

HANDBUCH DER PSYCHOLOGIE

hrsg. von J. Bengel, H.-W. Bierhoff, V. Brandstätter, M. Eid, D. Frey, P. A. Frensch, J. Funke, S. Gauggel, M. Hasselhorn, M. Herrmann, H. Holling, M. Jerusalem, J. H. Otto, F. Petermann, T. Rammsayer, H. Reinecker, B. Schmitz, W. Schneider, H. Schuler, Kh. Sonntag, M. Steller, R. Volbert und H. Weber.

Band 5

Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Kognition

hrsg. von Joachim Funke und Peter A. Frensch

weitere Bände:

Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion
hrsg. von Veronika Brandstätter und Jürgen H. Otto

Handbuch der Entwicklungspsychologie
hrsg. von Marcus Hasselhorn und Wolfgang Schneider

Handbuch der Sozialpsychologie und Kommunikationspsychologie
hrsg. von Hans-Werner Bierhoff und Dieter Frey

Handbuch der Persönlichkeitspsychologie und Differentiellen Psychologie
hrsg. von Hannelore Weber und Thomas Rammsayer

Handbuch der Neuro- und Biopsychologie
hrsg. von Siegfried Gauggel und Manfred Herrmann

Handbuch der Psychologischen Methoden und Evaluation
hrsg. von Heinz Holling und Bernhard Schmitz

Handbuch der Psychologischen Diagnostik
hrsg. von Franz Petermann und Michael Eid

Handbuch der Klinischen Psychologie und Psychotherapie
hrsg. von Franz Petermann und Hans Reinecker

Handbuch der Arbeits- und Organisationspsychologie
hrsg. von Heinz Schuler und Karlheinz Sonntag

Handbuch der Pädagogischen Psychologie
hrsg. von Wolfgang Schneider und Marcus Hasselhorn

Handbuch der Gesundheitspsychologie und Medizinischen Psychologie
hrsg. von Jürgen Bengel und Matthias Jerusalem

Handbuch der Rechtspsychologie
hrsg. von Max Steller und Renate Volbert

HANDBUCH DER PSYCHOLOGIE

Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Kognition

herausgegeben von

Joachim Funke und Peter A. Frensch

HOGREFE



GÖTTINGEN · BERN · WIEN
TORONTO · SEATTLE · OXFORD · PRAG

Prof. Dr. Joachim Funke, geb. 1953. 1972-1980 Studium der Psychologie, Philosophie und Germanistik in Düsseldorf, Basel und Trier. 1980-1984 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachbereich I der Universität Trier. 1984 Promotion. 1984-1994 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Hochschulassistent und Oberassistent am Psychologischen Institut der Universität Bonn. 1991 Habilitation. 1994-1995 Vertretung des Lehrstuhls für Allgemeine Psychologie I und Methodenlehre am Institut für Psychologie der Universität Greifswald. 1995-1997 Hochschuldozent am Psychologischen Institut der Universität Bonn. Seit 1997 Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine und Theoretische Psychologie am Psychologischen Institut der Universität Heidelberg.

Prof. Dr. Peter A. Frensch, geb. 1956. 1979-1989 Studium der Psychologie in Trier und an der Yale University, New Haven, CT, USA. 1989-1996 Assistant Professor and Associate Professor, Department of Psychology, University of Missouri at Columbia, USA. 1994-1998 Senior Research Scientist, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung zu Berlin. 1995-1998 Honorarprofessor am Institut für Psychologie an der Humboldt Universität zu Berlin. Seit 1998 Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine Psychologie am Psychologischen Institut der Humboldt-Universität zu Berlin.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2006 Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG
Göttingen · Bern · Wien · Toronto · Seattle · Oxford · Prag
Rohnsweg 25, 37085 Göttingen

<http://www.hogrefe.de>

Aktuelle Informationen · Weitere Titel zum Thema · Ergänzende Materialien



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Satz: Grafik-Design Fischer, Weimar
Druck: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Kempten
Printed in Germany
Auf säurefreiem Papier gedruckt

ISBN-10: 3-8017-1846-8
ISBN-13: 978-3-8017-1846-6

Vergessen

Forgetting

Denis Gerstorf & Ulman Lindenberger

Dieser Beitrag behandelt Vergessen aus historischer und systematischer Sicht und skizziert anschließend ausgewählte Desiderate der Forschung.

