

Wolfgang Schneider • Ulman Lindenberger (Hrsg.)

Entwicklungspsychologie

8., überarbeitete Auflage

Mit Online-Material

BELTZ

Anschriften der Herausgeber:
Prof. Dr. Wolfgang Schneider
Institut für Psychologie
Röntgenring 10
97070 Würzburg

Prof. Dr. Ulman Lindenberger
Max-Planck-Institut für Bildungsforschung
Forschungsbereich Entwicklungspsychologie
Lentzeallee 94
14195 Berlin (Dahlem)

Das Lehrbuch »Entwicklungspsychologie« wurde begründet und in den ersten sechs Auflagen herausgegeben von Prof. Dr. Rolf Oerter und Prof. Dr. Leo Montada.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme.

Dieses Buch ist erhältlich als:
ISBN 978-3-621-28453-0 Print
ISBN 978-3-621-28623-7 E-Book (PDF)

8. Auflage 2018

7., vollständig überarbeitete Auflage 2012
1. Auflage 1982, Urban & Schwarzenberg, München

© 2018 Programm PVU Psychologie Verlags Union
in der Verlagsgruppe Beltz · Weinheim Basel
Werderstraße 10, 69469 Weinheim
Alle Rechte vorbehalten

Lektorat: Reiner Klähn, Dr. Svenja Wahl
Covergestaltung: Torge Stoffers, Leipzig

Umschlagbild: iStock-152498341.jpg rhys247; iStock-174758128.jpg GSPictures; iStock-180843247.jpg gollykim; iStock-183019801.jpg JazzIRT; iStock-483260345.jpg swetta; iStock-544747914.jpg mediaphotos; iStock-637902344.jpg FangXiaNuo

Herstellung: Uta Euler
Satz: Reemers Publishing Services GmbH, Krefeld
Druck und Bindung: aprinta druck GmbH, Wemding
Printed in Germany

Weitere Informationen zu unseren Autor_innen und Titeln finden Sie unter: www.beltz.de

17 Gedächtnis

Wolfgang Schneider • Ulman Lindenberger

17.1 Gedächtniskomponenten

17.2 Gedächtnisentwicklung im Säuglings- und Kleinkindalter

17.3 Entwicklung des impliziten Gedächtnisses

17.4 Entwicklung des expliziten Gedächtnisses

17.5 Determinanten der Gedächtnisentwicklung

17.5.1 Basale Gedächtniskapazität und Arbeitsgedächtnis

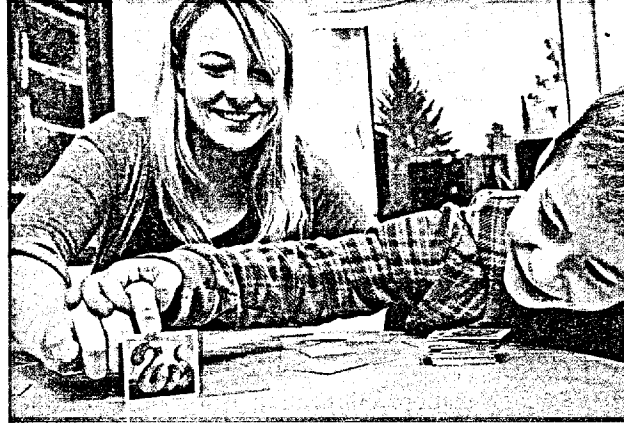
17.5.2 Gedächtnisstrategien

17.5.3 Wissen und Gedächtnis

17.6 Neuere Forschungstrends

17.6.1 Konsistenz und Stabilität von Gedächtnisleistungen

17.6.2 Die Entwicklung des episodischen Gedächtnisses aus neurowissenschaftlicher Sicht



Im Alltag wird das Gedächtnis von kleinen Kindern häufig am Beispiel ihrer Leistungen im populären Memory-Spiel beurteilt, bei dem die Erwachsenen sehr oft als Verlierer enden. Im Internet findet sich ein reger Austausch zur Frage, warum Kinder meist im Memory-Spiel gegen Erwachsene gewinnen. Selbst Wissenschaftler lassen sich in diesem Diskurs etwa zu Aussagen hinreißen, dass die bei jungen Kindern frische und stark verzweigte Vernetzung im Hirn zu besonderen Leistungsmöglichkeiten im visuo-räumlichen Gedächtnis führt. In der Tat ist es so, dass wenig geübte Kinder gegen ungeübte Erwachsene bei diesem Spiel sehr gut aussehen. Weniger bekannt ist dagegen, dass Kinder beim Turnier-Memory geübter Spieler in der Regel gegen Erwachsene verlieren. Das Phänomen wurde im Verlauf der letzten 30 Jahre in amerikanischen und deutschen entwicklungspsychologischen Studien auch experimentell untersucht, wobei sich übereinstimmend der Befund ergab, dass junge Erwachsene gegenüber 5- bis 10-jährigen Kindern signifikant besser abschnitten (vgl. etwa Schumann-Hengsteler, 1996). Wenn Erwachsene wirklich konzentriert spielen und strategisch operieren, sind Kinder also normalerweise im Nachteil. Dennoch ist das Spiel gut dazu geeignet, besondere visuo-räumliche Merkfähigkeiten junger Kinder zu illustrieren.

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass trotz intensiver Forschung zur Gedächtnisentwicklung innerhalb der letzten 50 Jahre in Praxis und Öffentlichkeit immer noch relativ wenig über die Kompetenzen von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen in diesem Bereich sowie über typische Entwicklungstrends bekannt ist. Dies ist umso bedauerlicher, als Arbeiten zur Gedächtnisentwicklung die Forschung im Bereich der kognitiven Entwicklung insbesondere zwischen 1970 und 2000 stark geprägt haben und wir gerade im Hinblick auf die frühen Stadien der Gedächtnisentwicklung im Säuglings- und Kleinkindalter mittlerweile auf vielen gesicherten Befunden aufbauen können. Zugleich befasst sich die kognitive Altersforschung eingehend mit der Veränderung von Gedächtnisleistungen im Erwachsenenalter, und es gibt Ansätze, beide Forschungsgebiete miteinander zu verknüpfen (Shing & Lindenberger, 2011). Im Folgenden werden wir zunächst kurz auf gängige Modellvorstellungen der menschlichen Informationsverarbeitung eingehen und danach die Gedächtnisentwicklung in unterschiedlichen Altersbereichen genauer skizzieren.

17.1 Gedächtniskomponenten

Klassische Gedächtnismodelle berücksichtigen das zeitliche Verhältnis zwischen Einprägen und Gedächtnisabruf. Demnach wird zwischen dem Ultrakurzzeitgedächtnis bzw. sensorischen Register (SR), dem Kurzzeitgedächtnis (KZG) und dem Langzeitgedächtnis (LZG) unterschieden. Neu wahrgenommene Information wird zunächst im SR aufgenommen, wo sie nur Bruchteile von Sekunden verbleibt. Bestimmte Informationsanteile werden in das KZG, ein System mit begrenzter Aufnahmekapazität, transportiert und dort über sog. »Kontrollprozesse«, also etwa Wiederholungsvorgänge, aktiv gehalten, sodass sie letztendlich in das LZG überführt werden können.

Explizites vs. implizites Gedächtnis. Es wird angenommen, dass das LZG inhaltspezifisch organisiert ist und sich eine Unterscheidung zwischen einem expliziten oder deklarativen und impliziten oder nicht-deklarativen Anteil treffen lässt. Während das explizite LZG durch die bewusste Memorierung von Fakten und Ereignissen charakterisiert ist, bezieht sich das implizite LZG im Wesentlichen auf meist nicht bewusste Fertigkeiten (daher auch als prozedurales Gedächtnis oder »memory without awareness« bezeichnet).

Episodisches und semantisches Gedächtnis. Das explizite (Langzeit-)Gedächtnis setzt sich wiederum aus zwei unterschiedlichen, jedoch durchaus interagierenden Komponenten, nämlich dem episodischen und dem semantischen (Langzeit-)Gedächtnis, zusammen. Das episodische Gedächtnis enthält die autobiografischen Erinnerungen eines Individuums ab der frühen Kindheit. Demgegenüber fokussiert das semantische Gedächtnis auf das sog. »Weltwissen«, also Wissen über Sprache, Regeln und Konzepte. Wenn es etwa darum geht, die Bedeutung von bestimmten Begriffen wie »Demokratie« oder des Dativs zu erinnern, wird das semantische Gedächtnis aktiviert. Erinnere ich mich jedoch zusätzlich an die Kontextbedingungen, unter denen ich zum ersten Mal mit dem Begriff »Demokratie« konfrontiert wurde, ist das episodische Gedächtnis aktiv. Für beide LZG-Systeme gilt, dass auf sie bewusst zugegriffen werden kann.

Untersuchungen mit hirnverletzten Patienten belegen den Sinn einer Unterscheidung zwischen expliziten und impliziten (prozeduralen) Gedächtnissystemen, da sie nachweisen können, dass trotz Ausfall des expliziten Gedächtnisses das implizite Gedächtnis problemlos funktionieren kann. Weiterhin belegen Studien mit Probanden, die im frühen Entwicklungsstadium beidseitige Schädigungen des Hippocampus erlitten, dass das semantische Gedächtnis normal funktionieren kann, während das episodische Gedächtnis große Defizite aufweist (de Haan et al., 2006). Neurowissenschaftliche Forschungen an gesunden Probanden zeigen, dass deklarative und nicht-deklarative Gedächtnisvorgänge mehrere Hirnareale unterschiedlich stark aktivieren und sich gegenseitig beeinflussen können (Bauer, 2006).

17.2 Gedächtnisentwicklung im Säuglings- und Kleinkindalter

Alltagserfahrungen zeigen uns, dass sich Säuglinge schon ab der Geburt an Dinge erinnern können. Wissenschaftlich interessant ist die Frage, woran sie sich erinnern und wie lange solche Erinnerungen andauern. Innerhalb der letzten 30 Jahre wurden mehrere Beobachtungsverfahren (z. B. Habituations- und Imitationsverfahren; s. Abschn. 7.2.3 und 16.1.2) entwickelt, mit denen sich zeigen lässt, dass auch schon sehr junge Kinder über Gedächtnisfähigkeiten verfügen (s. Abschn. 7.3.2).

Entwicklung des Langzeitgedächtnisses. Zahlreiche Studien belegen, dass schon Säuglinge Wiedererkennungsleistungen (Rekognition) vollbringen und dazu in der Lage sind, sich Gesichter, Bilder oder Spielzeuge über längere Perioden (Wochen bis Monate) einzuprägen. Diese Fähigkeiten lassen sich schon an wenige Tage alten Säuglingen demonstrieren, und sie verbessern sich in den ersten Lebensmonaten beträchtlich. Individuelle Unterschiede in den frühen Wiedererkennungsleistungen scheinen für die spätere intellektuelle Entwicklung (s. Abschn. 12.2) nicht unerheblich zu sein.

Das Langzeitgedächtnis von Säuglingen und Kleinkindern wurde insbesondere mit Konditionierungstechniken und Ansätzen des Imitationslernens untersucht. Rovee-Collier und ihr Forschungsteam konnten mithilfe eines Konditionierungs-Paradigmas belegen, dass Säuglinge über durchaus komplexe Gedächtnisformen verfügen, so z. B. für motorische Handlungen. Rovee-Collier et al. (1992) setzten dabei ein operantes Konditionierungsverfahren ein, das als Verfahren der konjugierten Verstärkung (conjugate reinforcement) bekannt geworden ist. Über dem Bettchen des Kindes wurde ein Mobile

Unter der Lupe

Bedeutung des Kontextes für frühkindliche Gedächtnisleistungen

Um den Einfluss von Kontextbedingungen auf das Gedächtnis von Kleinkindern zu erfassen, variierten Rovee-Collier et al. (1992) Aspekte der Lernumgebung beim Paradigma der konjugierten Verstärkung. In dieser Untersuchung interessierte also die Frage, wie ähnlich sich Lernsituation und Testsituation sein müssen, damit Behaltensleistungen auftreten. Zwei Gruppen von sechs Monate alten Säuglingen lernten die Kontingenz (gleichzeitiges Auftreten) zwischen Strampeln und Bewegung in der gleichen Lernbedingung: Der Kindersitz befand sich in einer Vorrichtung, die mit gelb-grünen Stoffmustern einge-

Die Forschungsarbeiten von Rovee-Collier und Mitarbeitern belegen, dass schon sehr junge Kinder zu assoziativem Lernen fähig sind und Kontingenzen sowohl erkennen als auch behalten können. Die Behaltensdauer hängt dabei von dem Alter der Säuglinge, der Erfahrung mit der Aufgabe und dem Aufgabentypus ab. Funktionierte das Langzeitgedächtnis bei der oben beschriebenen Aufgabe für drei Monate alte Säuglinge noch nach etwa einer Woche, so betrug die entspre-

aufgehängt, das mit einem Band am Fuß des Säuglings befestigt wurde. Ca. drei Monate alte Kinder strampelten etwa doppelt so oft in der Minute, wenn das Band an ihrem Knöchel befestigt war. Die Autoren folgerten daraus, dass die Säuglinge die assoziative Beziehung zwischen ihrer Bewegung und der des Mobiles gelernt hatten. Zur Erfassung der Gedächtnisleistung wurde das Verfahren zu einem späteren Zeitpunkt wiederholt. Für die drei Monate alten Kinder gab es keine Anzeichen von Vergessen, wenn das Zeitintervall zwischen der ersten und zweiten Messung weniger als acht Tage betrug. Wenn es drei Monate alten Kleinkindern nicht gelingt, diese Gedächtnisleistung nach etwa zwei Wochen spontan zu erbringen, so scheint es sich hier um ein Abrufproblem und nicht um vollständiges Vergessen zu handeln. Dies lässt sich über den Prozess der Wiedereinsetzung demonstrieren, bei dem nach einer längeren Pause lediglich Teilaspekte der früheren Handlung aktiviert wurden. Dies führte unmittelbar zu erneuten Verbesserungen, was damit erklärt wurde, dass durch den Prozess der teilweisen Wiedereinsetzung vorher nicht zugängliche Informationen wieder abrufbar waren.

kleidet war. Während die eine Gruppe von Säuglingen ca. 24 Stunden später in der gleichen Vorrichtung getestet wurde, fand die Untersuchung für die andere Gruppe in einer Vorrichtung statt, die nun blau-rot gemustert war. Ein Vergleich der Behaltensleistungen beider Gruppen zeigte, dass die Gruppe mit identischen Lern- und Testbedingungen beim Gedächtnistest signifikant mehr strampelte als die Gruppe, bei der sich Lern- und Testbedingung unterschieden. Dieser Befund unterstreicht die Bedeutung der Ähnlichkeit von Lern- und Abrufbedingungen für den Prozess der Wiedereinsetzung.

chende Spanne für doppelt so alte Kinder bereits zwei Wochen. Befunde für eine etwas komplexere Aufgabe und ältere Säuglinge bzw. Kleinkinder zeigten weiterhin, dass die Behaltensdauer bei 18 Monate alten Kindern für diese Aufgaben schon mehr als drei Monate betragen kann (Rovee-Collier & Cuevas, 2009).

