

1 Auffassungen von Lernen und inhaltliche Schwerpunkte dieses Buches

Das Lernen im Vorschul- und frühen Schulalter ist äußerst vielfältig. Es reicht vom Erlernen des Fahrradfahrens, dem Aneignen einer Sprache und dem Erwerb des Lesens und Schreibens über die Herausbildung von Vorlieben bzw. Abneigungen (z. B. für Pferde oder Dinosaurier) und die Übernahme möglicher Vorurteile (z. B. »Jungen können besser Rechnen«) sowie die Ausprägung von Angewohnheiten (z. B. Fingernägelkauen) bis hin zur Erkenntnis, dass man manches lieber nicht wiederholen sollte (z. B. eine heiße Herdplatte berühren). Allein die Aufzählung dieser Beispiele macht deutlich, dass Lernen ganz unterschiedliche Bereiche betrifft (z. B. den motorischen oder den sprachlichen Bereich), auf ganz unterschiedliche Weise zustande kommt (z. B. bewusst vs. beiläufig) und dass Lernprozesse von unterschiedlicher Dauer sein können (einmalige Erfahrung vs. langwieriger Prozess).

Kinder unterscheiden sich in ihrer Lernaktivität und in ihrem Lernerfolg. Es zeigen sich also sog. *interindividuelle* Differenzen zwischen gleichaltrigen Kindern. Bei einem einzelnen Kind lässt sich zudem beobachten, dass es nicht immer gleich erfolgreich in seinen Lernbemühungen ist und ihm das Lernen in manchen Bereichen leichter, in anderen hingegen schwerer fällt. Hier spricht man von sog. *intraindividuellen* Schwankungen oder Unterschieden. Hinzu kommen solche *intraindividuellen* Veränderungen, die zur Folge haben, dass sich das Lernen bzw. Lernmöglichkeiten mit zunehmenden Alter auch qualitativ verändert. Warum sich Kinder in ihrer Lernaktivität und im Lernerfolg unterscheiden, warum ihnen das Lernen in manchen Bereichen leichter fällt als in anderen und wie sich ganz allgemein die Lernmöglichkeiten zwischen vier und acht Jahren verändern, soll im Verlauf dieses Buches immer wieder thematisiert werden. Doch zunächst wollen wir uns der Frage widmen, was Lernen überhaupt ist. Wann sprechen wir davon, dass jemand etwas gelernt hat? Hierüber gibt es sehr unterschiedliche Auffassungen. Dennoch lässt sich auf einer allgemeinen Ebene eine einheitliche Vorstellung, d. h. ein definitorischer Kern von Lernen, identifizieren.

Definition

Lernen ist ein Prozess, bei dem es zu überdauernden Änderungen im Verhaltenspotenzial einer Person als Folge von Erfahrungen kommt.

Warum ist hierbei jedoch nicht von Verhalten, sondern von Verhaltenspotenzial die Rede? Von Potenzial wird gesprochen, weil sich das Produkt des Lernens, also das Lernergebnis, nicht notwendigerweise unmittelbar in einem konkret beobachtba-

ren Verhalten niederschlagen muss. So werden z. B. englische Vokabeln vielleicht nicht direkt im Unterricht, sondern erst bei einem Schüleraustausch ein erstes Mal verwendet. Das Gelernte kann sich also auch erst in zukünftigen Handlungen oder Verhaltensweisen zeigen.

Aber ist Lernen tatsächlich nur die Folge von Erfahrungen? Wie sieht es mit Erkenntnissen aus, die durch Nachdenken erlangt werden? Natürlich kann eine Erkenntnis auch ohne eine unmittelbar vorausgehende Erfahrung entstehen. Ohne jegliche Erfahrungen ist dies jedoch nicht möglich. Damit unterscheidet sich der Prozess des Lernens auch von anderen Mechanismen menschlicher Verhaltensänderungen, wie z. B. Reifungsprozessen, die nicht an Erfahrungen gebunden sind.

