

Greutmann/Saalbach/Stern

Professionelles Handlungswissen für Lehrerinnen und Lehrer

Lernen – Lehren – Können

Kohlhammer

Kohlhammer

Die Herausgeberin, die Herausgeber



Dr. Elsbeth Stern ist Professorin für Lehr- und Lern-Forschung an der ETH Zürich. Sie führt ein großes Forschungsteam und trägt die Gesamtverantwortung für die Lehrerinnen- und Lehrerausbildung an der ETH.



Dr. Henrik Saalbach ist Professor für Pädagogische Psychologie mit dem Schwerpunkt Lehren, Lernen und Entwicklung an der Universität Leipzig und in dieser Funktion auch mitverantwortlich für das Lehramtsstudium.



Lic. phil. I Peter Greutmann ist seit 2005 Geschäftsführer des ETH-Kompetenzzentrums für Lehren und Lernen (EducETH) und Dozent für Erziehungswissenschaften im Rahmen dieser Ausbildung. Er arbeitet seit 1993 als Gymnasiallehrer für Deutsch und Philosophie an der Kantonschule Schaffhausen und betreut in diesem Rahmen auch Praktika von Lehrdiplom-Studierenden der Universität Zürich.

Peter Greutmann, Henrik Saalbach,
Elsbeth Stern (Hrsg.)

Professionelles Handlungswissen für Lehrerinnen und Lehrer

Lernen – Lehren – Können

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.

Dieses Werk enthält Hinweise/Links zu externen Websites Dritter, auf deren Inhalt der Verlag keinen Einfluss hat und die der Haftung der jeweiligen Seitenanbieter oder -betreiber unterliegen. Zum Zeitpunkt der Verlinkung wurden die externen Websites auf mögliche Rechtsverstöße überprüft und dabei keine Rechtsverletzung festgestellt. Ohne konkrete Hinweise auf eine solche Rechtsverletzung ist eine permanente inhaltliche Kontrolle der verlinkten Seiten nicht zumutbar. Sollten jedoch Rechtsverletzungen bekannt werden, werden die betroffenen externen Links soweit möglich unverzüglich entfernt.

1. Auflage 2021

Alle Rechte vorbehalten

© W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Gesamtherstellung: W. Kohlhammer GmbH, Stuttgart

Print:

ISBN 978-3-17-031785-7

E-Book-Formate:

pdf: ISBN 978-3-17-031786-4

epub: ISBN 978-3-17-031787-1

mobi: ISBN 978-3-17-031788-8

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	11
1 Professionelles Handlungswissen von Lehrerinnen und Lehrern – eine Auslegeordnung	13
<i>Peter Greutmann, Henrik Saalbach und Elsbeth Stern</i>	
1.1 »Teachers make a difference«	13
1.2 Das Angebot-Nutzungs-Modell und der Aufbau des Buchs...	15
1.3 Wie man dieses Buch nutzen kann	19
2 Wer lehren will, muss das Lernen verstehen: Die kognitionspsychologischen Grundlagen des menschlichen Lernens	22
<i>Elsbeth Stern</i>	
2.1 Einleitung	22
2.2 Der Begriff des Lernens	23
2.3 Lernen als Verhaltenssteuerung	23
2.4 Lernen als Aufbau von Wissen	24
2.4.1 Das 3-Speicher-Modell des Gedächtnisses	25
2.4.2 Die Funktionsweise des Arbeitsgedächtnisses	29
2.4.3 Lernen als Verdichtung von Wissen: Chunking und Prozeduralisierung	31
2.4.4 Lernen als Explikation und Vernetzung: Der Aufbau von deklarativem Wissen	33
2.4.5 Verstehendes Lernen als Konzeptwandel	35
2.4.6 Intelligentes Wissen als der Schlüssel zum Können: Der Erwerb von Kompetenzen	40
2.5 Wer lernt leichter? Intelligenzunterschiede und ihre Auswirkungen auf die Konstruktion und die Nutzung von Wissen	41
2.5.1 Die wichtigsten Befunde der Intelligenzforschung in Bezug auf das schulische Lernen	41
2.5.2 Intelligenz und Arbeitsgedächtnisfunktionen	44
2.5.3 Intelligenz und Motivation: Zwei unterschiedliche Konstrukte, die nicht gegeneinander ausgespielt werden dürfen	47