Imitationslernen. Befunde zum Imitationslernen zeigen darüber hinaus, dass bereits Kleinkinder zu freien Reproduktionen (free recall) in der Lage sind. Bei den

Untersuchungen von Meltzoff (1995) zum Imitationslernen (deferred imitation) führte ein Erwachsener Kleinkindern im Alter von 9 und 14 Monaten eine Reihe von Handlungen mit neuartigen Objekten vor. So wurde z. B. ein Hebel oder ein Knopf gedrückt, um einen Summton zu erzeugen. Wenn die Gegenstände etwa 24 Stunden später vor die Kinder hingestellt wurden, wiederholten die meisten Kinder aus beiden Altersgruppen die Handlungen des Erwachsenen. Dies deutet darauf hin, dass sie zur Reproduktion früherer Erfahrungen auch dann fähig waren, wenn sie die entsprechende Handlung nicht erneut sahen. Die langfristige Erinnerung an diese Erfahrung variierte mit dem Alter: Nach einer Woche konnten sich die älteren, nicht aber die jüngeren Kleinkinder noch von sich aus an die Handlungen erinnern. Neuere Studien mit diesem Paradigma können belegen, dass das Langzeitgedächtnis für diese Handlungen mit dem Alter der Säuglinge zunimmt und mehrere Monate betragen kann. Die Befunde deuten auf einen annähernd linearen Zuwachs der Behaltensleistung zwischen dem Alter von 2 und 18 Monaten hin (Lukowski & Bauer, 2014). Dies lässt darauf schließen, dass bei Kleinkindern schon ein hoch entwickeltes Gedächtnissystem etabliert ist, bevor der Spracherwerb einsetzt und die Speichermöglichkeiten weiter verbessert (s. u.).

Entwicklung des Kurzzeitgedächtnisses. Während die Entwicklung des Langzeitgedächtnisses bei Säuglingen seit mehreren Jahrzehnten intensiv untersucht wurde, sind Studien zur Entwicklung des Kurzzeitgedächtnisses (KZG) jüngerer Datums (Schneider & Ornstein, 2015). Evidenz für frühe Entwicklungstrends im Kurzzeitgedächtnis ergab sich aus Experimenten von Oakes, Ross-Sheehy, Luck und Kollegen (vgl. den Überblick bei Oakes & Luck, 2014), die ein sog. »change-detection«-Paradigma verwendeten. Den Säuglingen wurden dabei zunächst gleichzeitig am Bildschirm zwei nebeneinander platzierte Muster mit blinkenden Objekt-Konfigurationen (Quadrate) gezeigt, von denen ein Muster von Durchgang zu Durchgang immer gleich blieb, während sich das andere Muster von einem Durchgang zum nächsten farblich veränderte. Die Darbietung pro Präsentations-Durchgang betrug etwa 500 ms, gefolgt von einer kurzen Behaltensphase (leerer Bildschirm) von etwa 250 ms. Die Autoren nahmen an, dass sich die Säuglinge bei hinreichender Gedächtniskapazität mehr für das sich verändernde Display interessieren und es länger fixieren sollten. Bei nicht hinreichender Kapazität

des Kurzzeitgedächtnisses wurden gleiche Blickzeiten für beide Muster erwartet. Die Befunde bestätigten die Hypothese für Säuglinge ab ca. 8 Monaten, nicht aber für Säuglinge bis zu 6 Monaten. Oakes und Luck (2014) folgerten aus den Befunden ihrer Studien, dass das KZG von Säuglingen und Kleinkindern limitiert ist, es jedoch im ersten Lebensjahr bedeutsame Zuwächse gibt. Die Performanz von älteren Säuglingen, die etwa zwei Items im KZG halten können, scheint insofern eindrucksvoll, als auch Erwachsene bei diesem Paradigma nicht mehr als drei oder vier Items gleichzeitig im KZG integrieren.

17.3 Entwicklung des impliziten Gedächtnisses

Es steht außer Frage, dass Säuglinge und Kleinkinder dazu in der Lage sind, Information zu encodieren, zu speichern und auch nach längeren Zeitintervallen wieder abzurufen, also über Gedächtnis verfügen. Es lässt sich nun darüber spekulieren, ob diese Gedächtnisleistungen ausschließlich implizit sind oder ob dabei Informationen auch bewusst verarbeitet werden. So scheinen etwa die Anforderungen der »preference for novelty«-Aufgaben oder der Aufgaben zum assoziativen Lernen nach Rovee-Collier und Mitarbeitern nicht unbedingt explizites Gedächtnis zu erfordern (vgl. Bjorklund, 2012). Wenn es auch durchaus Gegenargumente für die Sichtweise gibt, die Gedächtnisleistungen sehr junger Kinder ausschließlich dem Bereich des impliziten Gedächtnisses zuzuordnen (vgl. Rovee-Collier & Cuevas, 2009), so scheint die unbewusste Verarbeitung doch zu dominieren.

Implizites Gedächtnis und Priming. Mit dem impliziten Gedächtnis bezeichnen wir den Teil des Gedächtnisses, der sich auf das Erleben und Verhalten von Menschen auswirkt, ohne ins Bewusstsein zu gelangen. Das implizite Gedächtnis umfasst Nachwirkungen von Lernerfahrungen, derer sich die Probanden nicht bewusst sind und die indirekt erfasst werden. Eine wesentliche Rolle spielt das »Priming«, d. h. die Beeinflussung der Verarbeitung eines Reizes dadurch, dass ein vorangegangener Reiz implizite Gedächtnisinhalte aktiviert hat. Ein Begriff wie »Maus« kann etwa durch unbewusste Assoziation das Wortfeld »Tiere« aktivieren, sodass ein zweites Wort aus diesem Feld (etwa »Katze«) schneller erkannt wird. Wir gehen davon aus, dass implizite Gedächtnisvorgänge bereits bei Neugebore-

nen ablaufen und sich über die Lebensspanne hinweg im Vergleich zu expliziten Gedächtnisvorgängen nur wenig verändern.

Perzeptuelles Priming. Untersuchungen zum »perzeptuellen Priming« legen solche Schlussfolgerungen nahe. In diesen Studien werden Kinder unterschiedlichen Alters mit Serien zunächst sehr unvollständiger (fragmentierter) Bilder konfrontiert, etwa Bilder eines Tieres, wobei die Aufgabe darin besteht, das betreffende Tier möglichst frühzeitig zu erkennen und seinen Namen zu benennen. Je vollständiger das Bild erscheint, umso leichter fällt die Identifikation des Tieres. In einem zeitlich verzögerten Durchgang werden dann sowohl neue als auch schon bekannte Bilder unvollständig vorgegeben und schrittweise vervollständigt. Als typisches Ergebnis finden sich Effekte des »repetition priming«, was bedeutet, dass im neuen Durchgang unvollständige bekannte Bilder wesentlich schneller erkannt werden als unvollständige neue Bilder, und dies relativ unabhängig vom Alter der Probanden (vgl. die Übersichten bei Lloyd & Miller, 2014; Schneider, 2015). Auch mit experimentellen Prozeduren, die für die Erfassung des impliziten Gedächtnisses bei sehr jungen Kindern besser geeignet scheinen (vgl. Vöhringer et al., 2018), ließ sich im ersten Lebensjahr kein bedeutsamer Entwicklungstrend im impliziten Gedächtnis erkennen.

Konzeptuelles Priming. In neueren Studien wurde speziell der Frage nachgegangen, ob sich die fehlenden Entwicklungstrends im Bereich des perzeptuellen Primings auch für andere Priming-Formen, etwa für das konzeptuelle Priming, ebenfalls bestätigen lassen. Bei Aufgaben zum konzeptuellen Priming wird etwa so vorgegangen, dass in der Lernphase Exemplare semantischer Kategorien (z. B. Kleidungsstücke) unter inzidentellen Bedingungen (d. h. ohne Hinweis auf einen späteren Gedächtnistest) generiert werden sollen. In der Prüfphase werden sowohl alte (bekannte) Kategorienamen als auch neue Kategorien eingeführt, zu denen jeweils wieder Exemplare generiert werden sollen. Da hier Wissen um semantische Beziehungen eine Rolle spielen dürfte und dies altersabhängig ist, sollte man annehmen, dass sich bei Aufgaben zum konzeptuellen Priming Alterseffekte zeigen. In der Tat ist jedoch die Ergebnislage gemischt (vgl. Lloyd & Miller, 2014). Es hat insgesamt den Anschein, dass Alterseffekte bei Aufgaben zum konzeptuellen Priming dann ausbleiben, wenn die generierten Kategorieexemplare typisch sind, sie also nur für untypische Items beobachtbar sind (vgl. Mecklenbräuker et al., 2003).

Aus den Befunden neuerer Arbeiten zu dieser Thematik lässt sich allgemein der Schluss ziehen, dass Priming-Effekte vielfach altersinvariant ausfallen, und Entwicklungstrends bislang nur bei Aufgaben zum konzeptuellen Priming gefunden wurden. Die hier gefundenen Alterstrends scheinen eher mit Veränderungen im konzeptuellen Wissen in Beziehung zu stehen als mit Veränderungen im Priming-Mechanismus per se. Analog ist die Befundlage im Erwachsenenalter: Hier zeigen implizite Gedächtnisleistungen geringere Leistungseinbußen mit zunehmendem Alter als Aufgaben, die bewusstes Einprägen und Erinnern erfordern (Light, 1991).

Insgesamt legen die verfügbaren Befunde zum impliziten Gedächtnis nahe, dass es sich sehr früh entwickelt, im Lebensverlauf vergleichsweise stabil ist und wohl größere Beziehungen zum semantischen als zum episodischen Gedächtnis aufweist. Die Entwicklung des impliziten Gedächtnisses verläuft also anders als die des deklarativen Gedächtnisses. Zur Bestimmung des impliziten Gedächtnisses werden indirekte Erhebungsverfahren verwendet, die den Erfassungsmethoden zum Gedächtnis von Säuglingen und Kleinkindern konzeptuell ähnlicher sind als die Tests zur Erfassung des expliziten Gedächtnisses. Forschungsarbeiten zur indirekten (impliziten) Erfassung des Gedächtnisses gewährleiten demnach die Kontinuität des Wegs von der gedächtnisbezogenen Säuglingsforschung zur Exploration des Gedächtnisses bei Kindern und Erwachsenen.

17.4 Entwicklung des expliziten Gedächtnisses

Von explizitem Gedächtnis wird gesprochen, wenn nach einer Lernperiode oder Erfahrung eine bewusste Erinnerungsleistung direkt abgefragt wird. Einschlägige Erhebungsmethoden sind z. B. die freie Reproduktion oder das Wiedererkennen (Rekognition) gelernter Inhalte. Mit Abstand die meisten empirischen Untersuchungen im Bereich der Gedächtnisentwicklung beziehen sich auf Entwicklungsunterschiede im Bereich des episodischen Gedächtnisses und damit auf bewusste Erinnerungsleistungen (vgl. Schneider, 2011).

Erinnerungsleistungen junger Kinder. Lange Zeit wurden die Gedächtnismöglichkeiten junger Kinder unterschätzt. Frühe Forschungsergebnisse zum intentionalen Memorierverhalten von Vorschulkindern ergaben etwa dann vergleichsweise schwache freie Erinnerungsleistun-

gen, wenn das längerfristige Erinnern von Wortlisten gefordert war (Schneider & Pressley, 1997). Diesem Ergebnis standen in der Regel gute Wiedererkennungsleistungen bei den gleichen Aufgaben gegenüber, sodass man davon ausging, dass für diese Altersgruppe weniger das Encodieren (Einprägen) als vielmehr das Abrufen gespeicherter Information (ohne spezifische Hinweisreize) das eigentliche Problem darstellt. Erst neuere Längsschnittstudien haben belegen können, dass Vorschulkinder erlebte Ereignisse längerfristig im LZG repräsentieren und frei abrufen können (vgl. Abschn. 8.2.3). Dabei scheint die Erinnerungsmöglichkeit insbesondere dann gut gegeben, wenn es sich um regelmäßig wiederkehrende Ereignisse handelt (vgl. Hudson & Mayhew, 2009).

Skripts. Das Gedächtnis für solche Ereignisse scheint in Form von sogenannten Skripten (schematisierten »Drehbüchern«) organisiert zu sein, wobei die resultierende Leistung sowohl durch die zeitlichen Beziehungen zwischen den Merkmalen eines Ereignisses als auch durch deren Vertrautheit beeinflusst wird (Nelson, 1986). Häufig wiederkehrende Ereignisse der Umwelt (z. B. Zubettgehen, Frühstück) werden damit in ihrer zeitlichen und kausalen Verknüpfung relativ ökonomisch codiert. Das Gedächtnis für routinemäßig wiederkehrende Ereignisse ermöglicht es jungen Kindern, bestimmte Ereignisse zu antizipieren und sie auch schon zu kontrollieren. Dies dürfte insbesondere für die Gedächtnisentwicklung sehr junger Kinder wichtig sein. Für Kinder ab dem 2. Lebensjahr scheint allerdings die wiederholte Erfahrung eines Ereignisses für das erfolgreiche Memorieren nicht mehr ähnlich relevant zu sein wie in der Kleinkindphase (Bauer, 2006). Kinder dieser Altersgruppe sind schon dazu in der Lage, einzelne Ereignisse auch über kürzere Zeitintervalle (ca. eine Woche) zu behalten. Andererseits kann es keinen Zweifel daran geben, dass wiederholte Erfahrungen mit bestimmten Ereignissen langfristige Erinnerungsleistungen junger Kinder deutlich erleichtern.