1.1 Auffassungen von Lernen

Darüber, was genau Lernprozesse ausmacht, wie eine überdauernde Änderung von Verhaltenspotenzialen charakterisiert ist und welche Art von Erfahrungen geeignet ist, um einen Lernprozess auszulösen, gibt es sehr unterschiedliche Auffassungen. Mit anderen Worten: Es gibt unterschiedliche Lerntheorien. Diese haben sich über die Zeit hinweg deutlich geändert. Die Psychologie des Lernens hat sozusagen in den vergangenen Jahrzehnten selbst einen Lern- und Entwicklungsprozess durchlaufen (Oberauer, 2007; Siegler, 2005). Bis in die 1960er Jahre hinein waren behavioristische Lerntheorien vorherrschend. Im Behaviorismus wurde das Verhalten (behavior) in Abhängigkeit von erfahrenen oder zu erwartenden Konsequenzen untersucht, geistige Vorgänge wurden nicht betrachtet. Im Zuge der sog. kognitiven Wende gerieten daraufhin die inneren (kognitiven) Prozesse, die an Lernprozessen beteiligt sind, stärker in den Fokus der Aufmerksamkeit. So ist das Lernen nach den sozial-kognitiven Theorien abhängig von individuellen kognitiven Voraussetzungen *und* individuell erfahrenen Umweltgegebenheiten. Beispielsweise beruht das Modelllernen auf der Annahme, dass Kinder auch durch Beobachtung anderer lernen. Dies ist jedoch nur möglich, wenn das Gesehene aufmerksam verarbeitet und im Gedächtnis gespeichert werden kann. Informationsverarbeitungstheorien konzentrierten sich in der Folge vor allem auf die dem Lernen zugrunde liegenden Mechanismen und die dafür notwendigen kognitiven Voraussetzungen und Kapazitäten, wie z. B. Aufmerksamkeit und Gedächtnis. Schließlich stellten konstruktivistische Lerntheorien die Lernenden selbst in das Zentrum ihrer Betrachtungen, betonten die Zusammenarbeit mehrerer Individuen und beschrieben Lernen als aktiv zu erbringende Leistung, die gemeinsam innerhalb oder außerhalb pädagogischer Kontexte durch Individuen erbracht wird.

Aber warum sollte man sich mit den unterschiedlichen Theorien näher beschäftigen? Sind sie nicht recht abstrakt und haben damit, wie Lernen wirklich abläuft, nichts zu tun? Dies scheint nur auf den ersten Blick so. Denn betrachtet man die unterschiedlichen Auffassungen des Lernens, so hilft dies, Lernprozesse

besser zu verstehen und schließlich einschätzen zu können, welche Faktoren beim Lernen besonders bedeutsam sind. Lerntheorien bilden demnach so etwas wie die Basis für das Verständnis von Lernprozessen. Dabei hat jede Lerntheorie ihren besonderen Fokus und auch (historischen) Verdienst. Daher skizzieren wir im Folgenden die Kernannahmen der wichtigsten Lerntheorien.

Behaviorismus

Die Theorie des Behaviorismus kam zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf. In Reaktion auf die psychoanalytische Schule mit ihren empirisch kaum prüfbar annehmbaren Annahmen legte der Behaviorismus den Fokus darauf, Verhalten mit rein naturwissenschaftlichen Methoden zu erklären. So wurden nur direkt beobachtbare Ereignisse zur Erklärung von Verhalten und Verhaltensänderungen herangezogen. Als Metapher für sämtliche psychische/kognitive Prozesse, die sich (noch) nicht mit naturwissenschaftlichen Methoden objektiv messen, beschreiben und reproduzieren ließen, diente die sog. Black-Box. Also ein schwarzer Kasten, der zwar Eingang und Ausgang besitzt und in dem psychische Prozesse ablaufen, dessen Innenleben für Behavioristen jedoch als nicht beobachtbar galt und daher als uninteressant eingestuft wurde.