1 Klassische Studien und historische Erklärungsansätze

Die wissenschaftliche Untersuchung von Vergessensprozessen gehört zu den zentralen Gegenständen der psychologischen Forschung. Am Ende des 19. Jahrhunderts lernte Hermann Ebbinghaus (1885, zitiert in Wixted, 2004) Listen von sinnfreien Silben und zeichnete seine Behaltensleistung als Funktion des Retentionsintervalls auf (21 Minuten bis 31 Tage). Ebbinghaus entdeckte, dass Vergessenskurven nichtlinear verlaufen: Unmittelbar nach der Einprägephase wird viel vergessen, und im Laufe der Zeit nimmt die Geschwindigkeit des Vergessens kontinuierlich ab. Trotz gewisser methodologischer Besonderheiten wie Selbsttestung und sinnlosem Lernmaterial erwies sich dieser Befund als außerordentlich robust und generalisierbar. So zeigt die Vergessenskurve bei verschiedenen Anforderungen wie freiem Erinnern und Wiedererkennen, bei unterschiedlichen Personengruppen wie jungen und älteren Erwachsenen sowie bei Retentionsintervallen unterschiedlicher Größenordnung stets einen nichtlinearen Verlauf über die Zeit, der nach logarithmischer Transformation der Zeit zumeist annähernd linear erscheint (Rubin & Wenzel, 1996). Zu den wenigen Ausnahmen, in denen Vergessen einen anderen Zeitbezug aufweist, gehören Formen prozeduralen Wissens wie zum Beispiel motorische Handlungen, bei denen jedes Handlungselement als Hinweisreiz auf das nächste wirkt.

Historische Erklärungsansätze des Vergessens unterscheiden sich in ihren Annahmen über die Verfügbarkeit von und die Zugänglichkeit zu Informationen. Ein erster Ansatz postuliert, dass Gedächtnisspuren mit der Zeit zerfallen, falls sie nicht hinreichend durch Wiederholung gefestigt werden.

Theorie des Zerfalls von Gedächtnisspuren

Die *Theorie des Zerfalls von Gedächtnisspuren* betrachtet die Länge des Abrufintervalls als die eigentliche Ursache des Vergessens.

Dieser Erklärungsansatz gilt mittlerweile zumindest als unvollständig (Wixted, 2004). Er ist zum Beispiel nicht imstande zu erklären, warum man sich an gewisse autobiografische Ereignisse, die viele Jahre zurückliegen und an die man relativ selten denkt, sehr gut erinnern kann.

Der zweite Ansatz geht davon aus, dass die Länge des Abrufintervalls weniger vergessensrelevant ist als die Anzahl und Art an Lernerfahrungen, die vor dem Erlernen des Zielmaterials gemacht wurden (*proaktive Interferenz*) sowie die Anzahl und Art an Lernerfahrungen, die nach dem Erlernen des Zielmaterials gemacht werden (*retroaktive Interferenz*).

Interferenztheorie

Die *Interferenztheorie* postuliert, dass Vergessen vor allem Veränderungen in der Zugänglichkeit des Lernmaterials zum Ausdruck bringt und somit nicht als Hinweis auf einen eigentlichen Zerfall der Gedächtnisspuren angesehen werden kann.

