten liegen, umso weniger wahrscheinlich werden sie erinnert, was dem Ribot'schen Gesetz entspricht.

1.2.3 Prospektives Gedächtnis

Ein junges Gebiet der Gedächtnisforschung betrifft das „prospektive Gedächtnis“, worunter Einspeicherung und Abspeicherung sowie der verzögerte – oder zukünftige – Abruf intendierter Handlungen (Aktionen) verstanden wird (s. das Vorwort von Kliegel, McDaniel & Einstein, 2008, S. xiii). Tulving (2005) schrieb auch vom „proskopischen Gedächtnis“. Allerdings finden sich schon im Alltagsgedächtnistest (Rivermead Behavioral Memory Test RBMT) von Wilson, Cockburn und Baddeley (1984) Aufgabenstellungen, die das prospektive Gedächtnis untersuchen (vom Probanden zu Testbeginn einen persönlichen Gegenstand entgegennehmen, den er/sie wieder zurückverlangen soll); ein spezieller Test für prospektives Gedächtnis ist der „Grasshoppers and Geese Prospective Memory Test“ von Lanting, Crossley, Morgan & Cammer (2011). Und wenn man näher über die Funktion des Gedächtnisses nachdenkt, dann finden sich immer wieder Hinweise auf die Bedeutung des prospektiven Gedächtnisses für unser alltägliches Leben. Gedächtnis dient dazu, aus der Ver-

gangenheit zu schöpfen, um zukünftige Szenarien zu planen oder sie antizipieren zu können. Dieses findet sich indirekt ausgesprochen schon in dem Ausspruch des Physiologen Ewald Hering von 1870 (S. 12): „Das Gedächtnis verbindet die zahllosen Einzelphänomene zu einem Ganzen, und wie unser Leib in unzählige Atome zerstieben müsste, wenn nicht die Attraktion der Materie ihn zusammenhielte, so zerfiele ohne die bindende Macht des Gedächtnisses unser Bewusstsein in so viele Splitter, als es Augenblicke zählt.“ Patienten mit Amnesie haben Probleme, Vorstellungen („Imaginationen“) aufzubauen (Hassabis, Kumaran, Vann & Maguire, 2007).

**Prospektives
Gedächtnis von
hoher Alltags-
relevanz**

In der Studie von Gan, Guo und Wang (2021) wird darauf hingewiesen, dass es mehrere Formen des prospektiven Gedächtnisses gibt: Zum einen kann zwischen ereignisbasiertem und zeitbasiertem prospektivem Gedächtnis differenziert werden. Beispiel für ereignisbasiert wäre, wenn man beim Bäcker vorbeikommt, dort ein Brot zu kaufen; für zeitbasiert wäre ein Beispiel, sich daran zu erinnern, dass man um 15 Uhr einen Anruf tätigen muss. Zum anderen gibt es gemischte Typen zwischen Zeit und Ereignis, die wiederum zeitpunktbezogen oder zeitperiodebezogen sein können und entsprechend mehr oder weniger Aufmerksamkeitsressourcen binden.

**Ereignis- und
zeitbasiertes
prospektives
Gedächtnis**

1.2.4 Quellengedächtnis

Anknüpfend an die oben genannte Messmöglichkeit des prospektiven Gedächtnisses kann auf das „Quellengedächtnis“ verwiesen werden, in dem es darum geht, sich zu erinnern, wo man eine bestimmte Information – etwa das Wissen um die Ringe des Saturn – gelernt hat („Ortsgedächtnis“). Experimental-diagnostisch lässt sich das Umsetzen, in dem man z. B. dem Probanden eine Information in einem Raum oder einer Raumecke gibt und eine andere in einer anderen Ecke (Markowitsch, Schröder, Kordon & Staniloiu, 2023).

1.3 Gedächtnisunterteilungen nach dem Inhalt

Die Unterteilung von Gedächtnis nach dem Inhalt nahm erst vor rund vier Dekaden ihren Aufschwung, obwohl erste indirekte Ansätze schon zu Anfang des 20. Jahrhunderts formuliert wurden (Markowitsch & Staniloiu, 2016a). Tulving kann als der Pionier der inhaltlichen Unterteilung von Gedächtnis in Systeme gelten (Tulving, 1972, 1983). Dadurch, dass er aus der verbalen Gedächtnisforschung kam, benannte er die ersten beiden Systeme, die er differenzierte, „semantisches“ und „episodisches“ Gedächtnis, betonte aber in den letzten Jahren, dass die Wortwahl „semantisch“ etwas unglücklich ist, da es sich hier um ein Gedächtnissystem für Fakten handelt, das auch im