Kern des Behaviorismus sind zwei Lernprinzipien: das klassische Konditionieren und das operante Konditionieren (auch: instrumentelles Konditionieren bzw. Lernen durch Konsequenzen). Beide basieren auf dem Prinzip des Lernens durch Assoziationsbildung. Hiernach kann ein Zusammenhang zwischen zwei Ereignissen dann gelernt werden, wenn diese miteinander assoziiert werden. Die Assoziationen bilden sich jedoch bei der klassischen und operanten Konditionierung auf ganz unterschiedliche Weise.

Klassische Konditionierung

Bahnbrechend für die klassische Konditionierung war eine zufällige Beobachtung des russischen Physiologen Iwan Pawlow (1849–1936). Dieser hatte im Rahmen seiner Untersuchungen zu Verdauungsprozessen bei Hunden die Feststellung gemacht, dass Hunde bereits ohne die direkte Darbietung von Futter mit Speichelfluss reagierten. Genauer: Sie zeigten bereits dann Speichelfluss, sobald sie einen Glockenton hörten, der die Fütterung ankündigte. Mit dem Glockenton assoziierten Hunde also das Futter, was zu einer Reaktion, dem Speichelfluss führte. Diese Reaktion stellt somit eine gelernte – konditionierte – Reaktion dar. Beim klassischen Konditionieren wird also eine bereits im Verhaltensrepertoire vorhandene Reaktion auf bestimmte Reize auf einen anderen, neuartigen Reiz transferiert. Dabei werden drei Phasen unterschieden: *Vor der Konditionierung* führt ein unkonditionierter, physiologischer Stimulus (hier das Futter), zu einer unkonditionierten Reaktion (Speichelfluss). *In der Konditionierungsphase* wird durch das Hinzufügen eines neutralen Stimulus (Glockenton) direkt vor der Präsentation des unkonditionierten Stimulus (Futter) der zuvor neutrale Stimulus durch Assoziation zu einem konditionierten Stimulus (Glockenton), auf den eine Reaktion erfolgt.

Nach der Konditionierung reicht die alleinige Präsentation des konditionierten Stimulus (Glockenton) aus, um die konditionierte Reaktion (Speichelfluss) hervorzurufen.

Eine Assoziation zwischen zwei Reizen bildet sich leichter, wenn die Reize zeitlich und räumlich nah beieinander liegen, also *Kontiguität* vorhanden ist. In manchen Fällen kommt es jedoch auch zu einer Konditionierung, wenn mehrere Stunden zwischen den beiden Reizen liegen (z. B. die Assoziation einer Übelkeitsreaktion mit dem Essen des Vorabends). Neben der Kontiguität ist vor allem die *Kontingenzt* zwischen zwei Reizen entscheidend für die Konditionierung: Eine konditionierte Reaktion (z. B. Speichelfluss) auf einen neutralen Stimulus (z. B. Glockenton) wird nur dann ausgebildet, wenn der neutrale Stimulus das Auftreten des unkonditionierten Stimulus (z. B. Futter) zuverlässig vorhersagt, also signalisiert.

Reizgeneralisierung und -diskrimination. Eine einmal gelernte Verbindung kann auch auf ähnliche Reize übertragen werden. So zeigte sich bei konsequenter Paarung von Glockenton und Futter, dass Hunde in der Folge auch auf andere Geräusche, wie z. B. Pfeifen, mit Speichelfluss reagierten. Ein ethisch sehr bedenklicher Nachweis dieser *Reizgeneralisierung* gelang John B. Watson um 1920. Er kombinierte beim kleinen Albert das Berühren einer weißen Ratte mit dem Ertönen eines lauten und angsteinflößenden Tons. Daraufhin zeigte Albert nicht nur beim Anblick der Ratte, sondern auch bei ähnlichen Reizen, wie beispielsweise dem Fell eines Hasen, Baumwollbüscheln oder weißen Bärten, Angstreaktionen. Bei der Reizgeneralisierung fallen die Reaktionen umso stärker aus, je ähnlicher sich die Reize sind. Das konzeptuelle Gegenstück zur Reizgeneralisierung ist die Diskrimination (Unterscheidung). Beispielsweise sind Hunde in der Lage zu lernen, nur auf spezifische akustische Reize, aber nicht auf andere Geräusche mit Speichelfluss zu reagieren.