Der Interferenzansatz dominierte das 20. Jahrhundert. In den 40er und 50er Jahren wurden vorwiegend Untersuchungen zur retroaktiven Interferenz durchgeführt. Der Beginn eingehender Untersuchungen zur proaktiven Interferenz lässt sich auf Underwoods klassische Studie im Jahr 1957 (zitiert in Wixted, 2004) datieren. Ganz im Sinne der klassischen Lerntheorie wurde Interferenz als Hinweisreizüberlastung interpretiert. Interferenz galt als maximal, wenn zwei unterschiedliche Reaktionen mit demselben Stimulus assoziiert sind; mittelstark, wenn die Reaktionen auf den Stimulus ähnlich sind; und minimal, wenn unterschiedliche Stimuli beteiligt sind. Ein Problem des klassischen Interferenzansatzes lag darin, dass die Interferenz vermittelnden Prozesse weitgehend im Dunkeln blieben. Außerdem konnten Interferenzeffekte lediglich unter Laborbedingungen aufgezeigt werden; die Bedeutung der Interferenz für Vergessen im Alltag blieb unklar (→ Interferenz).

Ein dritter Erklärungsansatz zum Vergessen betont die *Bedeutung des raum-zeitlichen Kontextes*.

Bedeutung des raum-zeitlichen Kontextes

Die Enkodierung von Gedächtniseinträgen schließt raum-zeitliche Kontextmerkmale stets ein. Diese Kontextmerkmale können beim Erinnern als Hinweisreiz für den Abruf der daran gebundenen Gedächtnisspuren genutzt werden. Das Prinzip der Enkodierungsspezifität (Tulving & Thomson, 1973, zitiert in Bouton, Nelson & Rosas, 1999) postuliert, dass die Wahrscheinlichkeit des erfolgreichen Abrufs von Gedächtniseinträgen eine monoton ansteigende Funktion der Übereinstimmung des Enkodier- und Abrufkontextes ist. Derartige Hinweisreize können sowohl external als auch internal sein.

Ein Beispiel für interne Hinweisreize sind affektive Zustände während des Lernens und Erinnerns, deren Übereinstimmung die Gedächtnisleistung steigert (Ucros, 1989). Dies verdeutlicht, dass Erinnern und Vergessen auch durch gegenwärtige Einstellungen und Kenntnisse bestimmt sind. Insgesamt gibt es jedoch wenig überzeugende empirische Evidenz dafür, dass die Fluktuation von internen und externen Hinweisreizen über die Zeit als alleinige oder entscheidende Ursache für Vergessen betrachtet werden kann (Bouton et al., 1999).

Da keiner der klassischen Erklärungsansätze menschliches Vergessen hinreichend erklären konnte, wurden Vergessensprozesse vielfach auch ohne stringente theoretische Einbettung untersucht (Wixted, 2004). Zugleich wurden Grundgedanken der klassischen Ansätze in formale Modelle überführt, neue theoretische Ansätze entwickelt sowie Prozesse und Mechanismen des Vergessens näher spezifiziert. Außerdem ergaben sich zunehmend vielfältige und produktive Kontakte zur neurowissenschaftlichen Vergessensforschung.

2 Gegenwärtige Untersuchungs- und Erklärungsansätze

Die *Formalisierung* von Vergessenskurven repräsentiert einen ersten Ansatz jüngerer Vergessensforschung (Rubin & Wenzel, 1996).

Formalisierung von Vergessenskurven

Hier interessiert vor allem die Frage, ob das Ausmaß des Vergessens eher durch eine konstant proportionale Rate über die Zeit (exponentielle Funktion) oder durch eine abnehmende Rate (z. B. Powerfunktion) beschrieben werden sollte.

Exponentielle Funktionen bringen die Annahme zum Ausdruck, dass während der ersten Stunde zum Beispiel 50 % des erlernten Materials vergessen werden und in der zweiten Stunde wiederum 50 % der verbliebenen 50 %, so dass nach zwei Stunden 25 % des Ausgangsmaterials wiedergegeben werden können. Dies würde bedeuten, dass Vergessen unabhängig vom Ausgangsniveau beschrieben werden kann, und Konsolidierungsprozesse entweder nicht wirksam oder zumindest nicht imstande sind, eine Abnahme der Vergessenrate zu bewirken. Vergessenskurven mit abnehmender Vergessensrate sind jedoch bereits durch Josts Gesetz (1897, zitiert in Sikström, 2002) beschrieben worden: Von zwei Gedächtnisspuren gleicher Stärke aber unterschiedlichem „Alter“ verliert die ältere Spur pro Zeiteinheit weniger an Stärke als die jüngere, da die ältere Spur bereits stärker konsolidiert ist.

