

Knopf, Monika

Überblick über die Entwicklung des Lernens und des Gedächtnisses im Kindes- und Erwachsenenalter

Unterrichtswissenschaft 14 (1986) 1, S. 8-18



Quellenangabe/ Reference:

Knopf, Monika: Überblick über die Entwicklung des Lernens und des Gedächtnisses im Kindes- und Erwachsenenalter - In: Unterrichtswissenschaft 14 (1986) 1, S. 8-18 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-295876 - DOI: 10.25656/01:29587

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-295876>

<https://doi.org/10.25656/01:29587>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Überblick über die Entwicklung des Lernens und des Gedächtnisses im Kindes- und Erwachsenenalter

Die vorliegende Übersichtsarbeit über aktuelle Ansätze zur entwicklungspsychologischen Analyse des Lernens und Gedächtnisses geht von der These aus, daß Lernleistungen über die gesamte Lebensspanne mit Struktur- und Inhaltsmerkmalen des Gedächtnisses eng verflochten sind. Anhand von vier Merkmalen des Gedächtnisses (basale Gedächtnisprozesse; Kenntnis von Lernstrategien; Wissen; Metagedächtnis) wird die konstruktive Funktion des Gedächtnisses für das Lernen demonstriert.

The development of learning and memory – a review of current approaches

The present review of current approaches to developmental analysis of learning and memory starts from the hypothesis that throughout the life span learning achievements are closely interrelated with structural characteristics and contents of memory. On the basis of four components which characterize memory (basic processes; learning strategies; knowledge; meta-memory) the constructive function of memory for learning is demonstrated.

Gedächtnis und Lernen haben in verschiedenen Epochen der psychologischen Theorienbildung eine unterschiedliche Beachtung erfahren. Bemerkenswert ist dabei, daß diese beiden Aspekte des kognitiven Geschehens eher abwechselnd als gemeinsam gewürdigt wurden, so daß es lange Zeit nicht zur Untersuchung der Frage kam, wie stark Lernen und Gedächtnis miteinander verwoben sind (vgl. Weinert 1979). Erst in den letzten drei Jahrzehnten zeigten systematische Analysen, daß Gedächtnis in doppelter Weise für Lernen bedeutsam ist: Zunächst und wenig überraschend in seiner konservierenden Funktion, also als „Instanz“, in die das Gelernte abgelegt und für längere Zeit gespeichert wird. Damit einher geht im allgemeinen die Auffassung, daß Lernen ein Vorgang ist, bei dem das Lernmaterial möglichst vollständig ins Gedächtnis kopiert wird. Diese Sichtweise erwies sich als zu einfach. Statt dessen müssen Lernen und Erinnern als komplexe Informationsverarbeitungsprozesse verstanden werden, die durch die Merkmale des Gedächtnissystems und durch das bereits vorhandene Wissen entscheidend beeinflußt werden.

In Übereinstimmung mit dieser theoretischen Position beschäftigt sich die entwicklungspsychologisch orientierte Erforschung des Lernens und des Gedächtnisses damit, die im Verlauf des Lebens auftretenden systematischen Veränderungen des Gedächtnissystems zu analysieren und deren Bedeutung für das Lernen zu bestimmen. Im Mittelpunkt der Betrachtung standen dabei bislang das Vorschul- und Grundschulalter (und die sich auf dieser Altersstufe in wenigen Jahren drastisch verbessernden Lern- und Gedächtnisleistungen) sowie das höhere Erwachsenenalter (und die sich in diesem Altersabschnitt meist langsam verschlechternde Fähigkeit zum Erwerb neuer Informationen). Die langen Epochen des Jugend- und Erwachsenenalters sind hingegen bisher kaum untersucht.

Das Spektrum der verwendeten Lernmaterialien ist sehr breit. Es reicht von Bildern, Zahlen, Buchstaben, Wörtern, Sätzen bis hin zu Texten. Zusätzlich variieren die Aufgabenstellungen sehr stark. Das Material muß entweder lediglich wiedererkannt, sinngemäß erinnert oder aber detailgenau reproduziert werden. Bei der Arbeit mit diesen vielfältigen Materialien und den ganz unterschiedlichen Aufgabenstellungen zeigte sich, daß Lern- und Gedächtnisaufgaben keineswegs einheitlich von kleinen Kindern und älteren Menschen schlecht und von jüngeren Erwachsenen gut bewältigt werden. Vielmehr schneiden bereits kleine Kinder bei einem Teil der Gedächtnisaufgaben (z.B. Wiedererkennen) ähnlich gut wie Erwachsene ab. Andererseits gibt es Lernaufgaben, deren Bewältigung auch vielen Erwachsenen Schwierigkeiten bereitet.

Es wurden bis heute vier Aspekte des Gedächtnisses identifiziert, die die Güte des Lernens wesentlich beeinflussen. Dies sind (1) basale Gedächtnisprozesse, (2) Entwicklung von Lernstrategien, (3) Veränderungen des Wissens sowie (4) Wissen über Lernen und Gedächtnis (Metagedächtnis). Im folgenden wird berichtet, welche Veränderungen sich in den vier Bereichen im Verlauf des Lebens vollziehen und in welcher Weise Lernen dadurch beeinflusst wird.