Extinktion und Spontanerholung. Erhält ein Hund nach dem Ertönen der Glocke für längere Zeit kein Futter, dann wird irgendwann der Speichelfluss ausbleiben. Dieses Abschwächen der konditionierten Reaktion durch wiederholte Abwesenheit des unkonditionierten Reizes (Futter) wird als *Extinktion* bezeichnet. Der konditionierte Reiz wird dabei wieder zum neutralen Reiz und die Assoziation mit dem Futter geschwächt, also im gewissen Sinne verlernt. Reiz-Reaktions-Verbindungen können jedoch auch spontan wieder auftreten, wenn auch meist mit geringerer Intensität und kürzerer Dauer. In einem solchen Fall spricht man von *Spontanerholung*.

Fokus: Statistisches Lernen

Das Prinzip des Lernens durch Assoziationsbildung liegt auch anderen lerntheoretischen Ansätzen zugrunde, wie z. B. dem sog. statistischen Lernen. Durch die bloße Aufnahme von Informationen aus unserer Umwelt sind wir in der Lage einzuschätzen, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Ereignis auf ein anderes folgt. Dies wird als *statistisches Lernen* bezeichnet (siehe z. B. Saffran, Aslin & Newport, 1996). So assoziieren wir Reize, die in einem statistisch vorhersag-

baren Muster auftreten. Da viele Ereignisse in unserer Umgebung, z. B. die Abfolge von Sprachlauten oder von motorischen Handlungen, in vorhersehbarer Reihenfolge verlaufen, ermöglicht statistisches Lernen, derartige Abfolgen zu antizipieren und nachzuahmen. Das statistische Lernen wurde in verschiedenen Bereichen untersucht (z. B. Musik oder Motorik) und scheint insbesondere beim Spracherwerb eine wichtige Rolle zu spielen (siehe z. B. Breitenstein & Knecht, 2003, für einen Überblick). Experimentelle Studien zeigen z. B., dass Kinder im Grundschulalter in der Lage sind, das Regelwerk einer einfachen künstlichen Grammatik basierend auf der Häufigkeit verschiedener Wortfolgen zu erlernen, ohne bewusst Aufmerksamkeit aufzuwenden.

Operante Konditionierung

Gelernte unwillkürliche Reaktionen (wie z. B. Speichelfluss oder Angst) lassen sich durch die klassische Konditionierung sehr gut erklären. Obwohl viele Forschungsarbeiten zum Konditionieren in Tierversuchen durchgeführt wurden, gilt auch bei uns Menschen: Unser Verhalten wird häufiger als uns bewusst ist, durch einfaches Assoziationslernen gesteuert. Manchmal lösen Düfte wohlige Gefühle in uns aus, weil wir sie mit schönen Momenten verbinden, andere Gerüche hingegen unguete Gefühle, ja bisweilen sogar Ängste, da wir sie in emotional belastenden Situationen wahrgenommen haben. Wie aber werden Verhaltensweisen erlernt, die nicht auf einer angeborenen, unkontingierten Reiz-Reaktions-Verbindung basieren, wie beispielsweise die Erledigung der Hausaufgaben oder das häufige Zuspätkommen zu einer Verabredung? Anders gefragt: Was kann man tun, um die Auftretenswahrscheinlichkeit von bestimmten Verhaltensweisen zu erhöhen oder zu verringern? Nach Burrhus F. Skinner (1904–1990), dessen Name wie kein anderer mit dem Konzept der operanten Konditionierung assoziiert ist, ist hierfür die Konsequenz des Verhaltens entscheidend. Ist sie positiv, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, ist sie negativ, verringert sie sich. Genau dies ist Kern der operanten Konditionierung, die in der Alltagssprache oft als »Lernen am Erfolg« oder »Lernen durch Belohnung/Bestrafung« bezeichnet wird. Die Entstehung der Assoziation zwischen der Handlung und der Konsequenz kann durch vier operante Lernprinzipien beschrieben werden. Sie unterscheiden sich danach, ob das Verhalten durch die Konsequenzen verstärkt oder bestraft wird, und ob dies durch Darbietung oder durch den Entzug eines Folgeereignisses geschieht.