Sikström (2002) hat argumentiert, dass viele Messgrößen primär durch abnehmende Vergessensraten und somit durch logarithmische Funktionen, Powerfunk-

tionen oder eine Kombination derselben beschrieben werden können. Zugleich wurde von verschiedenen Autoren gezeigt, dass Powerfunktionen auch als Artefakt bei der Mittelung individueller Vergessenskurven entstehen können, die jede für sich einen exponentiellen Verlauf zeigen und in ihren Vergessensraten stark variieren (Anderson & Tweney, 1997, zitiert in Sikström, 2002). Denkbar wäre, dass die durch Konsolidierung unbeeinflusste Vergessensrate beschleunigt verlaufen würde. Um diese unterschiedlichen Interpretationen empirisch und konzeptuell voneinander abzugrenzen, sollte Konsolidierung nicht als positive Abweichung von einer konstanten Vergessensrate bestimmt werden, sondern als ein psychologischer bzw. neuronaler Prozess, dessen Dynamik mit weiteren Indikatoren erfasst werden muss.

Ein zweiter Strang aktueller Forschung bemüht sich vor dem Hintergrund *klassischer Ansätze* um eine Stärkung prozessorientierter Theoriebildung. Ein Beispiel hierfür ist die funktionale Zerfallstheorie von Altmann und Gray (2002).

Funktionale Zerfallstheorie

Nach der funktionalen Zerfallstheorie stellen Zerfall und Interferenz einander funktional ergänzende Prozesse dar: Parameter für gespeichertes Material, die oft verändert und modifiziert werden müssen, zerfallen, um Interferenz mit neu zu lernenden Parametern zu vermeiden. Die Geschwindigkeit dieses Zerfalls passt sich dabei adaptiv der Geschwindigkeit der Gedächtnismodifikation an.

Die Autoren leiteten aus ihrem Modell Verhaltensvorhersagen ab und konnten diese in einem Aufgabenwechsel-Paradigma bestätigen.

Wixted (2004) hat eine weitere Kombination von Interferenz und Zerfall angeboten. Er begreift retroaktive Interferenz nicht ausschließlich als Hinweisreizüberlastung und somit als bloßes Abrufphänomen, sondern argumentiert, dass die im Alltag häufigste Form retroaktiver Interferenz durch mentale Aktivitäten verursacht wird. Mentale Aktivitäten beanspruchen kognitive Ressourcen, die der Konsolidierung von Gedächtnisinhalten entzogen werden. Jüngere Gedächtnisspuren sind hiervon stärker betroffen als ältere, weil bei ihnen der Konsolidierungsprozess noch nicht abgeschlossen ist (dies scheint ebenso für frisch re-aktivierte Erinnerungen zu gelten, die momentan re-konsolidiert werden). Als empirische Belege werden von Wixted (2004) die Re-Analyse einer ganzen Reihe von klassischen Studien sowie psychopharmakologische und neurowissenschaftliche Untersuchungen angeführt. So zeigen psychopharmakologische Studien, dass bestimmte Substanzen wie etwa Alkohol oder Benzodiazepine zu einer verminderten Aufnahme neuer Informationen führen und somit eine relative anterograde Amnesie folgt. Durch die Blockade neuer Informationen wird aber zugleich eine retrograde Verbesserung

des vorab Erlernen verursacht. Dieser überraschende Befund kann entweder durch eine verminderte retrograde Interferenz oder durch eine direkte Verbesserung des Konsolidierungsprozesses erklärt werden. Aus neurophysiologischer Sicht wird durch die Einnahme der Substanzen die Induktion der Langzeitpotentierung im Hippokampus blockiert (dies bewirkt die anterograde Amnesie), während zuvor entstandene Langzeitpotentierungen ungestört fortlaufen können (dies bewirkt die retrograde Verbesserung).

