



Lehren
und
Lernen



Ehm, Lonnemann, Hasselhorn

Wie Kinder zwischen vier und acht Jahren lernen

Entwicklungspsychologische
und neurokognitive Erkenntnisse

Kohlhammer

Kohlhammer

Lehren und Lernen

Herausgegeben von

Andreas Gold
Cornelia Rosebrock
Renate Valtin
Rose Vogel

Jan-Henning Ehm, Jan Lonnemann und
Marcus Hasselhorn

Wie Kinder zwischen vier und acht Jahren lernen

Psychologische Erkenntnisse und
Konsequenzen für die Praxis

Verlag W. Kohlhammer

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

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese von jedermann frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

Es konnten nicht alle Rechtsinhaber von Abbildungen ermittelt werden. Sollte dem Verlag gegenüber der Nachweis der Rechtsinhaberschaft geführt werden, wird das branchenübliche Honorar nachträglich gezahlt.

1. Auflage 2017

Alle Rechte vorbehalten

© W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Gesamtherstellung: W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Print:

ISBN 978-3-17-024231-9

E-Book-Formate:

pdf: ISBN 978-3-17-024232-6

epub: ISBN 978-3-17-024233-3

mobi: ISBN 978-3-17-024234-0

Für den Inhalt abgedruckter oder verlinkter Websites ist ausschließlich der jeweilige Betreiber verantwortlich. Die W. Kohlhammer GmbH hat keinen Einfluss auf die verknüpften Seiten und übernimmt hierfür keinerlei Haftung.

Geleitwort

Die großen internationalen Vergleichsstudien zu Schul- und Schülerleistungen vom Beginn des Jahrhunderts haben spürbare Innovationen im gesamten Bildungssystem bis hinein in die konkreten unterrichtlichen Praktiken mit sich gebracht. Auch die Forschungslandschaft rund um das Lehren und das Lernen wurde durch diese Impulse nachhaltig beeinflusst und wirkt ihrerseits weiter auf die Entwicklung von Schule und Unterricht ein.

Eine der Lehren aus diesen Studien war die Anerkennung der Notwendigkeit von Interdisziplinarität: Lehren und Lernen, wissenschaftlich betrieben, kann nur durch das Zusammenspiel pädagogischer, psychologischer, fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Theorien und Befunde befriedigend erklärt und gesteuert werden. In der pädagogischen Praxis kann keine Lerntheorie ohne Bezug auf eine konkrete Inhaltsdomäne und keine Lehrmethode ohne Curriculumsbezug und ohne Beachtung der individuellen Lernvoraussetzungen erfolgreich sein. Die je eigenen Perspektiven und Erkenntnisse der Psychologie, der Pädagogik und der beiden schulisch zentralen Fachdidaktiken Mathematik und Deutsch, vertreten in den Disziplinen der Herausgebenden, sollen in den einzelnen Bänden dieser Reihe jeweils zu einem kohärenten Gesamtbild zusammengeführt werden. Neben der Interdisziplinarität liegt besonderer Wert auf einer – weit verstandenen – Empirie: Erfahrungswissenschaftlich gewonnene Erkenntnisse zum Lehren und Lernen stehen jeweils im Mittelpunkt der Darstellung. Schließlich fokussieren alle Bände der Reihe den Anwendungsbezug: Die entfalteten Themen, Diskurse und Fachgebiete sind jeweils unmittelbar bedeutend für Schule und Unterricht. Insgesamt präsentieren die Bände die wichtigsten unterrichtlich relevanten Forschungsthemen und -ergebnisse aus den unterschiedlichen Disziplinen.

Die vorliegende Reihe umfasst thematisch den Vorschul-, Grundschul- und weiterführenden Schulbereich bis etwa zur zehnten Klassenstufe. Konzipiert ist sie für (zukünftige) Lehrende, auch für PädagogInnen und PsychologInnen in weiteren Anwendungsfeldern im Bildungssystem. Mit dem »Lehren und Lernen« werden die oben angesprochenen politisch-praktischen Veränderungen im pädagogischen und fachlichen Feld und in der Aus- und Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern aufgegriffen, indem die Ergebnisse der empirischen Forschung in den zentralen Bereichen des Lehrens und Lernens aus interdisziplinärer Perspektive für professionelle Anwenderinnen und Anwender verständlich und kompakt dargestellt werden.