Wie Abbildung 1.1 verdeutlicht, kann die Verstärkung einer Verhaltensweise auf zwei Wegen erfolgen: Entweder, indem als Konsequenz des Verhaltens ein angenehmer Reiz dargeboten wird (positive Verstärkung) oder indem ein unangenehmer Reiz entzogen wird (negative Verstärkung). Bestrafung soll die Wahrscheinlichkeit des Verhaltens verringern und kann ebenfalls auf zwei Wegen erfolgen: Bei der direkten Bestrafung wird als Konsequenz des Verhaltens ein unerwünschter Reiz dargeboten, bei indirekter Bestrafung ein erwünschter Reiz entzogen (► Abb. 1.1).

gewünschte Verhalten fünfmal gezeigt wurde) oder variabel sein. Dann erfolgt Verstärkung beispielsweise im ersten Durchlauf, nachdem das gewünschte Verhalten viermal gezeigt wurde, im zweiten Durchlauf, nachdem das gewünschte Verhalten sechsmal gezeigt wurde, durchschnittlich aber auch, nachdem das gewünschte Verhalten fünfmal gezeigt wurde. Beziehen sich die Verstärkungen auf die verstrichene Zeit, spricht man von Intervallplänen. Diese können ebenfalls fest (z. B. Verstärker wird regelmäßig auf die erste erwünschte Verhaltensreaktion in einem festgelegten 10-Minuten-Takt gegeben) oder variabel sein (Verstärkung einmal nach fünf Minuten, einmal nach zehn Minuten, einmal nach 15 Minuten, im Durchschnitt aber auch im 10-Minuten-Takt). Insgesamt führen die intermittierenden Verstärkerpläne, seien es Quoten- oder Intervallpläne, zu länger andauernden Verhaltensreaktionen, da weniger leicht vorhersagbar ist, wann die gewünschte Konsequenz tatsächlich eintreten wird.

Nicht grundlos haben wir uns bisher primär mit der Belohnung als Mittel der Verhaltensformung beschäftigt. Wenn Lernen vor allem als Erwerb neuartiger, erwünschter und weniger als Reduktion unerwünschter Verhaltensweisen aufgefasst wird, sind positive gegenüber negativen oder unangenehmen Empfindungen deutlich verhaltenswirksamer (Maag, 2001). Die pädagogische Praxis zeigt jedoch, dass ein völliger Verzicht auf Bestrafung eher unrealistisch ist. Gerade Ankündigungen indirekter Bestrafungen (z. B. »Wenn du nicht aufräumst, darfst du später nicht den Film schauen«) – meist als (logische) Folgen oder Konsequenzen betitelt – lassen sich oft beobachten. Daher ist es umso wichtiger, sich die Möglichkeiten, vor allem aber auch die Grenzen und Gefahren der Bestrafung zu vergegenwärtigen. Bestrafungen können dann die gewünschte Wirkung haben, wenn

1. sie verstanden, verarbeitet und nicht als extrem ungerecht empfunden werden,
2. sie zeitlich direkt auf die strafwürdige Handlung folgen und in einem Sinnzusammenhang zum »Vergehen« stehen (wer z. B. unerlaubt fernsieht, bekommt seine Lieblingssendung gestrichen),
3. zuvor straffreie Handlungsalternativen aufzeigt werden und
4. die Strafe so gesetzt wird, dass sie auch tatsächlich umgesetzt werden kann.