2.6	»Hirnforschung« und »Lernfenster«: Kaum relevant für schulisches Lehren und Lernen!	49
2.7	Zusammenfassung und Bezüge zur Unterrichtspraxis	51
3	Die lang-, mittel- und kurzfristige Planung schulischer Lerngelegenheiten	53
	<i>Peter Greutmann, Sarah Hofer und Lennart Schalk</i>	
3.1	Einleitung	53
3.2	Langfristige Planung von Unterricht: Einen Semesterplan erstellen	54
3.2.1	Terminologische Klärungen	54
3.2.2	Einen Semesterplan im eigenen Fach entwickeln	56
3.3	Mittel- und kurzfristige Planung von Unterricht	58
3.3.1	Leitideen und Lernziele	58
3.3.2	Lernzieltaxonomien für die Planung von Unterricht	60
3.3.3	Der Einsatz der PUT bei der Unterrichtsplanung	67
3.4	Die Gestaltung einer einzelnen Schulstunde	68
3.4.1	Die zeitliche Strukturierung einer Schulstunde: 5 Phasen	69
3.4.2	Die zeitliche Strukturierung einer Schulstunde: Tabellenform	73
3.5	Zusammenfassung und Bezüge zur Unterrichtspraxis	74
4	Unterricht methodisch lernwirksam gestalten	76
	<i>Peter Greutmann und Elsbeth Stern</i>	
4.1	Einleitung	76
4.2	Die Methode der Direkten Instruktion	77
4.2.1	Einsatz der Direkten Instruktion	77
4.2.2	Die 6 Elemente der Direkten Instruktion	78
4.2.3	Fazit	81
4.3	Kooperative Lernformen	81
4.3.1	Kooperative Lernformen aus lernpsychologischer Sicht	82
4.3.2	Allgemeine Merkmale von kooperativen Lernformen	82
4.3.3	Allgemeine Erfolgsfaktoren von kooperativen Lernformen	84
4.3.4	Stolpersteine und Fragen im Zusammenhang mit kooperativen Lernformen	86
4.3.5	Kooperative Lernformen im Einzelnen	90
4.4	Vier Unterrichtstechniken zur Kognitiven Aktivierung	94
4.4.1	Erfinden mit kontrastierenden Fällen	95
4.4.2	Aufträge zum Formulieren von Selbsterklärungen ...	96
4.4.3	Holistischer Vergleich von Modellen	96

4.4.4	Metakognitive Fragen	96
4.5	Frage- und Aufgabenformate	97
4.5.1	Die Frage	97
4.5.2	Aufgabenformate	103
4.6	Unterrichtsmaterialien und Hilfsmittel	105
4.6.1	Die lerntheoretische Grundlage: Die <i>Cognitive-Load-Theorie</i>	106
4.6.2	Unterrichtsmaterialien: Die Gestaltung von Arbeitsblättern	109
4.6.3	Der Einsatz von Hilfsmitteln	110
4.7	Hausaufgaben	111
4.7.1	Die Befunde aus der Unterrichtsforschung	112
4.7.2	Hinweise für die Praxis	114
4.8	Zusammenfassung und Bezüge zur Unterrichtspraxis	116
5	Das individuelle Lernen unterstützen: Formatives Assessment...	117
	<i>Sarah Hofer und Lennart Schalk</i>	
5.1	Einleitung	117
5.2	Anzahl der Schülerinnen und Schüler = Anzahl der Lernwege?	117
5.2.1	Formen von Heterogenität	118
5.2.2	Wie mit Heterogenität umgehen?	120
5.3	Formatives Assessment	121
5.3.1	Was ist Formatives Assessment?	121
5.3.2	Techniken des Formativen Assessments	124
5.3.3	Technische Hilfsmittel zur Unterstützung des individuellen Lernens	131
5.4	Zusammenfassung und Bezüge zur Unterrichtspraxis	132
6	Lernleistung bewerten: Summatives Assessment	134
	<i>Peter Edelsbrunner, Sarah Hofer und Lennart Schalk</i>	
6.1	Einleitung	134
6.2	Summatives Assessment vs. Formatives Assessment	135
6.3	Bezugsnormen bei der Leistungsbewertung	137
6.3.1	Leistungsbewertung in Mathematik: Ein Gedankenexperiment	137
6.3.2	Die drei Bezugsnormen der Leistungsbewertung im Einzelnen	138
6.3.3	Welche Bezugsnorm für die schulische Praxis? Eine Abwägung	139
6.4	Testkonstruktion, Testgütekriterien und Gefahren bei der Bewertung	141
6.4.1	Testkonstruktion	142
6.4.2	Testgütekriterien	145
6.4.3	Gefahren bei der Bewertung und Auswege	146