1. Veränderungen basaler Gedächtnisprozesse im Verlauf der Lebensspanne

Bereits eine sehr alte These (Reifungs- und Degenerationshypothese; vgl. *Thorndike* 1928) besagt, daß Lern- und Gedächtnisleistungen bei kleinen Kindern und älteren Menschen defizitär sind, weil basale, weitgehend erfahrungsunabhängige, neuroanatomische und neurophysiologische Grundlagen des Gedächtnissystems noch nicht oder nicht mehr optimal ausgebildet sind. Obwohl diese These sehr plausibel ist, kann sie nur schwer geprüft werden. Dies liegt u.a. daran, daß Lern- und Gedächtnisprozesse bei sehr kleinen Kindern (bis zum zweiten Lebensjahr), bei denen Beschränkungen basaler Merkmale des Gedächtnissystems vor allem zu erwarten wären, schwer analysierbar sind. In den letzten Jahren hat vor allem *Case* (vgl. cf. 1985, *Case, Kurland & Goldberg* 1982) einen groß angelegten Versuch unternommen, die Gültigkeit dieser These zu prüfen. Im Zentrum seiner Untersuchungen stand das Arbeitsgedächtnis. Das Arbeitsgedächtnis ist – so wird in dem Modell angenommen – der Gedächtnisbereich, in dem das Lernmaterial bewußt verarbeitet wird. Detailanalysen führten zur Identifikation zweier Kapazitätskomponenten, die sich einerseits auf die zu verarbeitende Information (short-term storage space) und andererseits auf die zur Verarbeitung benötigten Programme (operating space) beziehen. Die Kapazität dieser beiden Speicher ist nicht starr festgelegt. Entwicklungspsychologische Studien haben nämlich gezeigt, daß sich im Verlauf des Kindesalters die Informationsverarbeitung zunehmend automatisiert, so daß sie immer weniger aktive Aufmerksamkeitszuwendung erfordert. Durch diese Automatisierung der Verarbeitung wird Kapazität für die Informationsaufnahme frei, die zuvor der Speicherung von Verarbeitungsprogrammen vorbehalten war. Die Automatisierung der Informationsverarbeitung bewirkt damit im Verlauf des

Kindesalters indirekt eine Steigerung der Informationsaufnahmekapazität des Arbeitsspeichers.

In Trainingsstudien mit kleinen Kindern wurde versucht, eine frühzeitige Automatisierung der Informationsverarbeitung zu erreichen (Kurland 1981). Solche Versuche schlugen weitgehend fehl. Die Ergebnisse verweisen darauf, daß Effizienzsteigerungen durch Übung nur sehr begrenzt erreichbar sind. Die Befunde interkultureller Vergleichsstudien, in denen sich ähnliche Entwicklungsverläufe trotz unterschiedlicher formaler Bildung nachweisen ließen, betrachtet Case (1985) als einen weiteren wichtigen Beleg für die relativ geringe Bedeutung von Übung bei der Steigerung der Effizienz des Arbeitsspeichers. Er sieht die Grundlage dieser Entwicklung in Reifungsvorgängen. Als neurophysiologisches Korrelat dieser Effektivitätssteigerung des Arbeitsspeichers vermutet er den in der frühen Kindheit beobachtbaren Myelinisierungsprozess der Nervenbahnen. Der Zusammenhang zwischen diesem physiologischen Prozess einerseits und der zunehmenden Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung andererseits ist allerdings noch wenig gesichert.

Während die Arbeiten von Case nahelegen, daß kleinere Kinder schon deswegen nicht alle Lern- und Gedächtnisaufgaben so gut wie ältere Kinder bewältigen können, weil wichtige Teile des Gedächtnissystems sich reifungsbedingt nur langsam entwickeln, fehlen analoge Untersuchungen bei älteren Menschen. Allerdings deutet eine Reihe neuerer Studien darauf hin, daß sich der im Kindesalter gefundene Entwicklungsverlauf bei alten Menschen umkehren könnte. So finden sich in den Arbeiten von Salthouse & Kail (1983) sowie bei Kausler (1982) Evidenzen dafür, daß sich die Geschwindigkeit einer Reihe von lernrelevanten Prozessen (z.B. Geschwindigkeit, mit der Items identifiziert werden können; Benennungsgeschwindigkeit) mit dem Alter erheblich verringert. Im Unterschied zu vergleichbaren Befunden bei Kindern ist für ältere Menschen bislang kaum geprüft, welche Ursachen diese Veränderungen haben und ob sie durch psychologische Trainingsprozeduren aufgehalten werden können.