Fortschritte im Vorschulalter. Die Fähigkeit zur Erinnerung ausgewählter Ereignisse über eine längere Zeitperiode hinweg entwickelt sich im Verlauf des Vorschulalters signifikant (Fivush, 2014). In der Münchner Längsschnittstudie zur Genese individueller Kompetenzen (LOGIK) ließ sich beispielsweise zeigen, dass 3- bis 4-jährige Kinder Geschichten mit Skript-Charakter (Geburtstagsparty) wesentlich besser reproduzieren konnten als eine Geschichte mit ebenfalls vertrautem

Inhalt (Spielnachmittag), die nicht in ein allgemeines Schema eingebettet werden konnte. Zu späteren Messzeitpunkten war dieser besondere Einfluss des Skript-Wissens nicht mehr so ausgeprägt, was auf seine Bedeutung in der frühen Kindheit verweist. Individuelle Anfangsunterschiede im Langzeitgedächtnis erwiesen sich als vergleichsweise stabil (Schneider, Knopf et al., 2009). Aus diesen Befunden kann gefolgert werden, dass sich die Fähigkeit zum Speichern und Abrufen von Textinformation schon früh entwickelt und für die meisten Probanden auch in etwa gleichem Tempo verbessert.

Gedächtnis für Skripts im Erwachsenenalter. Ähnlich wie bereits beim impliziten Gedächtnis sind auch beim Gedächtnis für Skripts die alterungsbedingten Einbußen im Erwachsenenalter eher gering. Skripts bauen auf dem semantischen Gedächtnis auf. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass es nicht so sehr darauf ankommt, sich an bestimmte Details in einem bestimmten Kontext zu erinnern, sondern an das, was vielen ähnlichen Situationen gemeinsam ist. Das für ältere Erwachsene besonders schwierige Einprägen oder Abrufen von Detail- und Kontextinformationen spielt bei Skripten also eine geringe Rolle.

Denkanstöße

- ▶ In der Psychologie der frühen Kindheit wird die Auffassung vom »kompetenten Säugling« vertreten. Welche Gedächtnisleistungen im Säuglingsalter rechtfertigen diese Auffassung?
- ▶ Diskutieren Sie das Verhältnis zwischen episodischem und semantischem Gedächtnis am Beispiel des Skripts für einen Kindergeburtstag.
- ▶ Wie können Eltern allgemein zum Aufbau von längerfristigen Gedächtnisrepräsentationen von Vorschulkindern beitragen?

Autobiografisches Gedächtnis

Das autobiografische Gedächtnis wird in der einschlägigen Literatur als Teilbereich des episodischen LZG definiert, in dem Erinnerungen an komplex strukturierte Ereignisse mit starkem Selbstbezug repräsentiert sind (vgl. Roebbers & Schneider, 2006; Schneider & Ornstein, 2015).

Erinnerungshilfen für junge Kinder. Neuere Untersuchungen konnten belegen, dass die Eltern beim Aufbau früher episodischer Gedächtnisleistungen eine we-

gen, wenn das längerfristige Erinnern von Wortlisten gefordert war (Schneider & Pressley, 1997). Diesem Ergebnis standen in der Regel gute Wiedererkennungsleistungen bei den gleichen Aufgaben gegenüber, sodass man davon ausging, dass für diese Altersgruppe weniger das Encodieren (Einprägen) als vielmehr das Abrufen gespeicherter Information (ohne spezifische Hinweisreize) das eigentliche Problem darstellt. Erst neuere Längsschnittstudien haben belegen können, dass Vorschulkinder erlebte Ereignisse längerfristig im LZG repräsentieren und frei abrufen können (vgl. Abschn. 8.2.3). Dabei scheint die Erinnerungsmöglichkeit insbesondere dann gut gegeben, wenn es sich um regelmäßig wiederkehrende Ereignisse handelt (vgl. Hudson & Mayhew, 2009).

Skripts. Das Gedächtnis für solche Ereignisse scheint in Form von sogenannten Skripten (schematisierten »Drehbüchern«) organisiert zu sein, wobei die resultierende Leistung sowohl durch die zeitlichen Beziehungen zwischen den Merkmalen eines Ereignisses als auch durch deren Vertrautheit beeinflusst wird (Nelson, 1986). Häufig wiederkehrende Ereignisse der Umwelt (z.B. Zubettgehen, Frühstück) werden damit in ihrer zeitlichen und kausalen Verknüpfung relativ ökonomisch codiert. Das Gedächtnis für routinemäßig wiederkehrende Ereignisse ermöglicht es jungen Kindern, bestimmte Ereignisse zu antizipieren und sie auch schon zu kontrollieren. Dies dürfte insbesondere für die Gedächtnisentwicklung sehr junger Kinder wichtig sein. Für Kinder ab dem 2. Lebensjahr scheint allerdings die wiederholte Erfahrung eines Ereignisses für das erfolgreiche Memorieren nicht mehr ähnlich relevant zu sein wie in der Kleinkindphase (Bauer, 2006). Kinder dieser Altersgruppe sind schon dazu in der Lage, einzelne Ereignisse auch über kürzere Zeitintervalle (ca. eine Woche) zu behalten. Andererseits kann es keinen Zweifel daran geben, dass wiederholte Erfahrungen mit bestimmten Ereignissen langfristige Erinnerungsleistungen junger Kinder deutlich erleichtern.

Fortschritte im Vorschulalter. Die Fähigkeit zur Erinnerung ausgewählter Ereignisse über eine längere Zeitperiode hinweg entwickelt sich im Verlauf des Vorschulalters signifikant (Fivush, 2014). In der Münchner Längsschnittstudie zur Genese individueller Kompetenzen (LOGIK) ließ sich beispielsweise zeigen, dass 3- bis 4-jährige Kinder Geschichten mit Skript-Charakter (Geburtstagsparty) wesentlich besser reproduzieren konnten als eine Geschichte mit ebenfalls vertrautem

Inhalt (Spielnachmittag), die nicht in ein allgemeines Schema eingebettet werden konnte. Zu späteren Messzeitpunkten war dieser besondere Einfluss des Skriptwissens nicht mehr so ausgeprägt, was auf seine Bedeutung in der frühen Kindheit verweist. Individuelle Anfangsunterschiede im Langzeitgedächtnis erwiesen sich als vergleichsweise stabil (Schneider, Knopf et al., 2009). Aus diesen Befunden kann gefolgert werden, dass sich die Fähigkeit zum Speichern und Abrufen von Textinformation schon früh entwickelt und für die meisten Probanden auch in etwa gleichem Tempo verbessert.

Gedächtnis für Skripts im Erwachsenenalter. Ähnlich wie bereits beim impliziten Gedächtnis sind auch beim Gedächtnis für Skripts die alterungsbedingten Einbußen im Erwachsenenalter eher gering. Skripts bauen auf dem semantischen Gedächtnis auf. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass es nicht so sehr darauf ankommt, sich an bestimmte Details in einem bestimmten Kontext zu erinnern, sondern an das, was vielen ähnlichen Situationen gemeinsam ist. Das für ältere Erwachsene besonders schwierige Einprägen oder Abrufen von Detail- und Kontextinformationen spielt bei Skripten also eine geringe Rolle.

Denkanstöße

- ▶ In der Psychologie der frühen Kindheit wird die Auffassung vom »kompetenten Säugling« vertreten. Welche Gedächtnisleistungen im Säuglingsalter rechtfertigen diese Auffassung?
- ▶ Diskutieren Sie das Verhältnis zwischen episodischem und semantischem Gedächtnis am Beispiel des Skripts für einen Kindergeburtstag.
- ▶ Wie können Eltern allgemein zum Aufbau von längerfristigen Gedächtnisrepräsentationen von Vorschulkindern beitragen?

Autobiografisches Gedächtnis

Das autobiografische Gedächtnis wird in der einschlägigen Literatur als Teilbereich des episodischen LZG definiert, in dem Erinnerungen an komplex strukturierte Ereignisse mit starkem Selbstbezug repräsentiert sind (vgl. Roebbers & Schneider, 2006; Schneider & Ornstein, 2015).

Erinnerungshilfen für junge Kinder. Neuere Untersuchungen konnten belegen, dass die Eltern beim Aufbau früher episodischer Gedächtnisleistungen eine we-

sentliche Rolle spielen. So tendieren insbesondere viele Mütter dazu, sich mit ihren Kindern über erlebte Ereignisse zu unterhalten und über gezielte Fragetechniken an die erwünschte Information zu gelangen. Über solche Interaktionstechniken (»shared remembering«) lässt sich das LZG der jungen Kinder für erlebte Ereignisse systematisch beeinflussen (Fivush, 2014). Spezifische Erinnerungshilfen (»cues« oder »reminders«) können die Gedächtnisleistungen junger Kinder dabei deutlich verbessern. Arbeiten von Fivush, Hudson und Kollegen haben gezeigt, dass solche Hilfen sowohl auf der Encodier- als auch auf der Abrufebene wirksam sind (vgl. den Überblick bei Fivush, 2014; Hudson & Mayhew, 2009). Insgesamt legen die Ergebnisse nahe, dass Reproduktionsleistungen sehr junger Kinder durch spezifische Erinnerungshilfen positiv beeinflusst werden können, und dies unabhängig davon, ob die Hilfen irgendwann während des Behaltenszeitraums oder während des Gedächtnistests gegeben werden.

Selbstinitiierte und unterstützende Erinnerung bei Erwachsenen. In ähnlicher Weise hat Craik (1983) die Unterscheidung zwischen selbstinitiiertem Verarbeitung und unterstützender Umwelt in die kognitive Altersforschung eingeführt. Die Unterscheidung bezieht sich auf den allgemeinen Befund, dass Unterschiede in Gedächtnisleistungen zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen, analog zu denen zwischen älteren und jüngeren Kindern, meistens umso größer sind, je weniger sie durch Hinweisreize unterstützt werden und stattdessen Encodier- oder Abrufaktivitäten erfordern, die von der Person selbst ausgehen.

Infantile Amnesie. Bekanntlich lassen sich im Hinblick auf die eigene Säuglings- und Kleinkindphase keine Erinnerungen hervorholen. Dies wird in der Literatur mit dem Begriff »infantile Amnesie« charakterisiert. Mögliche Erklärungen für die infantile Amnesie können darin zu sehen sein, dass wir in der späteren Entwicklung biografische Ereignisse anders (z. B. vorwiegend verbal) repräsentieren als im Säuglingsalter. Zudem hat es den Anschein, dass sich unser »kognitives Selbst« (d. h. die bewusste Wahrnehmung der eigenen Person in Abgrenzung zu anderen Personen) erst ab dem Alter von 3 bis 4 Jahren entwickelt, die Encodierung personenbezogener Ereignisse also erst ab diesem Zeitpunkt möglich wird. Es spricht also vieles dafür, dass erlebte Ereignisse in unterschiedlichen Altersstufen kognitiv unterschiedlich repräsentiert werden (Bauer, 2014; Howe et al., 2009).

Erinnerungsdauer. Wie lange hält das Gedächtnis für selbst erlebte Ereignisse vor? Diese Frage ist nicht leicht zu beantworten, da unterschiedliche Faktoren wie die subjektive Bedeutsamkeit des Ereignisses, die Intensität des Erlebens, die Häufigkeit der Ereignisreaktivierung im gemeinsamen Gespräch und nicht zuletzt auch das Alter der betroffenen Person eine wesentliche Rolle spielen. Schon für jüngere Kinder konnte gezeigt werden, dass die Erinnerung an spezielle Ereignisse mehr als zwei Jahre andauerte (Fivush, 2014). Für ältere Personen ließ sich zeigen, dass zentrale Erlebnisse mehrere Jahrzehnte lang detailliert erinnert werden können.

Fehleranfälligkeit und Hyperthymie. Ein interessanter Aspekt des autobiografischen Gedächtnisses besteht in diesem Zusammenhang allerdings darin, dass es gleichzeitig Elemente des ursprünglichen Erlebnisses und Aspekte seiner späteren Interpretation (etwa im Gespräch mit Eltern oder Freunden) enthält. Für die meisten Personen gilt also, dass beim autobiografischen Erinnern immer auch das Risiko von Gedächtnisfehlern besteht. Das Phänomen der »Hyperthymie« zeigt allerdings, dass das autobiografische Gedächtnis bei einigen wenigen Individuen perfekt funktioniert und so gut wie nichts vergessen wird. Interessant scheint hierbei, dass bei diesen Personen sowohl die Nennung eines spezifischen Datums (Tag, Monat, Jahr) und die Aufforderung zur Erinnerung wesentlicher Ereignisse zu diesem Datum als auch umgekehrt die Vorgabe der Ereignisse verbunden mit der Aufforderung zur genauen Datierung zu gleichermaßen fehlerfreien Leistungen führt (vgl. Parker et al., 2006).

Gedächtnisleistungen von Augenzeugen. Entwicklungspsychologische Untersuchungen zum Gedächtnis von Augenzeugen haben eine lange Tradition (vgl. Roebbers & Schneider, 2006; Schneider & Ornstein, 2015). Eine Vielzahl von Studien fokussierte auf die Frage, ab welchem Alter Kinder zuverlässig über erlebte Ereignisse berichten können. Meist wurden dabei Videos zu einem bestimmten Ereignis gezeigt, auf das dann nach einer bestimmten Zeit wieder rekurriert wurde. In anderen Studien ging es um die spätere Erinnerung selbst erlebter Ereignisse. Immer war die Forschungsfrage relevant, wie viel Kinder unterschiedlichen Alters und Erwachsene korrekt erinnern können und wie lange die Erinnerung vorhält.

Altersunterschiede in Erinnerungsumfang und -genauigkeit. Das Ausmaß möglicher Altersunterschiede wurde dabei besonders gründlich untersucht. Dabei fand sich

übereinstimmend, dass ältere Kinder im Vergleich zu jüngeren Probanden in der Regel mehr Einzelheiten korrekt frei erinnern konnten. Allerdings waren auch schon Vorschulkinder bei gezielten Nachfragen der Interviewer und geschlossenen Frageformaten (»Ja« vs. »Nein«) zu genauen und zuverlässigen Berichten fähig. Dieses Ergebnis wurde insbesondere dann erzielt, wenn die Probanden relativ kurz (einige Stunden oder Tage) nach dem inszenierten Ereignis befragt wurden. Wurden die Befragungen nach längeren Zeitintervallen (mehreren Jahren) durchgeführt, war der Anteil richtig erinnerter Information auch bei jungen Kindern nicht wesentlich niedriger als bei älteren Kindern oder jungen Erwachsenen. Alterseffekte hinsichtlich der Erinnerungsgenauigkeit nehmen mit zunehmendem Behaltensintervall zu, insbesondere dann, wenn diese Intervalle mehr als einen Monat betragen (Pipe & Salmon, 2009).