Tierreich existiert. Nach der Differenzierung in die beiden Bewusstsein voraussetzenden Gedächtnissysteme, und auch im Lichte von Ergebnissen der Tierforschung (Mishkin & Petri, 1984), kamen die anderen Gedächtnissysteme hinzu. Das „Perzeptuelle Gedächtnis“ kam dann in persönlichen Gesprächen mit dem Koautor HJM hinzu, als die erste Version von Abbildung 7 entworfen wurde. Tulving (2005) unterteilte die Gedächtnissysteme in anoetische („ohne Bewusstsein“), noetische („mit Bewusstsein“) und autonoetische („mit Bewusstsein von sich selbst“). Man hat also eine Hierarchie der fünf Langzeitgedächtnissysteme vor sich (vgl. Abbildung 8). Was kaum bekannt ist, sind Schätzungen, nach denen 90–95 % unserer aufgenommenen Information unbewusst ist (Bargh & Chartrand, 1999).

Gedächtnissysteme
Prozedurales Gedächtnis Das „Prozedurale Gedächtnis“ bezieht sich auf unbewusst ablaufende motorische und sensorisch-motorische Fertigkeiten. Beispiel: Man fährt Auto und will vom zweiten in den dritten Gang schalten. Hier denkt man nicht bewusst über die Handlungssequenz nach – die Bewegungen erfolgen automatisch. Deswegen kommt auf die Frage „Was müssen Sie beim Autofahren zuerst tun, wenn Sie vom 2. in den 3. Gang schalten wollen?“ häufig die falsche Antwort „Kupplung drücken“ statt der richtigen „Mit dem rechten Fuß vom Gaspedal gehen“. Ähnlich ist es bei anderen prozeduralen Abläufen von Halma spielen bis zum Schreiben in Spiegelschrift. Typisch ist der primär automatisierte Handlungsablauf, bei dem Nachdenken eher störend oder interferierend wirken würde. Dieses Gedächtnissystem ist <i>anoetisch</i>.
Priming Das „Priming-System“ bezieht sich auf ein unbewusstes Wiedererkennen zuvor wahrgenommener Reize (oder Teilen von Reizen). Übersetzen könnte man Priming mit „Prägung“ oder „Bahnung“. Priming führt zu einer verstärkten oder verbesserten Objektidentifikation. Beispiel: Im Autoradio ertönt eine Melodie und es fällt einem spontan der zugehörige Melodietext ein. Priming wird heutzutage ständig von der Werbung in Radio und Fernsehen eingesetzt, in dem ein Werbespot oder Teile davon in kurzem Zeitabstand wiederholt wird. Man unterscheidet zwei Klassen von Priming – <i>perzeptuelles</i> und <i>konzeptuelles</i>. Beim perzeptuellen herrscht Identität (Gleichartigkeit) zwischen dem ursprünglichen „Prime“ und dem nachfolgenden Reiz (Gegenstand); beim konzeptuellen muss lediglich die Reizklasse oder Kategorie übereinstimmen (z. B. Obst als Oberbegriff für Banane und Apfel). Auch dieses Gedächtnissystem ist <i>anoetisch</i>.

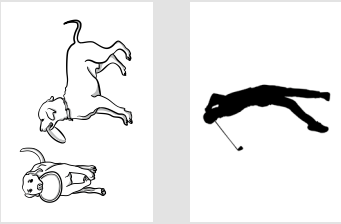
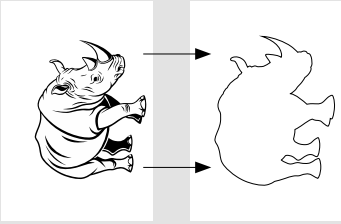
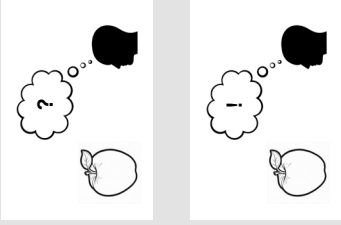
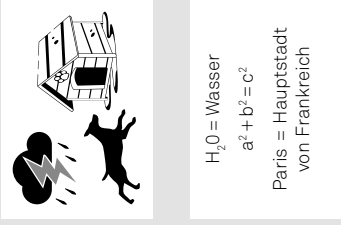
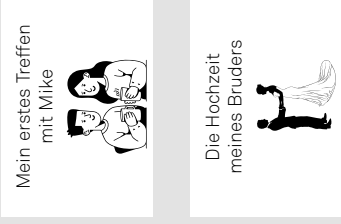
Langzeitgedächtnissysteme				
Prozedurales Gedächtnis 	Priming (Bahnung) 	Perzeptuelles Gedächtnis 	Wissenssystem 	Episodisch-autobiographisches Gedächtnis 
Prozedurales Gedächtnis steht für mechanische, auf das motorische System bezogene Fertigkeiten.	Priming bedeutet eine höhere Wiedererkennungswahrscheinlichkeit für zuvor in gleicher oder ähnlicher Weise wahrgenommene Reize.	Perzeptuelles Gedächtnis bezieht sich auf das Wiedererkennen von Reizen auf Grund von Familiaritäts- oder Bekanntheitsurteilen.	Das Wissenssystem ist ein auf die Gegenwart bezogenes System, das sich auf kontextfreie Fakten bezieht.	Das Episodisch-autobiographische Gedächtnis stellt die Schnittmenge von subjektiver Zeit, auto-noetischem Bewusstsein und dem sich erfahrenden Selbst dar.