2. Die Entwicklung von Lernstrategien im Verlauf der Lebensspanne

Um sich eine neue Telefonnummer, eine Anschrift, den Sinn eines längeren Textes oder eine Einkaufsliste erfolgreich einzuprägen, genügt es meist nicht, sich alles einmal durchzulesen. Die erfolgreiche Bewältigung dieser Lernaufgaben setzt, wie die Bearbeitung der meisten Lern- und Erinnerungsaufgaben, die Verwendung von Lernstrategien voraus. Damit bezeichnet man eine Reihe material- und aufgabenübergreifend nutzbarer, im Verlauf der Lern- und/oder Erinnerungsphase häufig bewußt eingesetzter Handlungen. Besonders studiert wurde das Organisieren des Lernmaterials (*sorting*), das Ausarbeiten des Lernmaterials durch Verknüpfen mit bereits vorhandenem Wissen (*elaboration*), das Wiederholen des Lernmaterials zum Zwecke des Einprägens (*rehearsal*) sowie die Verwendung von Hilfsmitteln, die das Abrufen der Information aus dem Gedächtnis erleichtern (*retrieval*). Die

Bedeutung, die diesen Strategien zukommt, variiert in Abhängigkeit vom Lernmaterial, von den Vorkenntnissen des Lernenden, von der Aufgabenstellung und dem Behaltenszeitraum.

Ornstein et al. (1985, im Druck) haben kürzlich den Aufbau von Lernstrategien im Kindesalter detailliert beschrieben. Sie unterscheiden dabei fünf Entwicklungsschritte:

(1) Bei Kindern von etwa 3 Jahren sind noch keine gezielten lerndienlichen Verhaltensweisen zu erkennen, wenn sie aufgefordert werden, sich eine Reihe von Dingen einzuprägen und nicht lediglich mit diesen zu spielen. Allerdings liegen für diesen Alterszeitpunkt nur wenige empirische Arbeiten vor, so daß eine relativ große Unklarheit über die Anfänge des strategischen Vorgehens beim Lernen und Erinnern besteht;

(2) Noch vor der Einschulung sind spontane Anzeichen für strategisches Vorgehen (z. B. Ordnen von zusammenpassenden Objekten; gezielte Beschäftigung mit einem Teil vorgelegter Objekten, wenn nur diese gelernt werden müssen) bei der Auseinandersetzung mit der oben skizzierten Aufgabenstellung zu beobachten. Obwohl die Aufforderung zum Lernen bei jungen Kindern Verhaltensweisen auslöst, die denen ähneln, die auch ältere Kinder verwenden, führen diese Aktivitäten bei den jungen Kindern nicht zu verbesserten Lernergebnissen. Die Gründe für die zeitweilige Wirkungslosigkeit strategischer Verhaltensweisen sind noch unklar. Diskutiert wird, ob die Lernhandlungen der Vorschulkinder wirklich mit der gleichen Intensität ausgeführt werden wie durch ältere Kinder. Das könnte damit zusammenhängen, daß die jüngeren das strategische Verhalten erst lernen müssen (*Skill-Hypothese*). Eine zweite Hypothese besagt, daß Kinder nicht nur das strategische Vorgehen noch zu perfektionieren haben, sondern daß sie vor allem Wissen dazu erwerben müssen, was sie durch Einsatz der entsprechenden Strategie erreichen und was sie dadurch nicht erreichen können, bzw. ob sie besser eine andere Strategie verwenden sollten.

Es gibt also nur sehr vorläufige Antworten auf die interessante Frage, weshalb schon die kleinen Kinder zweckmäßige Aktivitäten während des Lernens ausführen, auch wenn sie über deren instrumentelle Funktion nichts oder nur wenig wissen. Ornstein et al. (1985, im Druck) machen das allgemeine Weltwissen (vgl. Abschnitt 3) für das erste Auftreten des strategischen Verhaltens verantwortlich.

(3) In den ersten Grundschuljahren bewirkt das strategische Vorgehen in der Lernphase dann eine erhebliche Steigerung der Leistungsgüte. Es ist davon auszugehen, daß zu diesem Zeitpunkt bereits viele Strategien absichtlich und gezielt verwendet werden, um das Lernen zu verbessern. Allerdings tritt auf dieser Altersstufe das strategische Verhalten nur dann spontan auf, wenn die Situations- oder Aufgabenmerkmale die Notwendigkeit zur Strategieverwendung deutlich fordern. Diese Situationsabhängigkeit des strategischen Verhaltens, so ist zu vermuten, hat ihren Ursprung im ungenügenden subjektiven Wissen über Lernen und Gedächtnis.

(4) Das strategische Vorgehen wird zunehmend mehr vom Kind selbst initiiert, so daß die äußeren Hinweise, die auf die Notwendigkeit des strategischen Vorgehens aufmerksam machen, entfallen können.

(5) Auf der letzten Entwicklungsstufe schließlich wird die Verbindung zwischen strategischem Vorgehen beim Lernen und der Güte der Lern- und Erinnerungsleistungen immer enger, was als Indiz dafür gewertet wird, daß die effektive Nutzung von Strategien durch Übung gesteigert werden kann.