Altersunterschiede in den Vergessensraten. Dieser Befund stimmt mit den Ergebnissen der experimentellen entwicklungspsychologischen Forschung zur langfristigen Erinnerungsfähigkeit und zum Vergessen anhand von Laboraufgaben überein, wie sie etwa von Brainerd, Howe, Reyna und Kollegen durchgeführt wurde (vgl. den Überblick bei Brainerd & Reyna, 2005). Die beobachteten Altersunterschiede in den Vergessensraten wurden von diesen Autoren auf Unterschiede in den Einspeichervorgängen zurückgeführt. Unter Bezug auf die von den Autoren konzipierte Fuzzy-Trace-Theorie wird angenommen, dass jüngere Kinder neue Information präzise encodieren (»verbatim memory traces«). Ältere Kinder speichern neue Information dagegen weniger präzise ab (»gist memory traces«). Da die präzisen Encodierungen bei Abrufversuchen schwerer zu treffen sind, ist es danach auch sehr wahrscheinlich, dass die Vergessensraten bei jüngeren Kindern höher liegen als für die ungenauer und breiter encodierten Gedächtnisinformationen der älteren Kinder.

Einflussfaktoren der Erinnerungsgenauigkeit. Die Genauigkeit der Berichte liegt insgesamt wesentlich höher, wenn es um selbst erlebte stressvolle oder traumatische Ereignisse geht und etwa schmerzhaft Erfahrungen wie die Wirkung einer Spritze beim Arztbesuch erinnert werden sollen (Ornstein et al., 2006; Paz-Alonso et al., 2009). Obwohl die Befunde nicht völlig konsistent sind, deutet vieles darauf hin, dass das Ausmaß des Stresses bzw. Schmerzes in direkter positiver Beziehung zur Erinnerungsfähigkeit steht. Neuere Studien zeigen weiterhin auf, dass die Genauigkeit der Berichte jüngerer

Kinder bedeutsam gesteigert werden kann, wenn entweder für möglichst genaue Antworten Belohnungen in Aussicht gestellt werden oder die Fähigkeit zur Überwachung eigener Gedächtnisaktivitäten gezielt stimuliert wird. Verbesserungen der Erinnerungsleistung von Vorschul- und Kindergartenkindern lassen sich aber auch über besondere Nachfragetechniken erreichen (vgl. den Überblick bei Roebbers & Schneider, 2006).

Die Bedeutung der Kommunikation mit den Eltern. Neuere Studien konnten belegen, dass die Intensität der Kommunikation mit den Eltern (meist mit der Mutter) einen Einfluss auf die Entwicklung des autobiographischen Gedächtnisses der Kinder hat (Fivush, 2014). Wenn früh damit begonnen wird, regelmäßig tägliche Erlebnisse im Dialog aufzuarbeiten und über vergangene Ereignisse zu reflektieren, werden die Berichte der Kinder schon im frühen Vorschulalter zunehmend reichhaltiger und komplex. Positive Entwicklungen zeigen sich insbesondere dann, wenn die Mütter über einen günstigen elaborativen Kommunikationsstil (high elaborative style) verfügen, also viele Fragen stellen und bei Unsicherheiten der Kinder konsistent nachhaken bzw. kleinere Hilfen anbieten.

Suggestibilität. Arbeiten zur Suggestibilität kindlicher Augenzeugenberichte haben in den meisten Fällen Alterseffekte nachgewiesen (vgl. Cassell et al., 1996; Ceci & Bruck, 1995; Goodman et al., 2014). Obwohl auch jüngere Erwachsene niedrigere Leistungen zeigen, wenn irreführende Fragen gestellt werden, sinkt die Genauigkeit der Berichte jüngerer Kinder nach solchen Interventionen besonders stark ab. Dies gilt besonders dann, wenn irreführende Fragen wiederholt werden. Auch die Gedächtnisleistungen älterer Erwachsener lassen sich im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen leichter durch irreführende Fragen beeinflussen (Dodson & Krueger, 2006; Ornstein & Light, 2010). Einige Forscher gehen davon aus, dass jüngere Kinder dann weniger suggestibel sind, wenn es um persönlich erlebte, wichtige und auch intensive (z.B. schmerzhaft) Erlebnisse geht. Befunde von Ornstein et al. (2006) stützen diese Annahme am Beispiel der Erinnerung an eine pädiatrische Untersuchung, zeigen aber auch gleichzeitig, dass das verfügbare Vorwissen die Erinnerungsleistung bedeutsam beeinflusst. Die Aussagegenauigkeit jüngerer Kinder lässt sich dann steigern, wenn suggestive Fragen vermieden und die Möglichkeit von »weiß-nicht«-Antworten betont wird (vgl. Roebbers & Schneider, 2006).

Unter der Lupe

Suggestibilität durch irreführende Nachfragen

In der Untersuchung von Cassell et al. (1996) wurden Kindergartenkinder, Zweit- und Viertklässler sowie Erwachsene eine Woche nach einer Videopräsentation zu dem gezeigten Ereignis befragt. An die freie Reproduktion des Ereignisses schlossen sich gezielte Nachfragen an, die in einer experimentellen Bedingung irreführend waren, also inkorrekte Informationen enthielten. Wiesen die Probanden die irreführende Information zurück, erfolgte eine zweite Nachfrage, die die Irreführung noch intensivierte. In Abbildung 17.1 sind die Prozentsätze korrekter, inkorrektcr und »weiß-nicht«-Antworten auf die zweite Nachfrage wiedergegeben. Daraus geht hervor, dass sich die Viertklässler und die Erwachsenen nur selten von den Suggestivfragen beeinflussen ließen und auch Zweitklässler relativ selten mit dem Interviewer

konform gingen. Demgegenüber tendierte etwa die Hälfte der Kindergartenkinder dazu, dem Interviewer bei der zweiten irreführenden Nachfrage zuzustimmen, obwohl sie die erste irreführende Frage meist noch richtigerweise verneint hatten.

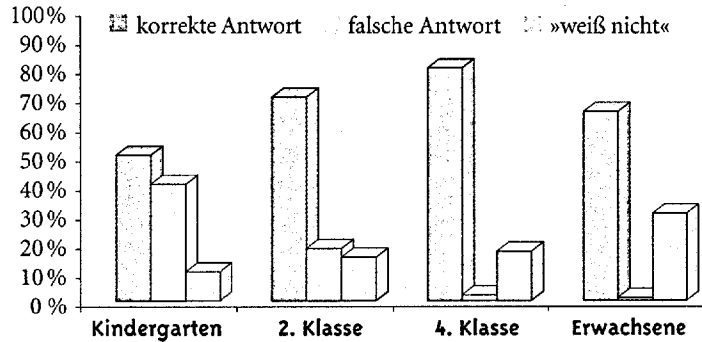


Abbildung 17.1 Prozentsatz von korrekten, falschen und »weiß nicht«-Antworten in verschiedenen Altersgruppen nach einer irreführenden Frage zu einem beobachteten Alltagsereignis (Daten aus Cassell et al., 1996)

Die Befunde zum Augenzeugengedächtnis von Kindern und jüngeren Erwachsenen lassen insgesamt den Schluss zu, dass Schulkinder ab etwa 7 bis 8 Jahren in der Regel ähnlich zuverlässige Berichte wie Erwachsene abgeben und durch irreführende Informationen des Interviewers wenig beeinflusst werden. Demgegenüber sind Vorschulkinder für Suggestivfragen wesentlich empfänglicher, selbst wenn sie persönlich erlebte Ereignisse relativ genau und auch langfristig speichern können. Sie werden durch wiederholte Vorgabe irreführen-

der Ereignisse leichter dazu gebracht, »falsche Erinnerungen« aufzubauen, also letztendlich daran zu glauben, dass ein Ereignis sich wirklich so abgespielt hat, wie es die irreführenden Informationen des Interviewers suggerieren. Die neuere Forschung zum Augenzeugengedächtnis junger Kinder hat andererseits aber auch klar belegen können, dass selbst Vorschulkinder unter bestimmten Bedingungen genaue Gedächtnisleistungen erbringen und nicht generell unglaubwürdig sind.

Unter der Lupe

Altersspezifische Unterschiede im Muster der Gedächtnisleistungen

Das implizite Gedächtnis wird früh im Laufe des Lebens erworben und bleibt im höheren Erwachsenenalter lange erhalten. Hingegen nehmen insbesondere episodische deklarative Gedächtnisleistungen im Kindesalter langsamer zu und im Erwachsenenalter früher ab. Somit entsteht der Eindruck, dass sich Gedächtnisentwicklung in Kindheit und Alter spiegelbildlich zueinander verhalten. Wie die folgende Untersuchung zeigt, ist diese Vermutung nicht ganz

zutreffend. Shing, Werkle-Bergner, Li und Lindenberger (zusammengefasst in Shing & Lindenberger, 2011) untersuchten Gedächtnisleistungen bei Kindern, Jugendlichen, jüngeren Erwachsenen und älteren Erwachsenen. Die Probanden prägten sich zunächst Wortpaare ein. Später wurden ihnen Wortpaare gezeigt, von denen die eine Hälfte neu war und die andere Hälfte zuvor gezeigt worden war. Die Probanden sollten ein Alt-neu-Urteil treffen, d.h.,

sie sollten angeben, welche der Wortpaare sie sich zuvor eingeprägt hatten und welche nicht. Wichtig sind folgende Details der Untersuchung: Ein Teil der neuen Wortpaare bestand aus zwei Wörtern, die zwar bereits während der Einprägephase gezeigt worden waren, jedoch nicht als Paar. Hier handelte es sich also um neue Paare aus vertrauten Wörtern. Außerdem wurden die Probanden befragt, wie sicher sie in ihren Alt-neu-Urteilen sind.

Die Leistungen der älteren Erwachsenen zeigten im Vergleich zu allen anderen Altersgruppen zwei Besonderheiten: Erstens gaben ältere Erwachsene wesentlich häufiger irrtümlicherweise an, dass sie ein aus vertrauten Wörtern zusammengesetztes neues Wortpaar bereits gesehen hatten; die Zahl derartiger Falscherinnerungen war bei ihnen mit Abstand am höchsten.

Denkanstöße

- ▶ Ist das Gedächtnis ein einheitliches System oder bezeichnet man damit mehrere unterschiedliche Fähigkeiten? Begründen Sie Ihre Auffassung mit empirischen Befunden.
- ▶ Worin unterscheiden sich implizite und explizite Gedächtnisleistungen?
- ▶ Gibt es Hinweise darauf, dass alterskorrelierte Veränderungen in impliziten und expliziten Gedächtnisleistungen mit Veränderungen in weiteren, als Entwicklungsdeterminante postulierten Leistungen zusammenhängen?
- ▶ Welche Altersunterschiede zwischen jüngeren und älteren Kindern bzw. zwischen Kindern und jüngeren Erwachsenen sind für das Augen- und Gehörgedächtnis charakteristisch?

17.5 Determinanten der Gedächtnisentwicklung

Untersuchungen zur Gedächtnisentwicklung von Kindern und Jugendlichen sind annähernd so alt wie die wissenschaftliche Gedächtnisforschung (vgl. Schneider & Pressley, 1997). Die Befunde lassen sich grob so zusammenfassen, dass sich für viele Bereiche des sprachlichen Gedächtnisses deutliche Performanzsteigerungen bis in das späte Jugendalter hinein beobach-

Zweitens waren sich die älteren Erwachsenen sehr sicher, dass sie die irrtümlich wiedererkannten Wortpaare bereits gesehen hatten; die Sicherheitsurteile für Falscherinnerungen der Probanden in den anderen drei Altersgruppen fielen deutlich niedriger aus.

Ältere Erwachsene neigen stärker als Kinder zu Falscherinnerungen, wenn sie Ereignissen begegnen, die sich aus bekannten Merkmalen zusammensetzen, und sie empfinden diese Falscherinnerungen in stärkerem Maße als richtig. Diese Ergebnisse zeigen also, dass im direkten Vergleich zwischen Kindern und älteren Erwachsenen deutliche Unterschiede im Muster der Gedächtnisleistungen zutage treten. Im Abschnitt 17.6.2 wird ein theoretisches Modell vorgestellt, das die Unterschiede auf neuronaler Ebene zu erklären versucht.

ten lassen, wobei vom späten Kindergarten- bis zum späten Grundschulalter die vergleichsweise größten Leistungszuwächse registriert werden. Vergleiche der Gedächtnisleistung über unterschiedliche Phasen der Lebensspanne zeigen in der Regel, dass ab dem späten Jugendalter kaum noch nennenswerte Steigerungen vorkommen und die Leistung über mehrere Jahrzehnte auf vergleichbarem Niveau bleibt, bis sie dann im höheren Erwachsenenalter allmählich und im hohen Erwachsenenalter beschleunigt abnimmt (F.E. Weinert & Schneider, 1996; vgl. Abschn. 12.2.5, 13.3.1). Dieses Ergebnismuster ist nicht ohne Weiteres auf andere Gedächtnisdimensionen wie etwa das visuo-räumliche Gedächtnis zu übertragen, für das wesentlich geringere Leistungszuwächse im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter (vgl. Schumann-Hengsteler, 1995) und zugleich deutlichere Leistungsrückgänge im späteren Erwachsenenalter (Jenkins et al., 2000) zu beobachten sind. Da die mit Abstand meisten Untersuchungen jedoch zum sprachlichen Gedächtnis durchgeführt wurden, konzentriert sich der folgende Überblick auf diesen Inhaltsbereich.

Um die Altersunterschiede im expliziten Gedächtnis und die teilweise rapiden Zuwächse in der Gedächtnisleistung in der Kindheit angemessen erklären zu können, wurden in der einschlägigen Literatur unterschiedliche »Motoren« oder Determinanten der Gedächtnisentwicklung identifiziert. Demnach scheinen Fortschritte im basalen Kurzzeitgedächtnis, in der Nut-

zung von Gedächtnisstrategien, im metakognitiven Wissen und auch im bereichsspezifischen Wissen zur Verbesserung der Gedächtnisleistungen im Kindes-, Jugend- und Erwachsenenalter beizutragen. Dabei besteht Übereinstimmung darin, dass einige Determinanten bedeutsamer sind als andere, und dass einige nur in bestimmten Altersperioden eine Rolle spielen, in anderen dagegen nicht.

17.5.1 Basale Gedächtniskapazität und Arbeitsgedächtnis

Im Hinblick auf die Entwicklung des Kurzzeitgedächtnisses interessiert schon seit mehreren Jahrzehnten die Frage, ob die Menge an Information, die gleichzeitig im Gedächtnis gehalten und verarbeitet werden kann, bedeutsam mit dem Alter zunimmt. Eine naheliegende Erklärung für die immer wieder beobachtete alterskorrelierte Verbesserung des Gedächtnisses könnte darin gesehen werden, dass den Kindern und Jugendlichen im Verlauf ihrer Entwicklung aufgrund neurologischer Reifungsprozesse immer mehr strukturelle Gedächtniskapazität zur Verfügung steht. Die Forschungsliteratur zu dieser Kapazitätshypothese ist insofern nicht ganz leicht zu überschauen, als der Begriff der Gedächtniskapazität nicht einheitlich verwendet wird. In deskriptiver Bedeutung wird Kapazität mit beobachtbarem Verhalten, meist mit der Leistung in einem Test zur Erfassung der Gedächtnisspanne, gleichgesetzt (vgl. Dempster, 1985). Davon heben sich Ansätze ab, die Kapazität als hypothetisches Konstrukt im Sinne eines zentralen Arbeitsspeichers auffassen, in dem Informationen transformiert werden (vgl. Baddeley, 2007).