Der Nachteil von Bestrafungen besteht darin, dass sie oft nur eine begrenzte Wirkung haben. Das unerwünschte Verhalten wird zwar in solchen Situationen nicht mehr gezeigt, in denen es bestraft wurde, dafür nimmt es in anderen Situationen jedoch teilweise noch zu (z. B. häusliches Umfeld vs. Schule). Zudem besteht eine Gefahr darin, dass Bestrafungen zu Abneigung oder Angst gegenüber dem Straftenden führen, unerwünschtes Flucht- bzw. Vermeidungsverhalten oder gar Aggressionen auslösen und sich bei Kindern eine negative Selbstwahrnehmung verfestigen kann (»mit mir schimpfen immer alle«). Bestrafungen führen nicht selten auch dazu, dass unerwünschte Verhaltensweisen unabsichtlich verstärkt werden, da Kinder für ein unerwünschtes Verhalten jene Aufmerksamkeit bekommen, die ihnen sonst verwehrt blieb. Ignoranz, d. h. keinerlei Konsequenz gegenüber der unerwünschten Verhaltensweise, kann hier in manchen Fällen zu einer Verringerung des Verhaltens führen. Interessanterweise kann auch Belohnung manchmal negative Folgen haben. Wir kommen darauf in Kapitel 5 noch einmal zurück (► Kap. 5).

Die sozial-kognitive Theorie des Beobachtungslernens

Behavioristische Modelle können zahlreiche Phänomene des Lernens erklären. Ihr größter Verdienst kann darin gesehen werden, eine umfassende Lerntheorie aufgestellt und experimentell, d. h. mit streng wissenschaftlichen Methoden, untersucht zu haben. Allerdings können die recht simplen Mechanismen der klassischen und operanten Konditionierung den Erwerb komplexer Verhaltensweisen, wie z. B. den Erwerb des Fahrradfahrens oder einer Sprache, nicht hinreichend erklären (vgl. Fokus: Statistisches Lernen). Lernen scheint also nicht nur über Verstärkungskontingenzen zu erfolgen. Genau dies postulierte auch der kanadische Psychologe Albert Bandura und führte als zentrales zusätzliches Lernprinzip das Konzept des Modell-Lernens (Lernen durch Beobachtung) ein. Bahnbrechend für seinen zunächst als »sozio-behavioristisch« bezeichneten Ansatz waren Experimente zum Imitieren aggressiver Verhaltensweisen, die sog. Bobo doll studies. Darin zeigte Bandura (1965) Kindergartenkindern einen Film, in dem »Rocky«, eine erwachsene Person, eine lebensgroße Puppe namens »Bobo« handgreiflich traktierte und beschimpfte. Per Zufall waren die Kinder drei verschiedenen Versuchsbedingungen zugeteilt. Die Kinder der ersten Gruppe sahen am Ende des Films, wie Rocky (das »Modell«) durch einen zweiten Erwachsenen gelobt und beschenkt wurde (positive Verstärkung). Die Kinder der zweiten Gruppe sahen, wie Rocky für sein Verhalten getadelt wurde (Bestrafung). Die Kinder der dritten Gruppe sahen nur das aggressive Verhalten von Rocky, ohne positive oder negative Verhaltenskonsequenzen. Nach der Darbietung des Films wurden die Kinder einzeln in einen Raum mit den gleichen Gegenständen geführt. Jedes Kind wurde nun 10 Minuten allein gelassen, verbunden mit dem Angebot, spielen zu können, womit es wolle. Es zeigte sich, dass die Kinder der ersten und der dritten Gruppe häufiger das aggressive Modellverhalten imitierten als die Kinder der zweiten Gruppe. Abschließend bot der Versuchsleiter allen Kindern für jede noch erinnerte aggressive Verhaltensweise aus dem Film eine Belohnung an. Die Kinder aller drei Gruppen zeigten nun gleich häufig aggressive Verhaltensweisen.