In den wenigen Arbeiten mit jüngeren Erwachsenen ergaben sich keine Hinweise darauf, daß die Strategieverwendung in dieser Altersperiode systematischen Änderungen unterliegt; auch finden sich keine Anhaltspunkte für Effektivitätssteigerungen bei Verwendung bestimmter Strategien.

Zwei Thesen werden vor allem diskutiert, wenn Veränderungen in der Güte des Lernens und Erinnerns bei alten Menschen durch Veränderungen ihres strategischen Vorgehens erklärt werden. Die erste geht davon aus, daß ältere Menschen bei zunehmend mehr Aufgaben das strategische Vorgehen vermissen lassen, obwohl sie über die dafür nötigen Lernstrategien in ihrem Verhaltensrepertoire verfügen. Dieses Phänomen der nachlassenden spontanen Nutzung einer verfügbaren

Strategie wird als *Produktionsdefizit* bezeichnet. Produktionsdefizite treten häufig dort auf, wo äußere Hinweise für die Strategieverwendung fehlen. Insofern ähnelt dieses Phänomen dem Zustand, den Ornstein et al. (1985, im Druck) in Entwicklungsstufe drei beschrieben haben. Die zweite These behauptet, daß ältere Menschen zwar darum bemüht sind, möglichst strategisch zu lernen und zu erinnern, daß aber der Strategieeinsatz nicht mehr zu dem gleichen Erfolg führt, wie dies bei jüngeren der Fall ist. Dieses Phänomen wird häufig als *Wirksamkeitsdefizit* bezeichnet. Es ist vergleichbar mit dem Zustand, den Ornstein et al. (1985) in Stufe zwei beschrieben haben. Für das Auftreten beider Phänomene im höheren Alter gibt es zahlreiche Belege (vgl. cf. Labouvie-Vief & Schell 1982). Allerdings ist bis heute unklar, ob sich das strategische Verhalten älterer Menschen in ähnlich systematischer Weise verändert, wie dies im Kindesalter der Fall ist. In unseren eigenen Analysen bei 50- bis 86jährigen ließ sich ein altersbezogenes Absinken der Lernleistung nachweisen, ohne daß sich irgendwelche Anzeichen für ein Nachlassen des strategischen Vorgehens beim Lernen oder Erinnern gefunden hätten. Die Strategieverwendung war sogar intensiver, als dies bei Jugendlichen zu beobachten war (Weinert et al. 1983). Diese Befunde stützen die These eines im Alter auftretenden Wirksamkeitsdefizits. Allerdings tritt dies keineswegs bei allen Lernaufgaben in gleichem Umfang auf, sondern variiert in Abhängigkeit vom Lernmaterial.

3. Veränderungen des Wissens im Verlauf der Lebensspanne

Einer der offensichtlichsten Unterschiede zwischen Kindern verschiedenen Alters besteht im Umfang des erworbenen und verfügbaren Wissens. Daß vorhandenes Wissen Lernen befördert und fehlendes Wissen Lernen erschwert, ist ein den meisten Menschen vertrauter Gedanke. Jeder weiß intuitiv, daß ein Kind auch einen noch so gut erzählten Bericht über eine chemische Reaktion deswegen nicht wiedergeben kann, weil ihm die Vorkenntnisse fehlen, um die wesentlichen Vorgänge zu verstehen.

Es ist keineswegs nur der Umfang des Wissens, der sich im Verlauf der Entwicklung erweitert und das Lernen verbessert, sondern es vollziehen sich auch Wandlungen in der Struktur, der Zugänglichkeit und den Nutzungsmöglichkeiten des Wissens. Den komplexen Interaktionen zwischen dem allgemeinen Wissen über die Welt (*Weltwissen*) oder dem spezifischen Wissen über ganz umschriebene Inhaltsbereiche (*Expertenwissen*) einerseits und der Entwicklung des Lernens im Verlauf der Lebensspanne andererseits sind eine Vielzahl ganz unterschiedlicher Forschungsprogramme gewidmet (vgl. Jean Mandler 1983).

3.1 Die Entwicklung des Weltwissens und seine Bedeutung für das Lernen

Vom ersten Tag ihres Lebens an erwerben Kinder Weltwissen. Dadurch wird ihr Lernen kontinuierlich beeinflusst und verändert.