Versuche zur Gedächtnisspanne

Aufgaben zur Erfassung der Gedächtnisspanne sind meist so konstruiert, dass den Probanden eine Reihe von Stimuli (Zahlen, Buchstaben oder Wörter) etwa im Ein-Sekunden-Takt mit der Anweisung vorgegeben werden, diese Stimuli unmittelbar danach in gleicher Reihenfolge zu reproduzieren. Begonnen wird in der Regel mit einer niedrigen Anzahl (zwei oder drei Items). Als Gedächtnisspanne einer Person wird die Anzahl von Items angesetzt, die gerade noch perfekt beherrscht werden kann. Wenn auch die Gedächtnisspanne mit der Art des Materials (Zahlen, Buchstaben, Wörter) variiert, lässt sich doch allgemein festhalten, dass die Zuwächse im Kindes- und Jugendalter nicht

allzu groß sind. Für die Wortspanne gilt beispielsweise, dass im Alter von 6 Jahren etwa vier (einsilbige) Wörter unmittelbar korrekt wiedergegeben werden können und weitere sechs Jahre später etwa fünf (vgl. Dempster, 1985). Die Entwicklung der Zahlenspanne stellt sich vergleichsweise etwas dynamischer dar (vier Items im Alter von 4 Jahren, etwa sechs Items im Alter von 12 Jahren, und sieben bis acht Items im Erwachsenenalter). Neuere Befunde der Münchner Längsschnittstudie LOGIK für den Altersbereich zwischen 4 und 23 Jahren zeigten dabei einen kontinuierlichen Anstieg der Zahlenspanne bis zum Alter von etwa 17 Jahren, die sich danach nicht mehr verbesserte (vgl. Schneider et al., 2009).

Während immer noch recht unklar ist, welchen Anteil alterskorrelierte strategische Aktivitäten wie Wiederholung und Gruppierung an den vorgefundenen Altersunterschieden haben, gibt es andererseits kaum Zweifel daran, dass nichtstrategische Merkmale wie die Item-Identifikationsgeschwindigkeit mit der Gedächtnisspanne bedeutsam korrelieren. So werden in der einschlägigen Literatur annähernd lineare negative Beziehungen zwischen unterschiedlichen Geschwindigkeitsmaßen und der Gedächtnisspanne berichtet, die auch dann noch signifikant blieben, wenn der Einfluss der Altersvariablen statistisch kontrolliert wurde (vgl. etwa Schneider, 2015).

Zusätzlich scheint sich bei jüngeren Kindern die (mangelnde) Speicherfähigkeit von Reihenfolge-Informationen negativ auf die Gedächtnisspanne auszuwirken. Dies lässt sich aus dem Vergleich von Versuchsbedingungen ableiten, bei denen einmal die exakte serielle Wiedergabe, zum anderen die Wiedergabe der Items in beliebiger Reihenfolge gefordert wurde. In der schon erwähnten Münchner Längsschnittstudie LOGIK bestätigte sich dieser Ergebnistrend für den Alterszeitraum zwischen 4 und 6 Jahren. Bei älteren Kindern und Jugendlichen spielte es für das Ergebnis keine Rolle mehr, ob die serielle Spanne oder die ungeordnete Spanne erhoben wurde. Betrug die Korrelation zwischen beiden Spannenmaßen bei den 4-Jährigen lediglich .50, so stieg sie für die 10-Jährigen schon auf einen Wert von .80 (vgl. Schneider et al., 2009).

Modelle der Gedächtniskapazität

Welche Implikationen haben diese Befunde für ein theoretisches Konstrukt der Gedächtniskapazität? Heißt dies, dass mit der Vergrößerung der Gedächtnis-

nisspanne ein struktureller, reifungsbedingter Kapazitätswachstum einhergeht? In der entwicklungspsychologischen Diskussion finden drei Modellansätze größere Beachtung, die mehrheitlich von der Invarianz (Unveränderbarkeit) der insgesamt zur Verfügung stehenden Verarbeitungskapazität ausgehen (Case, 1985).

Theorie von Case. Nach der Theorie von Case (1985) kann jede Person ihre gesamte Verarbeitungskapazität zwischen zwei Grundfunktionen aufteilen: Während der Arbeitsspeicher (operating space) für kognitive Prozesse reserviert ist, die zu einem gegebenen Zeitpunkt gerade durchgeführt werden, ist der Kurzzeitspeicher (storage space) für die Speicherung der Ergebnisse gerade abgelaufener Prozesse vorgesehen. Case geht davon aus, dass sich die gesamte Verarbeitungskapazität einer Person nicht mit dem Alter verändert. Der alterskorrelierte Zuwachs in der Gedächtnisspanne ist dieser Konzeption zufolge darauf zurückzuführen, dass im Verlauf des Vor- und Grundschulalters zur Bewältigung der gleichen Aufgaben aufgrund steigender Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit zunehmend weniger Platz für die erforderlichen mentalen Operationen (den Arbeitsspeicher) benötigt wird. Damit steht in der Folge mehr Raum für die Speicherung von Informationen im Kurzzeitspeicher zur Verfügung.

Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley. In dem Modell des Arbeitsgedächtnisses von Baddeley und Hitch (Baddeley, 2007; Baddeley & Hitch, 1974) werden neben einer zentralen Exekutiven zwei Dienstleistungssysteme (slave systems) angenommen, die für die Verarbeitung bildhaft-symbolischer (visuo-spatial scratch pad) bzw. verbaler Informationen (articulatory loop) zuständig sind. Die Befunde von Case (1985) lassen sich auch über diese Konzeption des Arbeitsgedächtnisses erklären, bei der unterstellt wird, dass statt der Item-Identifikationsgeschwindigkeit die Artikulationsgeschwindigkeit den Faktor darstellt, der Entwicklungsveränderungen in der Gedächtnisspanne bedingt. Die Tragfähigkeit dieses Konzepts wurde inzwischen in mehreren Arbeiten recht überzeugend belegt (vgl. Hasselhorn & Schneider, 2007). Es wird angenommen, dass sich alterskorrelierte Zuwächse in der verbalen Gedächtnisspanne auf Zuwächse in der Geschwindigkeit bei der Artikulation von Wörtern zurückführen lassen. Die Artikulationsrate wird als Maß für die Geschwindigkeit von Encodier- und Wiederholungsprozessen im Subsystem der artikulatorischen Schleife interpretiert,

die Sequenzen gesprochener Items aktiv zu halten versucht. Je mehr Items in einer fixen Zeitspanne artikuliert werden können, desto länger kann diese Sequenz auch erinnert werden.

Allerdings ist zu berücksichtigen, dass hier lediglich auf die Frage intraindividuelle Veränderungen Bezug genommen wird. So sollte nicht übersehen werden, dass die bei gleicher Altersstufe zum Teil beträchtlichen interindividuellen Unterschiede in der Gedächtnisspanne großen prognostischen Wert haben, wenn es darum geht, Unterschiede in Gedächtnisleistungen von Kindern zu erklären. Im Hinblick auf Entwicklungstrends in den einzelnen Komponenten des Arbeitsgedächtnisses belegen Längsschnittstudien (z. B. Camos & Barrouillet, 2011) unterschiedliche Verläufe, die für die visuell-räumliche weniger stark ausgeprägt scheinen als für die verbale Komponente.

Arbeitsgedächtnismodell von Cowan. Das Arbeitsgedächtnismodell von Cowan (z. B. 2014) ist hierarchisch konzipiert, wobei drei Ebenen unterschieden werden. Die oberste Ebene wird durch Langzeitrepräsentationen gebildet. Das »aktivierte Langzeitgedächtnis« bildet eine zweite Ebene, die als Teilmenge der ersten Ebene angenommen wird. Eine Teilmenge dieser aktivierten LZG-Informationen bildet dann auf der dritten Ebene den »Aufmerksamkeitsfokus« (»focus of attention«), d. h. die unmittelbar verfügbare Kapazität. Dieses Modell betont ähnlich wie das von Baddeley die enge Verknüpfung von Gedächtnis und Aufmerksamkeitsprozessen. Stellt nun die im Rahmen des Aufmerksamkeitsfokus-Ansatzes postulierte Aufmerksamkeitspanne (»span of apprehension«) eine Schätzung der absoluten Gedächtniskapazität dar, und verändert sich diese mit dem Alter? Arbeiten von Cowan und Kollegen haben gezeigt, dass sich die Aufmerksamkeitspanne von etwa 2,5 Items (Zahlen) bei Erstklässlern auf 3 Items bei Viertklässlern erhöht und bei Erwachsenen etwa 4 Items beträgt. Die Autoren interpretieren diese signifikanten Altersunterschiede im Sinne wahrer Kapazitätsunterschiede des KZG und sehen keinen Anlass dafür, von einer Invarianz der Gedächtniskapazität über die Lebensspanne auszugehen.

Arbeiten zu Veränderungen des Arbeitsgedächtnisses im Erwachsenenalter legen nahe, dass irrelevante Informationen mit zunehmendem Alter weniger effektiv unterdrückt (gehemmt) werden und dies die verfügbare Kapazität des Arbeitsgedächtnisses reduziert (Oberauer & Kliegl, 2001).

17.5.2 Gedächtnisstrategien

Seit etwa Mitte der 1960er-Jahre hat sich die Forschung zur Entwicklung des Gedächtnisses in Kindheit und Jugend schwerpunktmäßig mit der Rolle von Gedächtnisstrategien beschäftigt (vgl. Bjorklund, 2012; Roebers, 2014; Schneider, 2015). Man war lange Zeit fest davon überzeugt, mit den Strategien die entscheidende Determinante der Gedächtnisentwicklung gefunden zu haben. Unter Strategien werden dabei potenziell bewusste, intentionale kognitive Aktivitäten verstanden, die dabei helfen sollen, eine Gedächtnisaufgabe besser zu bewältigen.

Entwicklungspsychologische Arbeiten zum strategischen Gedächtnis konzentrierten sich zunächst auf Encodierstrategien, von denen angenommen wurde, dass sie primär während der Einspeicherung von Information wirksam sind. Zu diesen Encodierstrategien wurden Memoriertechniken wie die Wiederholung, das Kategorisieren nach Oberbegriffen oder das Elaborieren (Verwendung von »Eselsbrücken«) gezählt. Sie wurden von Abrufstrategien unterschieden, die hauptsächlich während des Erinnerens wirken sollen. Wir wollen im Folgenden diese konventionelle Unterscheidung beibehalten, obwohl sie nicht darüber hinwegtäuschen sollte, dass damit die Frage nach dem wahren Ort der Strategiewirkung keineswegs zuverlässig beantwortet ist (vgl. Baker-Ward & Ornstein, 2014; Schneider & Pressley, 1997).

Strategiedefizite bei jungen Kindern

Frühe Forschungsarbeiten von Flavell und Kollegen haben Anhaltspunkte dafür erbracht, dass bei der Ausbildung von Gedächtnisstrategien unterschiedliche Etappen zu unterscheiden sind (vgl. Flavell et al., 1966).

Mediations- und Produktionsdefizit. So lassen sich etwa bei jüngeren Kindergartenkindern strategische Aktivitäten höchst selten beobachten. Kindern dieser Altersstufe wird ein Mediationsdefizit zugeschrieben. Damit ist gemeint, dass strategische Aktivitäten nicht spontan eingesetzt werden und auch selbst bei gezielter (und erfolgreicher) Unterweisung keinen positiven Effekt auf die Gedächtnisleistung haben. Etwas ältere Kinder (Vorschulkinder oder Schulanfänger) zeigen demgegenüber ein Produktionsdefizit: Wie jüngere Vorschulkinder tendieren auch sie wenig dazu, Strategien spontan zu produzieren. Im Unterschied zu den jüngeren Kindern fruchten bei ihnen gezielte Hinweise oder Unterweisungen in dem Sinne, dass nun bei Strategieverbrauch auch eine deutlich bessere Gedächtnisleistung resultiert.

Nutzungsdefizit. In neuerer Zeit wird beim Übergang von defizitärem zu effektivem Strategieverbrauch ein Nutzungsdefizit postuliert (vgl. Bjorklund et al., 2009), das wohl eher im Sinne einer Nutzungseffizienz (Hasselhorn, 1995) zu werten ist. Es wird unterstellt, dass Kinder im frühen Schulalter bei der ersten spontanen Produktion von Strategien im Hinblick auf die resultierende Gedächtnisleistung zunächst noch kaum profitieren. Dies wird damit zu erklären versucht, dass der erste Einsatz strategischer Operationen noch sehr viel mentale Energie bindet, was dazu führt, dass sich die gedächtnisfördernde Wirkung des Strategieverbrauchs noch nicht unmittelbar einstellt. Erst nach wiederholten Erfahrungen mit der Strategie und der zunehmenden Automatisierung ihrer Anwendung ist mit klaren Gedächtnisvorteilen zu rechnen. Obwohl sich in unterschiedlichen Inhaltsbereichen durchaus Belege für ein solches Phänomen finden lassen, ist die Forschungssituation nicht völlig eindeutig. Neben Hinweisen auf die Definitionsproblematik finden sich auch zunehmend empirische Befunde, die nicht mit der Annahme eines Nutzungsdefizits kompatibel sind (vgl. Schneider et al., 2009). Ergebnisse einer Längsschnittstudie zur Gedächtnisentwicklung, die an den Universitäten Göttingen und Würzburg durchgeführt wurde, belegen einerseits die Existenz eines Nutzungsdefizits, dokumentieren aber auch andererseits, dass es weniger häufiger vorkommt als in der angloamerikanischen Literatur unterstellt (vgl. Kron-Sperl et al., 2008).

Wiederholungsstrategien

Die ersten Arbeiten zum strategischen Verhalten von Kindern in Gedächtnisaufgaben bezogen sich auf die Technik des Wiederholens (rehearsal). Flavell et al. (1966) folgerten aus den Befunden ihrer klassischen Studie (s. Unter der Lupe), dass das Wiederholen eine sehr effektive Memorierstrategie darstellt. Ihre spontane Verwendung nimmt mit dem Alter der Kinder deutlich zu, wobei in jeder Altersstufe die Häufigkeit des Memorierens einen positiven Effekt auf die Gedächtnisleistung zu haben scheint.