Andreas Gold, Cornelia Rosebrock, Renate Valtin & Rose Vogel

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	5
Vorwort	9
1 Auffassungen von Lernen und inhaltliche Schwerpunkte dieses Buches	13
1.1 Auffassungen von Lernen	14
1.2 Inhaltliche Schwerpunkte dieses Buches	27
2 Aufmerksamkeit	31
2.1 Aufmerksamkeit vs. Konzentration	31
2.2 Aktivierung, Orientierung und exekutive Kontrolle der Aufmerksamkeit	33
3 Arbeitsgedächtnis und Exekutive Funktionen	40
3.1 Arbeitsgedächtnis	40
3.2 Exekutive Funktionen	46
4 Intelligenz und Lernstrategien	52
4.1 Intelligenz	52
4.2 Lernstrategien	63
5 Selbstkonzept, Motivation und Selbstregulation	71
5.1 Selbstkonzept	71
5.2 Lern- und Leistungsmotivation	77
5.3 Belohnungsaufschub – eine frühe Kompetenz zur Selbstregulation	81
6 Meilensteine der kognitiven Entwicklung zwischen vier und acht Jahren	86
6.1 Theory of Mind	87
6.2 Aufmerksamkeit und Gedächtnis	90
6.3 Motivationale Entwicklungsveränderungen	94
6.4 Der Übergang von der Kita in die Grundschule – ein Meilenstein in der kindlichen Entwicklung	98

7	Der Erwerb des Lesens und Schreibens	102
7.1	Lesen	102
7.2	Schreiben	107
7.3	Lehrmethoden	108
8	Der Erwerb des Rechnens	111
8.1	Von der Mengenverarbeitung zum Rechnen	111
8.2	Lehrmethoden	117
9	Individuelle Risiken für Lernschwierigkeiten	120
9.1	Allgemeine Risiken: Ungünstige Ausprägungen individueller Merkmale	120
9.2	Risikomerkmale für das Entstehen von spezifischen Lernstörungen	123
10	Entwicklungsförderung	130
10.1	Ziele und Wege der Entwicklungsförderung	130
10.2	Chancen und Grenzen von Entwicklungsförderung	134
11	Verringerung individueller Lernrisiken – Förderung spezifischer Inhaltsbereiche und Lernkompetenzen	136
11.1	Förderung der schriftsprachlichen Vorläuferfertigkeiten	136
11.2	Förderung der frühen mathematischen Kompetenzen	139
11.3	Förderung der Konzentration und Aufmerksamkeit	142
11.4	Förderung intellektueller Fähigkeiten	146
12	Schlussbemerkung	152
	Literatur	154
	Autorenverzeichnis	172
	Stichwortverzeichnis	173

Vorwort

Die Lernfortschritte von Kindern im Vorschul- und frühen Schulalter sind enorm. Zwischen vier und acht Jahren erlernen Kinder z. B. die eigenen Gedanken zum Gegenstand des Denkens zu machen und immer differenzierter die Perspektiven anderer einzunehmen. Buchstaben bekommen eine Bedeutung, Zahlen werden mit Mengen verknüpft und einige Kinder beginnen damit, eigene Gedanken schriftlich auszudrücken. Ihr Wissen über die Welt und über sich selbst, über ihre eigenen Fähigkeiten und Interessen, nimmt zu und verändert sich. Aber nicht nur das. Auch die Art und Weise, *wie* Kinder lernen, verändert sich in diesem Altersbereich. Das beiläufige spielerische Lernen wird durch den systematisch angeleiteten Erwerb von Fertigkeiten ergänzt und nach der Einschulung teilweise ersetzt. Der Erwerb der Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen eröffnet ihnen eine ganz neue Welt: Sie werden mehr und mehr zu kompetenten Akteuren, die sich ihr Wissen selbstständig aneignen und es auch weitergeben.

Auch wenn dem Lernen im Vorschul- und frühen Schulalter und dem Übergang in die Grundschule seit einigen Jahren deutlich mehr Aufmerksamkeit zuteilwird, fehlt es bisher an einem Werk, das sich dem Lernen in diesem Altersbereich systematisch annimmt. Das vorliegende Buch möchte dazu beitragen, diese Lücke zu schließen. Bewusst fokussiert es dabei auf den Altersbereich, in dem normativ höchst unterschiedlich geprägte Ansätze zum kindlichen Lernen der Elementarpädagogik und der Grundschulpädagogik aufeinandertreffen und versucht damit auch, psychologische Grundlagen für einen rationalen Diskurs von Fragen der Anschlussfähigkeit von Bildung im Übergang vom Kindergarten zur Grundschule zur Verfügung zu stellen.

Lernen lässt sich aus zwei unterschiedlichen Blickwinkeln betrachten: aus der des Lernenden und aus der des Lehrenden. Bei Kindern vor der Einschulung führt die Perspektive des Lehrenden vor allem zu der Frage, wie günstige Lerngelegenheiten bereitgestellt und Förderung stattfinden kann. Im schulischen Kontext führt sie zu der Frage nach Instruktionsmethoden und Lehrprinzipien. Unabhängig vom Kontext können diese Fragen dann besser beantwortet werden, wenn die lehrende und erziehende Person auch die Perspektive der lernenden Kinder kennt und einnehmen kann. Denn erst dann, wenn wir verstehen, wie Kinder die Welt sehen und wie sie sich Wissen aneignen, wie sie Informationen verarbeiten und lernen, können wir ihr Lernen angemessen unterstützen.