Ein dritter Forschungsstrang versucht, *alternative Erklärungsansätze* für Vergessensprozesse aufzuzeigen. Ein derartiger Ansatz befasst sich mit der Rolle der Hemmung (Inhibition). Anderson (2003) gelangt zu einer Neuinterpretation der Interferenztheorie als exekutive Kontrolltheorie des Vergessens.

Exekutive Kontrolltheorie des Vergessens

Anderson argumentiert, dass Vergessen nicht etwa eine akzidentelle Nebenwirkung neuen Lernens, sondern eine lernerleichternde Leistung inhibitorischer Kontrollmechanismen darstellt, mit der dominante Antworttendenzen und ablenkende Erinnerungen überschrieben werden und Neues verhaltenswirksam werden kann.

Die Bedeutung von Inhibitionsprozessen für das Vergessen konnte durch experimentelle Untersuchungen bestätigt werden. Ein Beispiel ist das abrufinduzierte Vergessen. Hier werden durch das Üben einer Teilmenge des zuvor gelernten Materials die geübten Items besser erinnert, während die Erinnerungsleistung der nicht geübten Items sinkt. Es wird davon ausgegangen, dass Inhibitionsmechanismen die in der Übungsphase interferierenden, nicht zu übenden Items hemmen, um das Erinnern der geübten Items zu erleichtern. Ungeklärt ist, ob die früher gelernten Assoziationen durch Inhibition abgeschwächt, temporär abgeschaltet oder im Abruf verlangsamt werden (Bäumel & Aslan, 2004).

3 Perspektiven

Abschließend sollen ausgewählte Zukunftsperspektiven der Vergessensforschung skizziert werden. Eine Perspektive besteht in der eingehenden Untersuchung von Vergessensprozessen im Rahmen der allgemeinen Gedächtnisforschung. Eine weitere Perspektive besteht in dem stärkeren Einbezug entwicklungs- und differenzialpsychologischer Überlegungen in die Theoriebildung.

Erstaunlicherweise ist die Vergessensforschung weniger fest in der allgemeinen Gedächtnisforschung verankert (→ Gedächtnis: Definitionen, Konzeptionen, Me-

thoden), als man dies auf Grund ihres Gegenstandes erwarten würde. Es ist nahe liegend, dass manche Antworten auf Fragen des Vergessens im Enkodieren und Abrufen zu suchen sind (Craik, 2006). Besonders interessant sind Auswirkungen der Qualität von Enkodierung und Abruf auf das Vergessen (Kliegl & Lindenberger, 1993). So zerlegten Dunlosky und Salthouse (1996) die Leistungen einer Lernaufgabe für Wortmaterial in Komponenten des Erwerbs und des Vergessens und zeigten, dass die Erwerbskomponente womöglich von wesentlicherer Bedeutung ist. Neuere Studien (Nyberg, 2002) stützen die Vorhersage des Levels-of-processing-Ansatzes (Craik & Lockhart, 1972, zitiert in Craik, 2006), dass die Ergebnisse weniger tiefer Verarbeitungsoperationen einem höheren Vergessensrisiko ausgesetzt sind, durch entsprechende Unterschiede in kortikalen Aktivitätsmustern beim Enkodieren. Entwicklungspsychologische Studien zu Altersunterschieden im Gedächtnis haben insbesondere die funktionale Signifikanz von Veränderungen der neuronalen Plastizität in hippokampalen Regionen diskutiert (Foster, 1999). So dürften im hohen Alter das Signal-Rauschen-Verhältnis neuronaler Informationsverarbeitung beeinträchtigt und die der Konsolidierung zu Grunde liegenden (assoziativen) Bindungsprozesse störungsanfälliger sein (Craik, 2006).