Unter der Lupe

Altersunterschiede in der spontanen Nutzung von Encodierstrategien

An der Studie von Flavell et al. (1966) nahmen Kindergartenkinder, Zweit- und Fünftklässler teil. Den Kindern wurde eine Reihe von Bildern mit der

Aufforderung vorgelegt, sich die Objekte möglichst gut zu merken. Nach der Präsentation der Items bestand für ca. 15 Sekunden Gelegenheit, sich auf die freie Reproduktion der Objekte zu konzentrieren. Während dieser Zeit war das Visier eines Weltraumhelms, den die Kinder trugen, heruntergeklappt, sodass die Items nicht länger sichtbar waren. Ein des Lippenlesens kundiger Versuchsleiter beobachtete die Wiederholungsaktivitäten der Probanden. Es stellte sich heraus, dass etwa 85% der Fünftklässler, aber nur 10% der Kindergartenkinder spontan die Lippen bewegten und Wörter wiederholten. Innerhalb jeder Altersstufe ließ sich nachweisen, dass Kinder mit Wiederholungsaktivitäten mehr Objekte erinnern konnten als Kinder, die keine Lippenbewegungen aufwiesen.

Passive und kumulative Wiederholungsstrategien. Während auch die Folgestudien klare Zusammenhänge zwischen Wiederholungsaktivitäten und den Gedächtnisleistungen jüngerer und fortgeschrittener Schulkinder nachweisen konnten, erweckten sie doch deutliche Zweifel an der Relevanz der Wiederholungshäufigkeit für die Güte der Gedächtnisleistung. Insbesondere die Ergebnisse der Forschungsarbeiten von Ornstein und Mitarbeitern (vgl. Ornstein et al., 1988) deuteten darauf hin, dass weniger die Entwicklung der Wiederholungsquantität als vielmehr die der Qualität von Wiederholungsvorgängen für die Verbesserung von Gedächtnisleistungen zentral ist. Ornstein und Kollegen verwendeten die Technik des lauten Wiederholens (overt rehearsal), bei der die Probanden aufgefordert werden, die vorgegebenen Items laut zu memorieren. Es zeigte sich, dass die zumeist von jüngeren Schulkindern bevorzugten »passiven« Wiederholungsstrategien (bei denen immer nur ein Wort einzeln wiederholt wird) unabhängig von der Wiederholungsfrequenz kaum positive Effekte auf die Gedächtnisleistung hatten. Demgegenüber erwiesen sich sog. »kumulative« Wiederholungsstrategien als bedeutsam. Diese insbesondere von älteren Schulkindern bevorzugte Technik ist dadurch charakterisiert, dass mehrere Items zusammen in eine »Memorierschleife« (rehearsal set) aufgenommen werden (z. B. Katze – Maus – Käse, Katze – Maus – Käse, etc.). Die Gedächtnisleistung bei seriellen Reproduktionsaufgaben scheint zu einem beträchtlichen Teil davon abzuhängen, wie viele Items simultan in eine

Memorierschleife aufgenommen werden können. Während kumulative Wiederholungsstrategien bei älteren Kindern häufiger beobachtet werden können, treten sie bei jüngeren Schulkindern nur selten spontan auf.

Variables strategisches Verhalten. Lehmann und Hasselhorn (2007) konnten im Rahmen der schon erwähnten Göttinger und Würzburger Längsschnittstudie zeigen, dass sich die Strategieentwicklung nicht im Sinne eines Stufenmodells (von Benennen zu passivem Wiederholen hin zu kumulativen Strategien) vollzieht. Die zu Beginn etwa 8 Jahre alten Kinder zeigten sowohl über die Zeit hinweg als auch zu einem gegebenen Messzeitpunkt variables strategisches Verhalten. Die Autoren beobachteten über die Untersuchungsphase von vier Jahren einen langsamen Übergang von der vermehrten Nutzung passiver Wiederholungsstrategien zur vermehrten Nutzung kumulativer Wiederholungsstrategien; dies jedoch nicht im Sinne eines »Alles-oder-nichts«-Mechanismus, sondern in Übereinstimmung mit dem »overlapping waves«-Modell von Siegler (2006), das davon ausgeht, dass Kinder zum gleichen Zeitpunkt qualitativ unterschiedliche Strategien verwenden.

Organisationsstrategien

Die mit Abstand meisten entwicklungspsychologischen Arbeiten liegen für das Organisieren nach Oberbegriffen (auch Kategorisierungsstrategie genannt) vor. In der prototypischen Version der semantischen Kategorisierungsaufgabe (sort-recall task) wird den Probanden eine Liste von Wörtern bzw. Bildern in Zufallsreihenfolge vorgegeben, die möglichst gut behalten und in beliebiger Folge reproduziert werden soll. Die Items lassen sich dabei vertrauten Kategorien (z. B. Fahrzeuge, Werkzeuge, Tiere) zuordnen. Besonders gute Reproduktionsleistungen sind dann zu erwarten, wenn die Items beim Encodieren nach Oberbegriffen sortiert und beim späteren Abruf wieder nach Oberbegriffen geordnet erinnert werden. Die besondere Popularität dieser Aufgabe dürfte darauf zurückzuführen sein, dass sich Organisationsprozesse sowohl beim Einspeichern der Information als auch bei ihrem Abruf über verschiedene statistische Maße, sog. »Cluster-Indizes«, vergleichsweise exakt erfassen lassen.

Entwicklungspsychologische Befunde. Die Befundmuster für entwicklungspsychologische Studien zum Organisieren nach Oberbegriffen entsprechen in etwa den für die Wiederholungsstrategien berichteten Trends, wenn auch bei Letzteren erste Zeichen für systematischen

Strategiegebrauch etwas früher zu beobachten sind. Die beim Einspeichern und Abruf registrierten Clusterwerte steigen mit zunehmendem Alter an, was mit Verbesserungen in der freien Wiedergabe korrespondiert (vgl. Bjorklund et al., 2009). Während ältere Schulkinder Organisationsstrategien meist spontan einsetzen, findet sich bei Vorschulkindern und jüngeren Schulkindern meist noch ein »Produktionsdefizit«. Es braucht jedoch nur wenig Aufwand, um jüngeren Schulkindern diese Strategien so zu vermitteln, dass sie dauerhaft beibehalten werden (Schwenck et al., 2007).

Bedeutung des Sortierverhaltens. In mehreren Studien wurde der Versuch gemacht, die Bedeutung von Parametern der Input- vs. Outputorganisation für die in unterschiedlichen Altersgruppen resultierenden Gedächtnisleistungen über multiple Regressionsanalysen abzuschätzen. Zusammengenommen lassen sich die Befunde so interpretieren, dass die Bedeutung des Sortierverhaltens (im Vergleich zur Outputorganisation) beständig mit dem Alter zunimmt. Während die Ergebnisse bei jüngeren Grundschulkindern noch stark von der Assoziativität des Lernmaterials beeinflusst werden, hat es bei Viertklässlern den Anschein, dass sie die Anforderungen der Kategorisierungsaufgabe unabhängig von den jeweiligen Stimuluseigenschaften durchschauen können (für einen Überblick vgl. Schneider & Pressley, 1997). Der Vergleich von 9-jährigen Grundschulkindern, jüngeren und älteren Erwachsenen bei einer semantischen Kategorisierungsaufgabe (Schneider & Uhl, 1990) ergab sowohl für das strategische Verhalten als auch für die Gedächtnisleistung selbst klare Vorteile der etwa 30-jährigen jungen Erwachsenen gegenüber den Kindern und den älteren Erwachsenen, wobei sich Letztere im Hinblick auf die Outputorganisation (Clustern) und die Gedächtnisleistung, nicht aber hinsichtlich des Sortierens nach Oberbegriffen den Kindern als überlegen erwiesen. Diese Befunde deuten darauf hin, dass sich Organisationsstrategien wie auch die Gedächtnisleistung in semantischen Organisationsaufgaben über das Grundschulalter hinaus weiterentwickeln. Erst im späteren Erwachsenenalter ist mit Einbußen sowohl im strategischen Verhalten als auch in der Gedächtnisleistung zu rechnen (vgl. auch Ornstein & Light, 2010).

Individuelle Entwicklung. Befunde mehrerer Längsschnittstudien zur Entwicklung von Organisationsstrategien lassen darauf schließen, dass das durch unzählige Querschnittstudien geprägte Bild kontinuierlich (annä-

hernd linear) zunehmender strategischer Fertigkeiten grundlegend korrigiert werden muss (vgl. Schneider, 2014; Sodian & Schneider, 1999). Obwohl auch in diesen Längsschnittstudien bei Betrachtung der Gruppendaten scheinbar monoton und kontinuierlich zunehmende Kategorisierungsleistungen registriert wurden, ließ sich andererseits zeigen, dass damit die Muster individueller Entwicklungskurven nicht angemessen repräsentiert waren. Die entsprechenden Daten der Münchner Längsschnittstudie LOGIK belegten etwa, dass das unterstellte Muster graduellen Zuwachses de facto für weniger als 10% der Kinder zutraf. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Versuchsteilnehmer (ca. 81%) erfolgte der Übergang von nichtstrategischem auf strategisches Verhalten sehr abrupt (Sodian & Schneider, 1999). Der krasse Unterschied zwischen den Individual- und Gruppendaten ist darauf zurückzuführen, dass die plötzlichen Übergänge von nichtstrategischem zu strategischem Verhalten für die einzelnen Teilnehmer zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgten. Wenn die Einzelbefunde nun auf Gruppenniveau aggregiert wurden, ergab sich über die verschiedenen Messzeitpunkte hinweg das (irreführende) Bild einer allgemein graduellen Zunahme des Strategiegebrauchs. Die Annahme eines eher rapiden Übergangs von nichtstrategischem zu strategischem Verhalten wird auch durch die Befunde der neueren Göttinger und Würzburger Längsschnittstudien zur Gedächtnisentwicklung bestätigt, wenn sich auch dort insgesamt mehr Fälle graduellen Zuwachses gezeigt hatten (vgl. etwa Kron-Sperl et al., 2008).

Längsschnittstudien zum Einfluss von Unterricht auf die Entwicklung von Gedächtnisstrategien haben weiterhin gezeigt, dass Unterschiede im gedächtnisbezogenen Instruktionsverhalten der Lehrkräfte für die Strategieentwicklung bedeutsam sind. Wenn Lehrkräfte häufig gezielte Hinweise auf die nützliche Wirkung von Gedächtnisstrategien gaben, erwarben ihre Schülerinnen und Schüler diese vergleichsweise früh und behielten sie auch konsistenter bei (Coffman et al., 2008).

Elaboration

Während nahezu alle Kinder eines Altersjahrgangs Wiederholungs- und Organisationsstrategien im mittleren bis späten Kindesalter erwerben, trifft dies für kompliziertere Encodierstrategien wie etwa das Elaborieren (Gebrauch von »Eselsbrücken«), das insbesondere beim Paar-Assoziationslernen (z. B. Vokabellernen)

eingesetzt werden kann, so pauschal nicht zu. Strategien, bei denen stabile bildhafte oder sprachliche Assoziationen zwischen unzusammenhängenden Items (etwa Wortpaaren) aufgebaut werden, werden normalerweise erst im späten Kindesalter bzw. in der frühen Adoleszenz spontan verwendet, jedoch nicht unbedingt bei der überwiegenden Mehrzahl der Kinder und Jugendlichen.

Altersunterschiede in Gedächtnisstrategien. Auch in der kognitiven Altersforschung werden Strategieunterschiede als mögliche Ursache abnehmender Gedächtnisleistungen diskutiert. Ältere Erwachsene zeigen eine geringere Neigung als jüngere Erwachsene, Strategien spontan einzusetzen. Besonders aufschlussreich ist eine Studie von Dunlosky et al. (2005), die die Wirksamkeit von Gedächtnisstrategien bei jüngeren und älteren Erwachsenen miteinander verglich. Unabhängig vom Alter zeigten alle Probanden immer dann hohe Gedächtnisleistungen, wenn sie sich beim Gedächtnisabruf an die Eselsbrücke erinnerten, die sie beim Einprägen benutzt hatten. Dennoch waren die Gedächtnisleistungen der älteren Erwachsenen deutlich geringer als die der jüngeren Erwachsenen, und zwar deswegen, weil sie die zum Einprägen benutzte Eselsbrücke häufiger vergaßen und sich dann auch nicht mehr an das zu lernende Wort erinnern konnten.

17.5.3 Wissen und Gedächtnis

Nachdem lange Zeit die Entwicklung von Gedächtnisstrategien als alleinige Determinante für die Gedächtnisentwicklung im Kindes- und Jugendalter angesehen wurde, ist diese Vorstellung mittlerweile dadurch korrigiert worden, dass der Einfluss von unterschiedlichen Wissensformen auf Gedächtnisleistungen gründlicher untersucht wurde. Systematische Untersuchungen haben so beeindruckende Ergebnisse erbracht, dass der Wissensfaktor von vielen Autoren als die zentrale Erklärungskomponente für Gedächtnisleistungen angesehen wird und in einer Reihe von Überblicksarbeiten große Beachtung findet (z.B. Hasselhorn, 1995; Schneider & Bjorklund, 2003; F.E. Weinert & Schneider, 1996).

Inhaltswissen und Gedächtnis

Eine verbreitete und in der psychologischen Gedächtnisforschung akzeptierte Modellvorstellung geht davon aus, dass menschliches Wissen in Netzwerken organisiert ist, in denen ähnliche Inhalte miteinander verknüpft sind. Das Inhaltswissen von Kindern wird dem-

zufolge als eine Art mentales Wörterbuch zu Objekten und Konzepten angesehen, das hierarchisch strukturiert ist (vgl. Abb. 17.2). Man geht davon aus, dass das Wissen von Kindern über Objekte bzw. Konzepte im Laufe ihrer Erfahrungen mit unterschiedlichen Repräsentanten auf verschiedenen Ebenen immer reichhaltiger wird. Dies bedeutet, dass sich die Zahl der Elemente (»Knoten«) und der zugehörigen Verbindungen (»Kanten«) mit dem Alter vergrößert. Es scheint demnach folgerichtig, dass es eine systematische positive Beziehung zwischen dem Ausmaß des Vorwissens in einem Inhaltsbereich und der Gedächtnisleistung für Objekte oder Konzepte aus diesem Bereich gibt.