Ein vor allem von Katherine Nelson und Mitarbeitern (vgl. z.B. Nelson & Hudson

1985, im Druck) initiiertes Untersuchungsprogramm ging von der Beobachtung aus, daß sehr kleine Kinder (bereits im 2. Lebensjahr) Wissen über alltägliche Routinehandlungen und -ereignisse (z.B. Abendessen, Einkaufen im Supermarkt, tägliches Bad) in Form globaler Wissensstrukturen (*Scripts*) speichern. Scripts enthalten Informationen über die zentralen Teilhandlungen eines Ereignisses und ihre zeitliche Organisation. So läßt sich beispielsweise bereits bei sehr kleinen Kindern ein Script über das alltägliche Baden nachweisen. Dieses umfaßt sowohl Wissen über typische Teilhandlungen (Wasser in die Badewanne einlaufen lassen, in die Wanne steigen, gewaschen werden, aus der Wanne steigen, abgetrocknet werden, Wasser ablaufen lassen), aber auch über deren typische zeitliche Reihenfolge. Bei der Analyse zeigte sich, daß dieses Wissen automatisch den Lernprozeß beeinflusst. Erzählungen, die sich an ein Script anpassen lassen (z.B. Geschichten über Badeereignisse), können von Kindern im Kindergartenalter leichter und besser erlernt und wiedergegeben werden als vergleichbar schwere Alltagsgeschichten, für die kein Script verfügbar ist (z.B. Spaziergang im Park). Dabei werden vor allem diejenigen Ereignisse gehäuft erinnert, die zentrale Elemente des Scripts sind (z.B. Wasser einlassen; in die Wanne steigen; gewaschen werden etc.). Weniger charakteristische Ereignisse in einer solchen Erzählung werden schlechter erinnert. Zudem fördert das Script das geordnete Erinnern der Teilhandlungen (vgl. *Knopf & Waldmann* 1985). Die Wirkung des Scripts auf das Lernen und Erinnern kann natürlich auch Fehler verursachen. Sind in der aktuell erzählten Geschichte wichtige Teilhandlungen ausgelassen, die entsprechend dem Vorwissen der Kinder in diesem Zusammenhang erscheinen müßten, dann werden in den kindlichen Erzählungen häufig entsprechende Ergänzungen vorgenommen. Weist eine aktuell erzählte Geschichte nicht die temporale Struktur auf, die die Kinder kennen, dann tendieren sie dazu, die Geschichten nicht dem Inhalt entsprechend, sondern ihrem Vorwissen gemäß wiederzugeben. In den Untersuchungen bei 3- bis 6jährigen hat sich gezeigt, daß die Bedeutsamkeit der Scripts für das Erinnern im Verlauf dieses Alterszeitraums zurückgeht, obwohl die Lern- und Gedächtnisleistung sich ständig verbessern. Mit zunehmendem Alter sind flexiblere Lernmöglichkeiten (Strategien, Metawissen) entwickelt, so daß die Kinder zunehmend besser Informationen verarbeiten können, für die sie kein strukturiertes Vorwissen zur Verfügung haben. Ebenso früh wie das Wissen über alltägliche Routinehandlungen wird Wissen über alltägliche Objekte erworben. Eine sehr interessante Hypothese besagt, daß zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Entwicklung das Wissen über Objekte nach unterschiedlichen Prinzipien strukturiert ist. Demnach fügen Kleinkinder solche Objekte zu größeren Wissensseinheiten zusammen, die gemeinsam in Handlungs- und Ereigniskontexten auftreten (z.B. Teller, Löffel, Brei → essen), die eine gemeinsame Funktion haben (z.B. Ball, Apfel, Knäuel → rollen) oder die ein wichtiges Merkmal teilen (z.B. Tomate, Ball, Bilderbuch → rote Farbe). Schulkinder und Erwachsene hingegen verknüpfen bevorzugt Objekte, die einer begrifflichen Kategorie angehören (z.B. Apfel, Banane, Pflaume → Obst). Ob und wie die Wissensstruktur das Lernen beeinflusst, wurde dadurch überprüft, daß den Kindern Lernmaterialien mit unterschiedlichen strukturellen Verknüpfungsprinzipien vorgelegt

wurden (vgl. z.B. Nelson et al. 1983). In diesen Untersuchungen ging man davon aus, daß die Kinder größere Schwierigkeiten mit dem Lernen und Erinnern von Materialien haben würden, wenn ihnen die strukturellen Verknüpfungsprinzipien eher fremd sind. Bis heute gibt es allerdings nur vereinzelt Hinweise auf systematische Unterschiede in der Lern- und Erinnerungsleistung kleiner Kinder, die durch die Struktur des Lernmaterials bedingt sind (vgl. auch Knopf & Waldmann i. Vorb.).

Eine analog formulierte Hypothese behauptet nun, daß sich die Wissensstruktur im höheren Erwachsenenalter erneut verändert, wobei Strukturprinzipien auftreten sollen, wie sie für das Kindesalter typisch sind. In Übereinstimmung mit dieser Annahme wird geprüft, ob ältere Menschen Lernmaterialien, die unterschiedliche strukturelle Verknüpfungsprinzipien aufweisen, unterschiedlich gut lernen und erinnern. Auch diese These konnte bislang nicht klar bestätigt werden (vgl. z.B. Denney 1974).