Interindividuelle und ontogenetische Unterschiede sind bislang nicht hinreichend zur Erforschung des Vergessens genutzt worden. Altersunterschiede im Vergessen sollten als Funktion des Altersverlaufs der Mechanismen variieren, welche dem Vergessen zu Grunde liegen. Konsistent mit entwicklungspsychologischen Theorien (Baltes, Lindenberger & Staudinger, 1998) sind stärkere Vergessensraten im hohen Alter in solchen Untersuchungsbedingungen zu erwarten, die in besonderem Maße den Einsatz kognitiver Ressourcen verlangen. So ist etwa der Altersgradient von Vergessensraten über relativ kurze Abrufintervalle eher gering, dieser wird aber mit zunehmendem Abrufintervall größer (v. a. nach 24 Stunden). In ähnlicher Weise zeigen Aufgaben des Wiedererkennens geringere Altersunterschiede als Aufgaben des freien Erinnerns (Lehman & Mellinger, 1986). Es gibt jedoch keine konsistenten Hinweise darauf, dass experimentelle Manipulationen oder individuelle Unterschiede, die mit Enkodieren und Abrufen assoziiert sind, auch reliable Zusammenhänge mit Vergessen zeigen. So sind Faktoren wie etwa Lernstrategien, chronologisches Alter, Gesundheit oder kognitiver Funktionsstatus mit Unterschieden im Lernen (Hultsch, Hertzog, Dixon & Small, 1998), jedoch nicht mit Unterschieden im Vergessen assoziiert (Brainerd, Kingma & Howe, 1985).

Wir nehmen an, dass diese Nullbefunde weniger die Robustheit der Vergessenskurve als vielmehr die geringe Sensitivität der experimentellen Manipulationen, die mangelnde Reliabilität der abhängigen Variablen und die unzureichende statistische Power der Auswertungsverfahren widerspiegeln. So herrscht zwar Einigkeit darüber, dass das Erreichen eines einheitlich hohen Lernkriteriums in den zu vergleichenden Gruppen anzustreben sei. Dies zu erreichen erweist sich jedoch

vielfach als schwierig; zum Beispiel erreichen junge Erwachsene ihre Leistungsasymptote früher als ältere Erwachsene (Kliegl & Lindenberger, 1993). Beseitigt man durch differentielle Lernbedingungen die Unterschiede in der Kriteriumsleistung, so können sich Unterschiede der Lerngeschichte (z. B. die Anzahl von Versuchen) dennoch auf das Vergessen auswirken.

In einer wegweisenden Studie haben MacDonald, Derwinger, Stigsdotter-Neely und Bäckman (im Druck) latente Wachstumskurvenmodelle angewandt, um Zusammenhänge zwischen Prozessen des Lernens und Vergessens empirisch zu fassen. Die Autoren konnten zeigen, dass Personen mit langsamerer Lernkurve, höherem Alter und niedrigerem kognitiven Funktionsstatus schneller vergessen. Die Autoren konnten also mithilfe geeigneter, in der experimentellen Forschung noch allzu selten angewandter statistischer Verfahren zeigen, dass Prozesse, die individuelle Unterschiede im Lernen und Vergessen vorhersagen, deutlich miteinander korreliert sind. Bei der Übertragung dieser Befunde auf theoretische Modelle des Vergessens ist jedoch Vorsicht geboten. So geht Sikström (2002) in seinem konnektionistischen Modell davon aus, dass schnellere Lernraten mit mehr Vergessen assoziiert sind. Diese Aussage bezieht sich zunächst auf die Beziehungen innerhalb eines kognitiven Systems mit stabilen vergessensrelevanten Parametern. Hingegen verweist der von MacDonald und Kollegen aufgezeigte negative Zusammenhang von Lernrate und Vergessen auf Parameter, wie zum Beispiel assoziative Prozesse, die *zwischen* Personen variieren und im Sinne einer Drittvariablen schnelleres Lernen mit langsamerem Vergessen verknüpfen. Die Richtung der Beziehung zwischen Lernen und Vergessen *innerhalb* von Personen dürfte folglich primär davon abhängen, welche Parameter in welchem Maße innerhalb einer Person variieren.