Abbildung 7: Skizzenhafte Darstellung der fünf Langzeitgedächtnissysteme, wie sie von Endel Tulving entwickelt wurden. Die Sequenz der Darstellung von links nach rechts entspricht der phylogenetischen und ontogenetischen Entwicklung der Gedächtnissysteme, d. h., Prozedurales Gedächtnis und Priming entstehen im Babyalter und finden sich auch bei sehr einfach entwickelten Tieren. Das episodisch-autobiographische Gedächtnis ist dagegen in ausgeprägter Form wohl nur dem hirngesunden Menschen eigen (nach Tulving, 2005).

Perzeptuelles Gedächtnis

Das „Perzeptuelle Gedächtnis“ bezieht sich auf Bekanntheits- und Familiaritätsurteile („neu“ oder „bekannt“?) und ist das erste der bewusst ablaufenden Systeme. Eingeführt wurde es, um erklären zu können, warum Patienten mit sog. semantischer Demenz trotz ihrer Unfähigkeit, Objekte (z. B. eine Orange) zu erkennen, diese auswählen können und wissen, wozu sie zu gebrauchen ist.

Dieses Gedächtnissystem ist *noetisch*.

Wissenssystem („semantisches Gedächtnis“)

Das Wissenssystem enthält Fakten über die Welt („Schulwissen“, „Allgemeinwissen“). Man weiß, dass 2^3 acht ist, dass Pyramiden in Gizeh stehen und dass ein Mensch ein Auto nicht hochstemmen kann. Man weiß nicht, wann oder wo man die betreffende Information gelernt hat.

Dieses Gedächtnissystem ist *noetisch*.

Episodisch-autobiographisches Gedächtnis („episodisches Gedächtnis“)

Tulving hat die Definition des episodischen Gedächtnissystems mehrfach modifiziert (z. B. Schacter & Tulving, 1994). Deswegen wird jetzt vom episodisch-autobiographischen Gedächtnissystem gesprochen, da es um persönliche Erfahrungen geht, die zur Wiedererinnerung einer mentalen Zeitreise mittels autonoetischen Bewusstseins bedürfen (z. B. Viard, Chételat, Lebreton, Desgranges, Landeau et al., 2011). Tulving (2005) nannte als ein mögliches Kriterium den Löffeltest („spoon test“). Kurz gesagt basiert der Löffeltest auf einer estnischen Kindergeschichte, in der ein Kind träumt, auf die Party einer Freundin zu gehen, auf der köstlicher Schokoladenpudding serviert wird. Sie kann den anderen Kindern aber nur beim Essen zusehen, weil alle außer ihr einen Löffel mitgebracht haben. Weil sie in der nächsten Nacht nicht die gleiche frustrierende Erfahrung machen will, geht sie mit einem Löffel in der Hand zu Bett. Tulving meint, dass zu dieser *proskopischen Sichtweise* nur Menschen fähig sind; inzwischen werden aber auch für Menschenaffen ähnliche Fähigkeiten reklamiert (Scarf, Smith & Stuart, 2014; s. a. Pause, Zlomuzica, Kinugawa, Mariani, Pietrowsky & Dere, 2013). Eine umfassende neurophilosophische Diskussion des episodisch(-autobiographischen) Gedächtnis findet sich bei Cheng und Werning (2016).

Dieses Gedächtnissystem ist *autonoetisch*.

Deklaratives und nicht deklaratives Gedächtnis

Eine alternative Einteilung in unterschiedliche Gedächtnissysteme wurde von Larry Squire entwickelt (Squire & Zola, 1996). In dieser wird grund-