Bandura schlussfolgerte, dass die Kinder in allen Gruppen durch Beobachtung gelernt hatten und zwar unabhängig von den Verhaltenskonsequenzen des beobachteten Verhaltens. Ob sie die aggressiven Verhaltensweisen aber auch offen zeigten, ohne dafür belohnt zu werden, hing von den Konsequenzen ab, die sie im Film beobachtet hatten. Bandura konnte also nachweisen, dass *stellvertretende Verstärkung*, d. h. beobachtete Handlungen, die Verstärkung erfuhren, sehr lernwirksam sein können.

In der Folge beschäftigte sich Bandura vor allem mit den drei Teilprozessen des Beobachtungslernens: der Beobachtung, Speicherung und Reproduktion des beobachteten Verhaltens. Dabei gelangte er zu der Auffassung, dass externe Konsequenzen weder ausreichend noch erforderlich sind, sondern vielmehr mentale Prozesse das Verhalten determinieren. Er ergänzte also das Zusammenwirken von Umweltreizen und individuellem Verhalten um die Beschreibung der Prozesse, die sich innerhalb der Person beim Lernen vollziehen, und sprach von einer sozial-kognitiven Lerntheorie (1979). Im Gegensatz zum Behaviorismus liegen die Grundannahmen der sozial-kognitiven Lerntheorie darin, dass (1) die Umwelt

nicht nur direkt, sondern auch vermittelt über kognitive Prozesse, wie z. B. die Wahrnehmung und Interpretation der Umwelt, das Verhalten bestimmen kann, (2) die Person selber einen Einfluss auf die Umwelt hat, sie also prägt, und (3) sich Lernen nicht nur in einer Verhaltensänderung, sondern auch in Kognitionen niederschlagen kann (vgl. Definition von Lernen). Dieser nachhaltige Paradigmenwechsel – von der verhaltensorientierten Erforschung und Interpretation des Lernens hin zur Analyse der dabei ablaufenden inneren kognitiven Prozesse – drückte sich noch stärker in den Informationsverarbeitungstheorien aus.

Lernen als Aneignung von Wissen – Informationsverarbeitungstheorien

Erste Modelle, in denen Annahmen über die inneren Prozesse und Mechanismen des Verstehens und Erinnerns von Informationen gemacht wurden, wurden in den 1960er Jahren ausgearbeitet. Inspiriert durch Entwicklungen im Bereich der Kommunikationstechnik und der Computerwissenschaft, wurden sie als Informationsverarbeitungsmodelle bezeichnet, da sie neue Vorstellungen über die Strukturen und Funktionsweisen des menschlichen Gedächtnisses enthalten. Dabei griff man auch häufig auf die Unterscheidung zwischen Architektur (Hardware) und kognitiven Prozessen (Software) zurück.

Die meisten Modelle, die Lernen über Prozesse der Informationsverarbeitung beschreiben, teilen einige Grundannahmen über die Architektur der menschlichen Informationsverarbeitung: Wie bereits in dem wohl bekanntesten frühen Modell dieser Art, dem Mehrspeichermodell von Atkinson und Shiffrin (1968), beruht Lernen demnach auf einem Informationsfluss zwischen drei Speicherkomponenten des Gedächtnissystems – den sensorischen Registern, einem Kurzzeit- oder Arbeitsgedächtnis und einem Langzeitgedächtnis (► Abb. 1.2).