Einfluss von Vorwissen. Ein Problem entwicklungspsychologischer Forschung bei der Behandlung der Frage, wie das Vorwissen die Gedächtnisleistung beeinflusst, ist darin zu sehen, dass Wissen meist mit dem chronologischen Alter konfundiert (vermischt) ist. Der Vorwissensfaktor wurde deshalb in den meisten Arbeiten dadurch zu kontrollieren versucht, dass man Lernma-

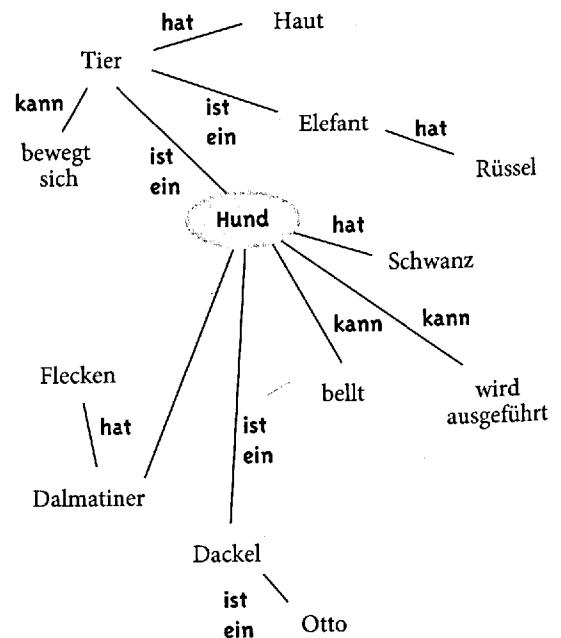


Abbildung 17.2 Das Netzwerkmodell des Wissens am Beispiel von Tieren. Das Netzwerk besteht aus miteinander verknüpften Inhalten oder Knoten, zu denen es verschiedenartige Assoziationen gibt: Ist-ein-Verbindungen (Kategorienzugehörigkeit), Kann-und-hat- (Eigenschaften des Merkmals) und Sieht-aus-wie-Verbindungen (assoziierte visuelle Vorstellung)

terialien auswählte, die auch den jüngsten Probanden gut vertraut waren. Der Denkfehler bei diesem Ansatz lag in der Annahme, dass aus der generellen Bekanntheit von Stimuli auf altersunabhängige Vertrautheit mit dem Lernmaterial geschlossen werden kann. In verschiedenen Altersstufen kann das gleiche Lernmaterial unterschiedliche Bedeutungshaltigkeit haben, was als Erklärung für Altersunterschiede in den Gedächtnisleistungen dient.

Angesichts dieses methodischen Problems bleibt die Frage, wie man Effekte des Vorwissens auf die Gedächtnisleistung bestimmen kann. In der entwicklungspsycho-

Unter der Lupe

Effekte des Vorwissens auf Gedächtnisleistungen

In der inzwischen klassischen Studie von Chi (1978) erhielten erfahrene und unerfahrene Schachspieler die Aufgabe, verschiedene nur für kurze Zeit präsentierte Positionen von Schachfiguren unmittelbar danach auf einem leeren Schachbrett zu rekonstruieren. Die besondere Pointe der Studie ist darin zu sehen, dass das Wissen der Probanden negativ mit dem Alter korrelierte: Als Experten fungierten ca. 10-jährige Kinder, während sich die Novizen aus Erwachsenen unterschiedlichen Alters zusammensetzten. Die Bedeutung des Vorwissens für die Gedächtnisleistung ließ sich eindrucksvoll demonstrieren. Die Kinder schnitten bei der schachbezogenen Gedächtnisaufgabe deutlich besser ab. Sie konnten mehr Schachpositionen richtig erinnern, benötigten weniger Versuche bis zum Erreichen des Lernkriteriums und sagten schließlich ihre Leistung präziser voraus. Dies erscheint umso bemerkenswerter, als die Kinder in

logischen Gedächtnisforschung wurde ein Ausweg aus dem beschriebenen Dilemma darin gesehen, dass man Gedächtnisleistungen in Situationen analysierte, in denen Vorwissen und Alter nicht mehr systematisch korreliert waren. Beeindruckende Demonstrationen von Vorwissenteffekten auf die Gedächtnisleistung ließen sich insbesondere über den Vergleich von Experten und Novizen in einem bestimmten Gegenstandsbereich realisieren (vgl. Abschn. 31.3.2). In der Arbeit von Chi (1978) konnte etwa gezeigt werden, dass sich das übliche Muster von Altersunterschieden umkehren lässt, wenn das Wissen von Kindern das von Erwachsenen deutlich übertrifft.

einem Gedächtnisspannentest (Zahlenspanne) erwartungsgemäß schlechtere Leistungen als die Erwachsenen erbrachten.

Spätere Arbeiten zur Schachexpertise, die sowohl Kinder- als auch Erwachsenenexperten und -novizen einschlossen, machten deutlich, dass die Vorteile der Experten bei der Bearbeitung der Gedächtnisaufgabe vor allem in der größeren Vertrautheit mit den Spielkonstellationen und dem geometrischen Muster des Schachbretts zusammenhingen. Verwendete man neben den sinnvollen Schachstellungen von Chi auch sinnlose Stellungen und Anordnungen von Holzklötzchen auf unüblichen geometrischen Vorlagen, ging der Behaltensvorteil der Experten gegenüber den Novizen sukzessive verloren (vgl. Opwis et al., 1990). Es erscheint dabei bemerkenswert, dass sich die Leistungsmuster von Kinder- und Erwachsenenexperten nicht voneinander unterschieden.

Einfluss der Übung. Wie lassen sich die Befunde zum Einfluss von Vorwissen erklären? Wir gehen davon aus, dass im Fall reichhaltigen Vorwissens die vorhandenen Konzepte (Knoten) und ihre Verbindungen im Wesentlichen automatisch aktiviert werden. Die Güte der Gedächtnisleistung in Domänen (wie Schach) hängt also weniger vom allgemeinen intellektuellen Niveau und den damit verknüpften strategischen Kompetenzen ab als vielmehr von der Quantität der gespeicherten Information. Letztere ist wiederum eng mit dem investierten Aufwand, also der Intensität der Beschäftigung mit einem Gegenstandsbereich, korreliert, die im Wesentlichen von nichtkognitiven, motivationalen Faktoren be-

einflusst wird (vgl. Schneider & Bjorklund, 2003). Die Abhängigkeit der Gedächtnisleistung vom Ausmaß der Übung belegen die Befunde einer der wenigen Längsschnittstudien zur Expertisentwicklung (Gruber et al., 1994), in der die Schachexperten und -novizen der Untersuchung von Opwis et al. (1990) nach drei Jahren erneut mit der gleichen Gedächtnisaufgabe konfrontiert wurden. Ursprüngliche Experten, die in der Zwischenzeit die Lust am Schachspiel verloren und vergleichsweise wenig gespielt hatten, zeigten nun schlechtere Gedächtnisleistungen für die Schachpositionen als ursprüngliche Novizen, die aufgrund intensiver Übung zwischenzeitlich Expertenstatus erlangt hatten.

Einfluss intellektueller Unterschiede. Auch wenn sich in Domänen wie Schach das Vorwissen gegenüber der intellektuellen Leistungsfähigkeit als die bedeutsamere Determinante von Gedächtnisleistungen erwiesen hat, ist fraglich, ob individuelle Unterschiede im intellektuellen Bereich beim Vergleich von Experten und Novizen generell vernachlässigt werden können. So haben Befunde zu Aufgaben mit eher strategischer Komponente (Kategorisierungsaufgaben) gezeigt, dass die Gedächtnisleistung von Experten und Novizen nicht allein durch das Vorwissen, sondern auch durch die allgemeine Intelligenz der Probanden vorhergesagt wurde (vgl. Schneider & Bjorklund, 2003). Das Ausmaß des Vorwissenseffekts hängt sicherlich auch vom Typus der Aufgabe und ihren Anforderungen ab (vgl. Hambrick et al., 2013).

Metagedächtnis

Bei Konzeptualisierungen des Metagedächtnisses, d. h. des Wissens über Gedächtnisvorgänge, geht man im Unterschied zum bereichsspezifischen Wissen davon aus, dass aktive und bewusste Interpretationen neu eingehender Informationen eine vergleichsweise große Rolle spielen. Seit der Einführung des Konstrukts in die Gedächtnispsychologie sind zahlreiche Versuche unternommen worden, präzise Definitionen vorzulegen (vgl. die Überblicke bei Schneider & Pressley, 1997; Schneider & Lockl, 2006). Inzwischen wird allgemein eine Taxonomie von Metagedächtnis akzeptiert, bei der grob zwischen dem faktischen deklarativen Gedächtniswissen und einer eher prozeduralen Komponente unterschieden wird. Da die Thematik der Metakognition in Abschnitt 19.3 ausführlicher dargestellt wird, kann hier ein kurzer Abriss genügen.

Deklaratives Metagedächtnis. Unter deklarativem Metagedächtnis versteht man das faktisch verfügbare und verbalisierbare Wissen um Gedächtnisvorgänge. Flavell und Wellman (1977) unterschieden hier weiterhin Wissen über Person-, Aufgaben- und Strategiemerkmale. Wissen über Personmerkmale bezieht sich auf das, was Kinder und Erwachsene über ihr eigenes Gedächtnis und das anderer Personen wissen. Unter aufgabenbezogenem Metagedächtnis wird Wissen darüber verstanden, was bestimmte Gedächtnisaufgaben schwerer macht als andere. Mit Wissen über Strategiemerkmale ist schließlich gemeint, was Personen über Funktion und Bedeutung verschiedener Encodier- und Abrufstrategien aussagen können. Zahlreiche Interviewstu-

dien bzw. experimentelle Untersuchungen legen den Schluss nahe, dass sich das deklarative Metagedächtnis erst gegen Ende der Grundschulzeit einigermaßen konsolidiert hat (Schneider, 2011). Weitere Verbesserungen sind bis in die späte Adoleszenz hinein zu beobachten. Am Beispiel des Wissens über Textverarbeitungsstrategien ließ sich allerdings im Rahmen der PISA-2000-Studie für die deutsche Stichprobe zeigen, dass bei den 15- bis 16-jährigen Probanden vielfach angemessenes metakognitives Wissen verfügbar war, die Bandbreite der Ergebnisse jedoch sehr groß ausfiel (vgl. Artelt et al., 2002).

Prozedurales Metagedächtnis. Das prozedurale Metagedächtnis wird als relativ unabhängig vom deklarativen Metagedächtnis betrachtet und betrifft die Fähigkeit zur Regulation und Kontrolle gedächtnisbezogener Aktivitäten. Man nimmt an, dass Kinder mit zunehmendem Alter über mehr Sensibilität für internale »Gedächtniserfahrungen« (mnemonic sensations) verfügen. Sie entwickeln beispielsweise ein gewisses Gespür dafür, welches Ausmaß an Anstrengung bei einer Gedächtnisaufgabe investiert werden muss, damit die Information genügend »tief« gespeichert und demzufolge später wieder erinnert werden kann. Sie können im Lauf der Entwicklung auch immer besser abschätzen und vorhersagen, wie viel Information aus einer bestimmten Gedächtnisaufgabe korrekt abgerufen werden kann. Während versucht wird, das deklarative Metagedächtnis von Kindern üblicherweise über Interviews oder Fragebögen zu erfassen, werden metakognitive Überwachungs- und Steuerungsprozesse in der Regel im Zusammenhang mit gerade ablaufenden Gedächtnisaktivitäten (»online«) registriert.

Im Hinblick auf die Entwicklung des prozeduralen Metagedächtnisses sind die Befunde nicht mit denen zur Entwicklung des deklarativen Metagedächtnisses vergleichbar, da sich weniger ausgeprägte Veränderungen zeigen (vgl. Schneider & Lockl, 2006). Die Befunde legen insgesamt den Schluss nahe, dass Entwicklungsveränderungen im prozeduralen Metagedächtnis im Wesentlichen auf das mit zunehmendem Alter immer bessere Zusammenspiel zwischen Überwachungs- und Selbstregulationsvorgängen zurückzuführen sind (vgl. Abschn. 19.3.3). Die Fähigkeit zur Kontrolle und Steuerung von Gedächtnisvorgängen verbessert sich im Verlauf der Kindheit und des Jugendalters bis hin zum Erwachsenenalter beständig. Neuere Studien haben dabei zeigen können, dass bei jüngeren (Schul-)Kindern Überwachungsvorgänge zu besserer Selbstkontrolle

führen, während Jugendliche und Erwachsene je nach Zielvorgabe auch die andere Kausalrichtung nutzen können, also der Selbstregulationsvorgang (etwa in Form investierter Lernzeit) die Selbstüberwachung/Lernprognose beeinflusst (Koriat et al., 2014).

Zusammenhang Metagedächtnis – Gedächtnis. Abschließend soll noch kurz der Frage nachgegangen werden, welcher Zusammenhang zwischen Metagedächtnis und Gedächtnis besteht. Schon zu Beginn der Forschungsarbeiten zum Metagedächtnis wurde beispielsweise angenommen, dass das vor allem bei jüngeren Kindern registrierte »Produktionsdefizit« durch ihr unzureichendes Wissen über die Relevanz von Gedächtnisstrategien zu erklären ist. Man ging davon aus, dass das mit dem Alter zunehmende Wissen über die Gedächtnismerkmale und -funktionen effektivere Denk- und Gedächtnisprozesse begünstigen sollte. Daher wurde erwartet, dass mit zunehmendem Alter die Beziehungen zwischen Metagedächtnis und Gedächtnis immer enger werden.

Denkanstöße

- ▶ In der Entwicklung des Strategiegebrauchs werden verschiedene Etappen unterschieden. Wodurch sind die einzelnen Etappen gekennzeichnet?
- ▶ Das Metagedächtnis wird in eine deklarative und eine prozedurale Komponente unterteilt. Welche Entwicklungstrends sind für die beiden Komponenten kennzeichnend?
- ▶ Das Alltagswissen erweitert sich im Kindes- und Jugendalter stetig und trägt dadurch zur Verbesserung von Gedächtnisleistungen bei. Welche Befunde lassen sich dafür anführen, dass ein reichhaltiges Vorwissen gute Gedächtnisleistungen begünstigt?

Die Befunde legten den Schluss nahe, dass schon bei fortgeschrittenen Grundschulern Gedächtnisleistungen in sehr unterschiedlichen Aufgaben durch das verfügbare metakognitive Wissen durchaus bedeutsam vorhergesagt werden können. Eine auf mehr als 60 Studien und mehr als 7.000 Kindern und Jugendlichen basierende statistische Metaanalyse ergab einen mittleren Korrelationskoeffizienten von $r = .41$ zwischen Merkmalen des Metagedächtnisses und des Gedächtnisses (vgl. Schneider & Pressley, 1997). Dies

entspricht zwar keinem außerordentlich engen, jedoch einem durchaus robusten Zusammenhang. Für den Bereich der Textverarbeitung wird diese Aussage auch durch die Befunde der PISA-2000-Studie gestützt, die auf der Basis von mehr als 50.000 Schülern reliable Beziehungen zwischen dem Wissen über Textverarbeitung und dem Leseverständnis ermittelte (vgl. Artelt et al., 2002).