Wie also lernen Kinder im vorschulischen und frühen Schulalter? Dieser Frage wird im vorliegenden Buch aus einer pädagogisch und entwicklungspsychologischen Perspektive nachgegangen. Um der aktuellen Forschungslage gerecht zu werden, erläutern wir ganz unterschiedliche theoretische Konzepte bzw. Konst-

rukte, die teilweise verschiedenen Forschungstraditionen der Psychologie entstammen. Da sind zunächst einige Konzepte, die zum besseren Verständnis der kognitiven Voraussetzungen des Lernens der Kinder beitragen. Sie reichen von eher basalen kognitiven Mechanismen wie der Aufmerksamkeit, dem Arbeitsgedächtnis und den exekutiven Funktionen bis hin zu komplexeren Konstrukten wie Intelligenz und den Lernstrategien und ihrer metakognitiven Regulation. Neben den kognitiven Voraussetzungen spielen für den Lernerfolg von Kindern aber auch Faktoren eine wichtige Rolle, die eher motivationalen und volitionalen Charakter haben, wie etwa das Selbstkonzept oder die Lern- und Leistungsmotivation. Auch diesen individuellen Lernvoraussetzungen widmen wir daher ein Kapitel.

Vor dem Hintergrund der aufgezählten kognitiven und motivational-volitionalen Lernvoraussetzungen beschreiben wir das Erlernen der Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen, gehen auf Lernschwierigkeiten als individuelles Risiko für Bildungsmisserfolg ein und präsentieren Maßnahmen zur Förderung spezifischer Fertigkeiten sowie genereller Lernkompetenzen. Die von uns getroffene Auswahl erhebt im Übrigen nicht den Anspruch der Vollständigkeit, geschweige denn einer enzyklopädischen Darstellung.

Die wissenschaftliche Sprache ist eine meist nüchterne, zuweilen auch technische. Wir haben daher versucht, durch griffige und alltagsnahe Beispiele die Lektüre so anschaulich wie möglich zu gestalten. An einigen Stellen des Buches – auch das ist Teil erfolgreichen Lernens – bedarf es jedoch der Wiederholung. Den unterschiedlichen Perspektiven auf das Thema Lernen soll auch dadurch Rechnung getragen werden, dass das Für und Wider normativ umstrittener Ansätze – beispielsweise der gezielten Zusatzförderung – diskutiert, Forschungsbefunde und theoretische Ansätze kritisch hinterfragt, Sachverhalte unter die Lupe genommen und immer wieder der Fokus auf die aus der Perspektive des Kindes relevanten Teilaspekte des Lernens gelegt wird. All dies wird in den einzelnen Kapiteln durch das didaktische Mittel von Kästen hervorgehoben. Diese sind für das Verständnis der Kapitel entbehrlich, ermöglichen aber sinnvolle Vertiefungen relevanter Aspekte. Wir haben uns darum bemüht, durchgängig eine Sprache zu verwenden, die beide Geschlechter umfasst. An einigen wenigen Stellen stand diese Anforderung in Konflikt mit ohnehin schon (zu) langen Sätzen. Wenn es im Text nicht ausdrücklich um Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen geht, sind immer Personen beider Geschlechter einbegriffen.

Unser Buch wendet sich an Alle, die Interesse am Lernen im vorschulischen und frühen Schulalter haben. Auch wenn an einigen Stellen hilfreich, so bedarf es bei der Lektüre dieses Buches keiner speziellen Vorkenntnisse psychologischer Begrifflichkeiten. Es richtet sich primär an Studierende und Berufstätige aus dem Bereich der Kindheits-, Elementar- und Grundschulpädagogik, aber auch für Studierende der Psychologie und für Eltern von Kindern im betreffenden Altersbereich kann dieses Buch von Interesse sein. Es hat den Anspruch, alltagstauglich für den pädagogischen Kontext, intellektuell anregend für den interessierten Leser und lehrreich für den am kindlichen Lernen Interessierten zu sein. Dennoch hat es nicht den Charakter eines Handlungsleitfadens, der die vorgestellten Inhalte so aufbereitet, dass sie rezeptartig in der eigenen Kindergartengruppe oder Schulklasse einsetzbar wären. Vielmehr hoffen wir, mit dem Buch wichtige Prozesse, Wirk-

mechanismen und zu berücksichtigende Bedingungen für erfolgreiches kindliches Lernen so vorzustellen, dass sie zum Reflektieren des eigenen Verhaltens im Umgang mit Kindern anregen. Das Buch soll also vor allem eines: Interesse für das kindliche Lernen wecken bzw. stärken.

Jan-Henning Ehm, Jan Lonnemann und Marcus Hasselhorn

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, unconditionierten 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).