Abb. 1.2: Mehrspeichermodell der menschlichen Informationsverarbeitung (in Anlehnung an Atkinson & Shiffrin, 1968)

Wie aus Abbildung 1.2 hervorgeht, ist das sensorische Gedächtnis die erste Funktionseinheit, mit der Individuen die Reize aus der Umwelt registrieren. Hier werden zunächst alle eintretenden Reize in Informationen enkodiert und für sehr kurze Zeit bereit gehalten (bis zu etwa drei Sekunden). Wird den eintreffenden Informationen bewusst Aufmerksamkeit geschenkt, gelangen sie ins Kurzzeitgedächtnis, das wegen seiner vielfältigen Funktionen bei komplexen Lernprozessen schon von Atkinson und Shiffrin (1968) als Arbeitsgedächtnis bezeichnet wurde. Genau hier finden entscheidende Verarbeitungsprozesse statt. Informationen werden nicht nur

festgehalten, sondern im Abgleich mit den im Langzeitgedächtnis bereits vorhandenen Informationen bewertet, geordnet und transformiert. Das Langzeitgedächtnis stellt einen permanenten Speicher ohne erkennbare Kapazitätsbegrenzung dar. Es wird häufig mit einem großen Lexikon, einer Datenbank oder mit einer Bibliothek verglichen und lässt sich in wenigstens drei verschiedene Teile unterscheiden: das semantische, das episodische und das prozedurale Gedächtnis.

Das *semantische Gedächtnis* ist der Speicher, der unser Welt-, Allgemein- bzw. Faktenwissen beinhaltet, ohne dass wir uns darüber bewusst sind, wann und bei welchen persönlichen Erfahrungen wir dieses Wissen erworben haben. Wissen und Informationen, die auf Erinnerungen an persönliche Erfahrungen beruhen, werden hingegen im *episodischen Gedächtnis* gespeichert. Das episodische Gedächtnis kann man sich wie eine Art mentalen Film über Dinge vorstellen, die wir selbst gesehen, gehört und gefühlt haben. Das *prozedurale Gedächtnis* enthält Informationen darüber, wie etwas getan wird. Hier ist also Handlungswissen komplexer motorischer Fertigkeiten gespeichert, wie etwa für das Fahrradfahren oder Klavierspielen. Die Einteilung des Langzeitgedächtnisses kann auf einer übergeordneten Ebene auch danach erfolgen, ob das Wissen explizit und bewusst (*explizites Gedächtnis*) oder nicht bewusst erinnert werden kann (*implizites Gedächtnis*). Demnach werden das episodische und das semantische Gedächtnis als Teil des expliziten, das prozedurale Gedächtnis als Teil des impliziten Gedächtnisses angesehen. Dem impliziten Gedächtnis wird zudem die bereits erwähnte Konditionierung zugeordnet wie auch das sog. *Priming*. Unter Priming versteht man das Phänomen, dass die Art und Weise unserer Informationsverarbeitung durch eine vorausgehende (implizite) Aktivierung von Inhalten aus dem Langzeitgedächtnis beeinflusst wird. Beispielsweise können wir Bilder, die wir schon einmal gesehen haben – sogar wenn es mehrere Wochen her ist – schneller benennen als Bilder, die wir zum ersten Mal sehen. Priming kann daher auch als »neuronaes Vorglühen« bezeichnet werden.

Fokus: Neuropsychologische Befunde zu unterschiedlichen Gedächtnissystemen

Das Vorhandensein verschiedener Gedächtnissysteme wird durch neuropsychologische Untersuchungen von Patienten mit Hirnschädigungen gestützt. Beispielsweise zeigen manche Patienten massive Schwierigkeiten bei Aufgaben zur Erfassung des Kurzzeitgedächtnisses, wie z. B. bei der Wiederholung vorgeprochener kurzer Telefonnummern, während sie z. B. problemlos die mehrstellige Telefonnummer eines langjährigen Freundes erinnern, also keine Beeinträchtigung im Langzeitgedächtnis aufweisen. Andere Patienten weisen hingegen keine Beeinträchtigung im Kurzzeitgedächtnis auf, zeigen aber einen fast vollständigen Verlust ihrer Fähigkeit, neue Informationen ins Langzeitgedächtnis aufzunehmen oder alte Informationen daraus zu erinnern.

Unterschiedliches Wissen ist also in unterschiedlichen Gedächtnissystemen gespeichert. Aber in welchem Format ist Wissen überhaupt gespeichert? Liegt es z. B.