Eine ergänzende These zur Entwicklung des begrifflichen Wissens besagt, daß Objekte zwar bereits ab frühester Kindheit begrifflich-kategorial geordnet, daß aber nicht alle Exemplare einer Kategorie als gleichermaßen zugehörig angesehen werden. Typische Vertreter (z.B. Spatz als Exemplar der Kategorie Vögel) werden früher als Exemplare einer Kategorie betrachtet als untypische (z.B. Eule als Exemplar der Kategorie Vögel). Bjorklund (cf. 1985) bestätigte für Grund- und Sekundarschüler mehrfach, daß die Güte des Lernens und Erinnerns mit der Typikalität des zu lernenden Objekts variiert. Typische Objekte wurden vergleichsweise häufiger eingepreßt und erinnert. Hasselhorn (1985) konnte den Typikalitätseffekt auch bei 13jährigen finden. In einer ähnlichen Studie bei älteren Menschen ließ sich der Typikalitätseffekt demgegenüber nicht sichern (Knopf 1985, i. Vorb.). Die Gründe für diese diskrepanten Befunde sind noch nicht bekannt. Die Struktur der Erinnerungsprotokolle der älteren Versuchsteilnehmer läßt die Vermutung zu, daß sie die unterschiedliche Schwierigkeit der Wörter intuitiv erfaßten und sich deshalb ganz gezielt und strategisch diejenigen Wörter einprägen, die eher schlecht zu den anderen Exemplaren der Kategorien paßten. Strategisches Verhalten könnte damit verhindert haben, daß sich die Wissenseffekte direkt im aktuellen Lernergebnis abbildeten.

3.2 Expertenwissen und Lernen zu unterschiedlichen Zeitpunkten in der Lebensspanne

Die beeindruckendsten Belege für die Bedeutung von Wissen für das Lernen kommen aus Studien, in denen die Lernleistung von Experten im Kindesalter und diejenige von erwachsenen Laien untersucht wurde. Chi (1978) verglich das unmittelbare Behalten von Schachpositionen bei jüngeren geübten Schachspielern (Lebensalter: 9 Jahre) mit dem von schachungeübten Studenten. Entgegen dem allgemeinen entwicklungspsychologischen Trend übertrafen die Kinder die Studenten in ihren Lernleistungen, konnten ihre Leistungsfähigkeit realistischer prognostizieren und benötigten weniger Versuche bis zum Erreichen eines vorgegebenen Lernkri-

teriums. *Körkel* (1984) erhielt vergleichbare Ergebnisse für das Lernen und Erinnern von Informationen aus Texten: Kinder der ersten Hauptschulklasse, die hohe Vorkenntnisse im Bereich Sport (Fußball) hatten, konnten einen Text über ein Fußballspiel besser lernen und erinnern, als dies älteren Kindern ohne entsprechende Vorkenntnisse gelang. Die Bedeutung, die das Vorwissen für Lernen und Erinnern hat, fiel um so deutlicher aus, je schwieriger die zu lernenden Texte waren. In einer ähnlichen Studie mit älteren Menschen (Lebensalter: 50–86 Jahre) ließ sich dieser Befund replizieren. Versuchsteilnehmer mit Vorkenntnissen zu einem politischen Thema erzielten auf allen Altersstufen die vergleichsweise höchsten Lernleistungen (*Knopf* 1985, i. Vorb.).

4. Die Entwicklung von Metagedächtnis im Verlauf der Lebensspanne

Ob in einer Lernsituation strategisch vorgegangen und dadurch gut gelernt wird, hängt auch davon ab, ob der Lernende genug Wissen über die jeweilige Aufgabe und ihre Schwierigkeiten hat (*Aufgabenwissen*), ob er realistische Kenntnisse über seine eigenen Fähigkeiten und Schwierigkeiten mit diesem Typ von Aufgaben besitzt (*Personwissen*) und ob er über richtiges Wissen verfügt, welche der ihm zugänglichen Strategien (*Strategiewissen*) die Bewältigung der Lernaufgabe begünstigt. Dieses Wissen über das eigene Gedächtnis bezeichnet *Flavell* als „Metagedächtnis“ (*Flavell* 1971).

Typisch für Kinder ist ihr übergroßer Optimismus, was die eigene Fähigkeit zum Lernen und Erinnern beliebigen Materials betrifft, ihr Unvermögen, die unterschiedlichen Schwierigkeiten verschiedener Lernaufgaben richtig einzuschätzen, und die mangelnde Kenntnis, welche der Strategien (über die das Kind allmählich verfügt) für die Bewältigung einer bestimmten Aufgabe besonders geeignet ist. Der Aufbau eines realistischen Wissens über das Wissen und das Gedächtnissystem im Kindesalter vollzieht sich nur langsam.

Es gibt eine Reihe von Belegen dafür, daß die langsame Entwicklung des gedächtnisbezogenen Wissens eine wichtige Ursache für ein suboptimales Lernverhalten und die damit verbundenen schlechten Lernleistungen von jüngeren Kindern darstellt (*Brown et al.* 1983). Darüber hinaus wurde demonstriert, daß lernbehinderte Kinder oft ein extrem defizitäres gedächtnisbezogenes Wissen aufweisen. Im Anschluß an diese Befunde haben *Campione & Brown* (1977) sowie *Pressley et al.* (1983) gezeigt, daß das Metagedächtnis durch Trainingsprogramme sowohl bei altersgemäß entwickelten Kindern als auch bei lernbehinderten Kindern zumindest in begrenztem Maße verbesserbar ist und daß diese Verbesserung auch zu einer Steigerung der Lern- und Gedächtnisleistungen führt.