Im Bereich des Erwachsenenalters belegt eine wachsende Zahl von Untersuchungen, dass die verschiedenen Formen des Metagedächtnisses bis ins höhere Erwachsenenalter weitgehend stabil bleiben.

17.6 Neuere Forschungstrends

17.6.1 Konsistenz und Stabilität von Gedächtnisleistungen

In der entwicklungspsychologischen Gedächtnisforschung haben sich nur vergleichsweise wenige Arbeiten mit der Frage beschäftigt, ob es sich bei »Gedächtnis« um eine einheitliche Größe oder um ein eher globales Konzept handelt, das sich aus einer Reihe bereichsspezifischer, voneinander eher unabhängiger Fähigkeiten zusammensetzt. Solche Arbeiten beschäftigten sich also mit der Frage, ob Kinder, die bei einer bestimmten Gedächtnisaufgabe gut abschneiden, auch bei anders gearteten Aufgaben ähnlich gute Ergebnisse erzielen. Erste Studien zu dieser Thematik berichteten Korrelationen mittlerer Größenordnung und gleichzeitig Entwicklungstrends in dem Sinne, dass die Korrelationen mit ansteigendem Alter der Kinder zunahm. Diese Trends könnten allerdings auch alterskorrelierte Zunahmen in der Reliabilität der Messung widerspiegeln.

Spätere Arbeiten zu dieser Problematik sind dadurch charakterisiert, dass eine insgesamt breitere Palette von Gedächtnisaufgaben einbezogen wurde, die neben Laboraufgaben (z. B. Gedächtnisspannenaufgaben, freies Reproduzieren von Wortlisten) auch eher schulbezogene Gedächtnisaufgaben wie etwa das Reproduzieren von Geschichten beinhalteten. Knopf et al. (1988) verglichen auf diese Weise die Gedächtnisleistungen von mehr als 500 Dritt-, Fünft- und Siebtklässlern. Sie registrierten für funktionell ähnliche Aufgaben die höchsten Interkorrelationen (im Bereich von .40 bis .60). Im Unterschied zu den früheren Arbeiten waren jedoch keine bedeutsamen Entwicklungstrends in der Stärke der Zusammenhänge nachweisbar. Wenn in-

haltlich unähnliche Gedächtnisaufgaben verglichen wurden (etwa Geschichtenreproduktion mit semantischen Kategorisierungsaufgaben), fielen die Interkorrelationen zwischen den Aufgaben für alle Altersgruppen niedrig aus.

Neuere Untersuchungen mit jüngeren Kindern und anderen Aufgaben (Schneider et al., 2009) führten zu ähnlichen Ergebnissen. Im Rahmen der Münchner Längsschnittstudie LOGIK (F.E. Weinert & Schneider, 1999) waren Leistungen bei jeweils den gleichen Kindern im Alter von 4, 6, 8 und 10 Jahren für eine Reihe von Gedächtnisspannenaufgaben, Geschichtenreproduktionen sowie eine semantische Kategorisierungsaufgabe erhoben worden. Für jeden Alterszeitpunkt ergaben sich niedrige bis moderate Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Gedächtnismerkmalen, wobei die höchsten Zusammenhänge für Aufgaben gleichen oder ähnlichen Typs (also etwa für die Reproduktion zweier unterschiedlicher Geschichten) gefunden wurden. Entwicklungstrends im Sinne höherer Korrelationen für spätere Messzeitpunkte waren nicht nachweisbar. Auch nach Abschluss der LOGIK-Studie wurde deutlich, dass über den Untersuchungszeitraum von etwa 20 Jahren konsistent nur moderate Beziehungen zwischen den unterschiedlichen Bereichen des verbalen Gedächtnisses gefunden wurden, die etwa bei $r = .30$ lagen (vgl. Schneider et al., 2009).

Hinweise auf unterschiedliche Gedächtnisse. Insgesamt belegen diese Befunde die schon zu Beginn der entwicklungspsychologischen Gedächtnisforschung vorgelegte These, dass es unterschiedliche »Gedächtnisse« gibt (vgl. Schneider & Pressley, 1997). Die neueren Studien haben zusätzlich gezeigt, dass häufig auch relativ niedrige Zusammenhänge zwischen Leistungen in Gedächtnisaufgaben zu registrieren sind, die aus einem enger gefassten Bereich (z. B. dem verbalen Gedächtnis) stammen und im Hinblick auf die beanspruchten Gedächtnisfunktionen ähnlich zu sein scheinen (etwa das Gedächtnis für Geschichten und die Gedächtnisspanne für Sätze). Da Reliabilitätsprobleme in den neueren Untersuchungen weitgehend ausgeschlossen werden können, ist der Schluss zulässig, dass interindividuelle Unterschiede in Gedächtnisleistungen nicht auf eine einheitliche Gedächtnisfähigkeit reduziert werden können. Vielmehr verfügen Personen über mehrere, voneinander relativ unabhängige »Gedächtnisse«, deren Zahl noch unklar ist und von Person zu Person verschieden sein könnte.

17.6.2 Die Entwicklung des episodischen Gedächtnisses aus neurowissenschaftlicher Sicht

Entwicklungsveränderungen im gedächtnisbezogenen Verhalten und in den Gedächtnisleistungen lassen sich nicht unabhängig von der Hirnentwicklung betrachten (Ghetti & Lee, 2014). Im Bereich der entwicklungsorientierten kognitiven Neurowissenschaften wird untersucht, wie altersabhängige Veränderungen in den Hirnstrukturen mit Veränderungen in den Gedächtnisleistungen korrespondieren. Mittlerweile ist etwa gut bestätigt, dass die Funktionen des Frontallappens Aufmerksamkeits- und Planungsprozesse und strategisches Verhalten beeinflussen, und dass die Temporallappen Vorgänge in den Bereichen Sprache, Gedächtnis und Emotion unterstützen (Bauer, 2009). Die besondere Rolle des Hippocampus für Kurzzeitgedächtnis und Erinnerungsvorgänge (also für das episodische Gedächtnis) wurde bereits erwähnt.

Der neuronale Kontext episodischer Gedächtnisleistungen verändert sich im Laufe des Lebens (Shing & Lindenberger, 2011). Bei Kindern überwiegen reifungsbedingte Veränderungen des Gehirns, während sich im höheren Erwachsenenalter die Gehirnalterung zunehmend bemerkbar macht. Außerdem verfügen Erwachsene zumeist über einen reichhaltigeren Bestand an Weltwissen und episodischen Gedächtniseinträgen als Kinder, auch wenn dies nicht so zu sein braucht (s. Abschn. 5.3). Bei Erwachsenen wird also eher als bei Kindern das Einprägen neuer Ereignisse mit dem Abrufen ähnlicher, bereits erlebter Ereignisse einhergehen.

Das Zweikomponentenmodell der Entwicklung episodischer Gedächtnisleistungen über die Lebensspanne

In jüngster Zeit werden Veränderungen in episodischen Gedächtnisleistungen vermehrt mit reifungs- und alterungsbedingten Veränderungen verschiedener Hirnareale und -strukturen in Verbindung gebracht. Ein Beispiel hierfür ist das Zweikomponentenmodell der Entwicklung episodischer Gedächtnisleistungen über die Lebensspanne (Shing et al., 2010). Nach diesem Modell enthält das episodische Gedächtnis eine strategische und eine assoziative Komponente, sodass seine Entwicklung als Interaktion dieser beiden Komponenten dargestellt werden kann.

Strategische und assoziative Komponente. Die strategische Komponente bezieht sich auf kognitive Kontrollprozesse, die Gedächtnisfunktionen beim Einprägen

und Abrufen regulieren und unterstützen. Zu diesen Prozessen gehört die Elaboration und Organisation von Gedächtnisinhalten beim Einprägen sowie deren Überwachung und Prüfung beim Gedächtnisabruf. Die assoziative Komponente bezieht sich auf Mechanismen der Assoziationsbildung (binding), durch die einzelne Merkmale zu einer kohärenten Gedächtnisrepräsentation zusammengefügt werden (Zimmer et al., 2006).

Modellannahmen und neurowissenschaftliche Befunde. Neurowissenschaftlich betrachtet basiert die strategische Komponente in erster Linie auf dem präfrontalen Kortex, während die assoziative Komponente vor allem medial gelegene Areale des Schläfenlappens beansprucht, insbesondere den Hippocampus. Das Modell macht zwei grundlegende Annahmen zur Entwicklung beider Komponenten:

- (1) Die Reifung der assoziativen Komponente des episodischen Gedächtnisses ist in der mittleren Kindheit weitgehend abgeschlossen. Ab dem höheren Erwachsenenalter altert diese Komponente.
- (2) Die strategische Komponente erreicht ihr volles Funktionsniveau erst im frühen Erwachsenenalter, also nach der assoziativen Komponente. Auch diese Komponente ist im Erwachsenenalter von Alterungserscheinungen betroffen.

Beide Annahmen stimmen mit der neurowissenschaftlichen Befundlage gut überein. Anatomische Untersuchungen zeigen, dass die Ausreifung des präfrontalen Kortex bis spät in die Adoleszenz hineinreicht. Hin-

gegen schreitet die Reifung der medial gelegenen Areale des Schläfenlappens in der Kindheit deutlich schneller voran. Zugleich lassen sich Alterungsprozesse im präfrontalen Kortex anatomisch bereits im frühen und mittleren Erwachsenenalter nachweisen. Auch der Hippocampus sowie andere gedächtnisrelevante Areale des Schläfenlappens zeigen spätestens im mittleren Erwachsenenalter erste Anzeichen von Alterungsprozessen, deren Stärke sich von Person zu Person unterscheidet und im höheren Erwachsenenalter deutlich zunimmt. Auf der psychologischen Ebene stimmt das Modell mit dem Befund überein, dass Kinder zunächst Mühe haben, Gedächtnisstrategien zu verwenden, jedoch nach deren Erwerb höhere episodische Gedächtnisleistungen erreichen als ältere Erwachsene (s. Abb. 12.6). In jüngster Zeit berichteten Keresztes et al. (2017), dass verschiedene Regionen des Hippocampus im Laufe der Kindheit und Jugend unterschiedlich schnell ausreifen. Die beobachteten Altersunterschiede in Gedächtnisleistungen waren mit diesem Reifungsmuster verknüpft. Während jüngere Teilnehmer mit unreifem Muster dazu neigten, verschiedene Exemplare derselben Objektkategorie zu einem einzigen Gedächtniseintrag zusammenzufassen, neigten ältere Teilnehmer mit reifem Muster dazu, sich auch an die Unterschiede zwischen den Exemplaren zu erinnern. Die Autoren vermuten, dass der Reifungsgang des Hippocampus den Aufbau von Weltwissen und Skripts im Laufe der Kindheit erleichtert.

Zusammenfassung

- ▶ Die Entwicklung des Gedächtnisses bei Säuglingen und Kleinkindern vollzieht sich im Wesentlichen implizit, d. h. durch unbewusste Lernerfahrungen.
- ▶ Das implizite Gedächtnis entwickelt sich früh und bleibt im weiteren Lebensverlauf vergleichsweise stabil. Einbußen im höheren Erwachsenenalter sind relativ gering.
- ▶ Demgegenüber nehmen explizite Gedächtnisleistungen bis ins junge Erwachsenenalter stetig zu, insbesondere im Bereich des episodischen Gedächtnisses. Im höheren Erwachsenenalter zeigen sich hier deutliche Einbußen.
- ▶ Gedächtniskapazität, -strategien, Vorwissen und Metagedächtnis sind in unterschiedlichem Ausmaß am Anstieg von Gedächtnisleistungen bis

zum jungen Erwachsenenalter beteiligt. Während sich im höheren Erwachsenenalter Einbußen im Arbeitsgedächtnis und Defizite im strategischen Verhalten nachweisen lassen, bleiben beide Wissenskomponenten weitgehend erhalten.

- ▶ Studien mit Kindern und Erwachsenen belegen übereinstimmend, dass es von Beginn an unterschiedliche »Gedächtnisse« gibt, deren Zahl noch unklar ist.
- ▶ Neurowissenschaftlich fundierte Entwicklungsmodelle zum episodischen Gedächtnis unterscheiden zwischen einer assoziativen und einer strategischen Komponente, die in unterschiedlichen Hirnarealen lokalisierbar sind und zu deren Entwicklung sich zahlreiche Parallelen finden.

Weiterführende Literatur

Bauer, P.J. & Fivush, R. (Eds.). (2014). The Wiley handbook on the development of children's memory (Vols. I and II). Chichester, UK: Wiley-Blackwell. *Die beiden Bände dieses Buchs enthalten in 44 Kapiteln detaillierte Übersichten zu allen relevanten Aspekten der Gedächtnisentwicklung.*

Lloyd, M.E., & Miller, J.K. (2014). Implicit memory. In P.J. Bauer & R. Fivush (Eds.), The Wiley handbook on the development of children's memory (Vol. I, pp. 336–366). Chichester, UK: Wiley-Blackwell. *Der Artikel enthält die neueste Übersicht zu Forschungsarbeiten im Bereich der Entwicklung des impliziten Gedächtnisses.*

Ornstein, P.A. & Light, L.L. (2010). Memory development across the lifespan. In W.F. Overton (Ed.), Biology, cognition and methods across the life-span (Vol. 1, pp. 259–305). Hoboken, NJ: Wiley. *Dieses Handbuchkapitel gehört zu den wenigen Werken, in denen die Gedächtnisentwicklung über die Lebensspanne hinweg repräsentativ beschrieben wird.*

Schneider, W. (2015). Memory development from early childhood to emerging adulthood. New York: Springer. *Der Autor liefert in diesem Buch eine breite und detaillierte Darstellung der Entwicklung des verbalen Gedächtnisses im Kindes-, Jugend- und frühen Erwachsenenalter. Er geht ausführlich auf die Determinanten der Gedächtnisentwicklung ein und erörtert Bedingungsfaktoren guter Gedächtnisleistungen.*

Shing, Y.L. & Lindenberger, U. (2011). The development of episodic memory: Lifespan lessons. Child Development Perspectives, 5, 148–155. *Die Autoren stellen ein Modell der Entwicklung episodischer Gedächtnisleistungen über die Lebensspanne unter Berücksichtigung neurowissenschaftlicher Erkenntnisse vor.*