In Zukunft dürfte die Vergessensforschung von einer stringenteren Einbettung in die allgemeine Gedächtnisforschung ebenso profitieren wie von einer verstärkten Berücksichtigung entwicklungs- und differenzialpsychologischer Fragestellungen. Anzustreben ist die Entwicklung integrativer theoretischer Modelle (vgl. Sikström, 2002), die psychologische und neuronale Erklärungsebenen miteinander verknüpfen, sowie die Suche nach neuen Messverfahren, Auswertungsmethoden und experimentellen Paradigmen, mit denen theoretisch postulierte Mechanismen des Vergessens und der Konsolidierung möglichst direkt erfasst werden können.

Literatur

- Altmann, E. M. & Gray, W. D. (2002). Forgetting to remember: The functional relationship of decay and interference. *Psychological Science*, *13*, 27–33.
- Anderson, M. C. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, *49*, 415–445.

- Baltes, P. B., Lindenberger, U. & Staudinger, U. M. (1998). Life-span theory in developmental psychology. In R. M. Lerner (Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 1. Theoretical models of human development* (5th ed., pp. 1029–1143). New York: Wiley.
- Bäumli, K.-H. & Aslan, A. (2004). Part-list cuing as instructed retrieval inhibition. *Memory and Cognition*, *32*, 610–617.
- Bouton, M. E., Nelson, J. B. & Rosas, J. M. (1999). Stimulus generalization, context change, and forgetting. *Psychological Bulletin*, *125*, 171–186.
- Brainerd, C. J., Kingma, J. & Howe, M. L. (1985). On the development of forgetting. *Child Development*, *56*, 1103–1119.
- Craik, F. I. M. (2006). Remembering items and their contexts: Effects of aging and divided attention. In H. D. Zimmer, A. Mecklinger & U. Lindenberger (Eds.), *Binding in human memory: A neurocognitive perspective* (pp. 571–594). Oxford: Oxford University Press.
- Dunlosky, J. & Salthouse, T. A. (1996). A decomposition of age-related differences in multitrial free recall. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *3*, 2–14.
- Foster, T. C. (1999). Involvement of hippocampal synaptic plasticity in age-related memory decline. *Brain Research Reviews*, *30*, 236–249.
- Hultsch, D. F., Hertzog, C., Dixon, R. A. & Small, B. J. (1998). *Memory change in the aged*. New York: Cambridge University Press.
- Kliegl, R. & Lindenberger, U. (1993). Modeling intrusions and correct recall in episodic memory: Adult age differences in encoding of list context. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *19*, 617–637.
- Lehman, E. B. & Mellinger, J. C. (1986). Forgetting rates in modality memory for young, mid-life, and older women. *Psychology and Aging*, *1*, 178–179.
- MacDonald, S. W. S., Stigsdotter Neely, A., Derwinger, A. & Bäckman, L. (in press). Rate of acquisition, adult age, and basic cognitive abilities predict forgetting: New views on a classic problem. *Journal of Experimental Psychology: General*.
- Nyberg, L. (2002). Levels of processing: A view from functional brain imaging. *Memory*, *10*, 345–348.
- Rubin, D. C. & Wenzel, A. E. (1996). One hundred years of forgetting – a quantitative description of retention. *Psychological Review*, *103*, 734–760.
- Sikström, S. (2002). Forgetting curves: Implications for connectionist models. *Cognitive Psychology*, *45*, 95–152.
- Uccros, C. G. (1989). Mood state-dependent memory: A meta-analysis. *Cognition and Emotion*, *3*, 139–169.
- Wixted, J. T. (2004). The psychology and neuroscience of forgetting. *Annual Review of Psychology*, *55*, 235–269.