Metagedächtnis unterliegt auch bei älteren Menschen einem Wandel. Der Kern dieser Veränderung läßt sich als ein *Defizit der Nutzung* gedächtnisbezogenen Wissens beschreiben, nicht als Veränderung des gedächtnisbezogenen Wissens an sich. Werden ältere Menschen aufgefordert, Lern- und Gedächtnisaufgaben aktuell zu bewältigen, dann äußern sie sich pessimistisch über ihre eigenen Lern- und Ge-

gedächtnisfähigkeiten, sind unsicher über die Richtigkeit der im Verlauf der Bearbeitung verwendeten Strategien und sind nur schlecht dazu imstande, die Güte ihrer Leistung zu prognostizieren oder rückblickend einzuschätzen. Im Unterschied zu Kindern fallen die Leistungseinschätzungen älterer Menschen im allgemeinen viel zu pessimistisch aus. Wenn die gleichen Versuchsteilnehmer sich jedoch neutral über die Schwierigkeit unterschiedlicher Lern- und Gedächtnisaufgaben äußern sollen oder wenn sie Strategien nennen müssen, die zu deren Bearbeitung besonders geeignet sind, dann sind sie zu realistischen Urteilen sehr gut imstande (vgl. Weinert 1985, i. Vorb.). Es gibt bislang nur sehr schwach abgesicherte Erklärungen für die aufkommende Schwierigkeit älterer Menschen, lern- und gedächtnisbezogenes Wissen im Verlauf der Aufgabenbearbeitung richtig zu nutzen. Die derzeit bedeutsamste Hypothese geht davon aus, daß bei älteren Menschen Lernprozesse zunehmend mehr durch nicht-kognitive Personenmerkmale (z.B. Selbstkonzept, Motivstrukturen, Interessen) beeinflußt werden. Metagedächtnis verliert demnach für das Lernen älterer Menschen zunehmend mehr die große Bedeutung, die es auf anderen Altersstufen hat, und wird durch selbstwertbezogene Kognitionen und Emotionen ersetzt.

5. Ausblick

Es muß davon ausgegangen werden, daß die vier dargestellten Komponenten des Gedächtnisses im interindividuellen Vergleich ganz unterschiedliche Ausprägungen aufweisen können. Dies ist für die Wissenskomponente ohne weiteres einsichtig: Menschen unterschiedlichen Alters unterscheiden sich im Wissen voneinander, aber auch zwischen Gleichaltrigen gibt es i. a. erhebliche Wissensunterschiede. Das gleiche gilt auch für die anderen Komponenten: Lernende unterscheiden sich in der Kenntnis und Nutzung von Lernstrategien, bezüglich der Güte des Wissens über Gedächtnis und Lernen (Metagedächtnis) und auch – so ist zumindest zu unterstellen – in basalen Gedächtnisprozessen.

Die vier dargestellten lernentscheidenden Gedächtniskomponenten entwickeln sich *nicht synchron* und haben deswegen auch nicht zu jedem Zeitpunkt der Lebensspanne das gleiche Gewicht für das Lernen. Defizite einzelner Gedächtniskomponenten, wie sie in der Ontogenese für eine begrenzte Zeit oder bei einzelnen Individuen dauerhaft vorkommen, müssen sich jedoch nicht immer auf die Lernleistung auswirken. Dies wird durch die Fähigkeit des kognitiven Systems verhindert, Defizite in einer lernrelevanten Gedächtniskomponente durch Nutzung einer anderen zu *kompensieren* (vgl. z.B. Bäckman 1985). Zwischen welchen Systemkomponenten solche Kompensationen bevorzugt auftreten, wie weit sie reichen und wie sie sich im Verlauf der Lebensspanne verändern, ist noch weitgehend ungeklärt. Ein besonders illustratives Beispiel zu einem bei älteren Menschen gefundenen Kompensationsmechanismus stammt von Salthouse (1984). Es zeigt, daß erfahrene ältere Schreibkräfte im Vergleich zu jüngeren eine höhere Zahl von Anschlägen auf der Schreibmaschine erreichen, obwohl ihre (im Labor gemessene) Reaktions-

geschwindigkeit erheblich niedriger liegt. Die verlangsamte motorische Reaktionsgeschwindigkeit kompensieren sie durch ihr überlegenes Wissen, das ihnen eine bessere Vorausschau auf den folgenden Text ermöglicht.

Literatur

- Bäckman, L.: Compensation and recoding: A framework for aging and memory research. *Scandinavian Journal of Psychology* 19 (1985), 193–207.
- Bjorklund, D. F.: The role of conceptual knowledge in the development of organization in children's memory. In: Brainerd, C. J. & Pressley, M. (Eds.): *Basic processes in memory development: Progress in cognitive development research*. Springer, New York 1985, 103–142.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A., Campione, J. C.: Learning, remembering, and understanding. In: Flavell, J. & Markman, E. (Eds.): *Handbook of developmental psychology*. Vol. 3. Wiley, New York 1983, 77–166.
- Campione, J. C., Brown, A. L.: Memory and metamemory in educable retarded children. In: Kail, R. V. & Hagen, J. W. (Eds.): *Perspectives on the development of memory and cognition*. Erlbaum, Hillsdale 1977, 367–406.
- Case, R.: *Intellectual development*. Academic Press, New York 1985.
- Case, R., Kurland, D. M., Goldberg, J.: Operational efficiency and the growth of short-term memory span. *Journal of Experimental Child Psychology* 33 (1982), 386–404.
- Chi, M. T. H.: Knowledge structures and memory development. In: Siegler, R. S. (Eds.): *Children's thinking: What develops?* Erlbaum, Hillsdale 1978, 73–96.
- Denney, N.: Evidence for developmental changes in categorization criteria for children and adults. *Human Development* 17 (1974), 41–53.
- Flavell, J.: What is memory development the development of? *Human Development* 14 (1971), 272–278.
- Hasselhorn, M.: *Differentielle Bedingungsanalyse verbaler Gedächtnisleistungen bei Viertkläßlern*. Dissertation, Universität Heidelberg 1985.
- Kausler, D. H.: *Experimental psychology and human aging*. Wiley, New York 1982.
- Knopf, M.: *Metagedächtnis und Gedächtnis. Eine entwicklungspsychologische Analyse von Determinanten verbaler Gedächtnisleistungen bei älteren Erwachsenen*. Dissertation an der Universität Heidelberg, in Vorb.
- Knopf, M., Waldmann, M. R.: Repräsentation von Alltagsereignissen und Gedächtnisentwicklung bei 4- und 6jährigen. Vortrag auf der 7. Tagung Entwicklungspsychologie. Trier September 1985.
- Knopf, M., Waldmann, M. R.: Strategische und automatische Komponenten der Gedächtnisentwicklung im Vorschulalter. In Vorb.
- Körkel, J.: *Die Entwicklung von Gedächtnis- und Metagedächtnisleistungen in Abhängigkeit von bereichsspezifischen Vorkenntnissen*. Unveröffentlichte Dissertation, Universität Heidelberg 1984.
- Kurland, D. M.: The effect of massive practice on children's operational efficiency and memory span. Unpublished doctoral dissertation. University of Toronto (OISE) 1981.
- Labouvie-Vief, A., Schell, D. A.: Learning and memory in later life. In: Wolman, B. (Ed.): *Handbook of developmental psychology*. Prentice Hall, Englewood Cliffs 1982, 828–846.
- Mandler, J. M.: Representation. In: Flavell, J. & Markman, E. (Eds.): *Handbook of developmental psychology*. Vol. 3. Wiley, New York 1983, 420–494.
- Nelson, K., Fivush, R., Hudson, J., Lucariello, J.: Scripts and the development of memory. In: Chi, M. T. H. (Ed.): *Trends in memory development research*. (Contributions of human Development. Vol. 9). Karger, Basel 1983, 52–70.
- Nelson, K., Hudson, J.: Scripts and memory: Functional relationships in development. In: Weinert, F. E. & Perlmutter, M. (Eds.): in press.
- Ornstein, P. A., Baker-Ward, L., Naus, M.: The development of mnemonic skill. To appear in: Weinert, F. E. & Perlmutter, M. (Eds.): *Memory development: Universal changes and individual differences*. Erlbaum, Hillsdale; in press.
- Pressley, M., Reynolds, W. M., Stack, K. D., Gettinger, M.: Cognitive strategy training and children's self-control. In: Pressley M. & Brainerd, C. J. (Eds.): *Cognitive strategy research: Psychological foundations*. Springer, New York 1983, 267–300.
- Salthouse, T. A.: Effects of age and skill in typing. *Journal of Experimental Psychology* 113 (1984), 345–371.

- Salthouse, T. A., Kail, R.:* Memory development throughout the life span: The role of processing rate. In: *Baltes P. B. & Brim O. K. (Eds.): Life-span development and behavior, Vol. 5. Academic Press, New York 1983, 89–116.*
- Thorndike, E. L.:* Adult learning. Macmillan, New York 1928.
- Weinert, F. E., Knopf, M., Körkel, J.:* Zusammenhänge zwischen Metawissen, Verhalten und Leistung bei der Lösung von Gedächtnisaufgaben durch Kinder und ältere Erwachsene. In: *Lüer, A. (Hrsg.): Bericht über den 33. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Mainz. Hogrefe, Göttingen 1983, 262–271.*
- Weinert, F. E.:* Entwicklungsabhängigkeit des Lernens und des Gedächtnisses. In: *Montada, L. (Hrsg.): Brennpunkte der Entwicklungspsychologie. Kohlhammer, Stuttgart 1979, 61–76.*
- Weinert, F. E. (Hrsg.):* Gedächtnisentwicklung als Entwicklung intelligenter Informationsverarbeitung. Hogrefe, Göttingen 1985, in Vorb.

Verfasserin:

Dipl.-Psych. Monika Knopf, Max-Planck-Institut für psychologische Forschung, Leopoldstr. 24, 8000 München 40