6.5	Schrittweise Prüfungsgestaltung	153
6.5.1	Schritt 1: Konzipieren der Prüfung	154
6.5.2	Schritt 2: Punktezueweisung	155
6.5.3	Schritt 3: Festlegen der Mindestkompetenz	156
6.5.4	Schritt 4: Anlegen der Notenskala	158
6.5.5	Schritt 5: Durchführung der Prüfung	159
6.5.6	Schritt 6: Beschreibung der Leistung (Korrektur)	160
6.5.7	Schritt 7: Bewertung der Leistung (Benotung)	162
6.5.8	Schritt 8: Statistischer Qualitätscheck	162
6.5.9	Handlungskonsequenzen	166
6.6	Zusammenfassung und Bezüge zur Unterrichtspraxis	167
7	Klassenführung: Die Voraussetzungen für effektives Lehren schaffen	168
	<i>Anne Deiglmayr</i>	
7.1	Einleitung	168
7.2	Was ist Klassenführung?	169
7.3	Prävention von Unterrichtsstörungen	170
7.3.1	Regeln und Routinen etablieren	170
7.3.2	Für einen möglichst reibungslosen Unterrichtsfluss sorgen	172
7.3.3	Breite Aktivierung: Möglichst viele Schülerinnen und Schüler gleichzeitig einbeziehen	175
7.3.4	Eine positive Lernatmosphäre schaffen	176
7.3.5	Präsent sein	178
7.4	Intervention bei Unterrichtsstörungen	180
7.4.1	Frühzeitige und niederschwellige Reaktion	181
7.4.2	Angemessene, gestufte Sanktionen	182
7.4.3	Umgang mit Emotionen	185
7.4.4	Hintergrundwissen zum Lernen aus «Konsequenzen»	186
7.5	Zusammenfassung und Bezüge zur Unterrichtspraxis	192
8	Psychosoziale Anforderungen im Lehrberuf	193
	<i>Peter Greutmann</i>	
8.1	Einleitung	193
8.2	Psychische und körperliche Gesundheit im Lehrberuf	194
8.3	Der Begriff <i>Stress</i>	197
8.3.1	Das Stressgeschehen	198
8.3.2	Wann wird Stress im Lehrberuf problematisch?	203
8.3.3	Strategien der Stressbewältigung im Lehrberuf	205
8.4	Sozial kompetente Kommunikation im Kontext Schule	207
8.4.1	Grundbegriffe der Kommunikationstheorie	208
8.4.2	Kommunikative Instrumente I: Das Modell Schulz von Thuns	209

8.4.3	Kommunikative Instrumente II: Vier Situationstypen von sozialer Kompetenz	211
8.4.4	Kommunikative Instrumente III: Aktives Zuhören ...	215
8.4.5	Kommunikative Instrumente IV: Paraverbale und nonverbale Elemente	217
8.4.6	Professionell kommunizieren in schulischen Kontexten	218
8.5	Selbstregulation als Lehrperson	225
8.5.1	Selbstregulation I: Allgemeine Prinzipien für eine erfolgreiche Planung	226
8.5.2	Selbstregulation II: Zeitmanagement	226
8.5.3	Selbstregulation III: Aufgabenmanagement	227
8.6	Zusammenfassung und Bezüge zur Unterrichtspraxis	229
9	Wissenschaftstheoretischer Hintergrund: Die Methoden der empirischen Lehr- und Lern-Forschung	230
	<i>Peter Edelsbrunner</i>	
9.1	Einleitung	230
9.2	Die Verlässlichkeit von Studien: Experiment, Quasi-Experiment und Korrelationsstudie	231
9.2.1	Zufällige Zuteilung in kontrollierte Versuchsbedingungen: Das Experiment	231
9.2.2	Wenn man Schülerinnen und Schüler nicht zufällig in Gruppen einteilen kann: Das Quasi-Experiment	233
9.2.3	Zwei oder mehr Dinge einfach nur beobachten: Die Korrelationsstudie	235
9.3	Weitere Prinzipien und Eigenschaften verlässlicher Lehr- und Lern-Forschung	236
9.3.1	Die Messung von Lernerfolg und dessen Voraussetzungen	236
9.3.2	Notwendige Stichprobengrößen, um für die Verlässlichkeit von Aussagen zu sorgen	237
9.3.3	Die Interpretation wichtiger statistischer Maße: Hypothesentest und Effektstärke	238
9.4	Zusammenfassung und Bezüge zur Unterrichtspraxis	240
10	Schlusswort der Herausgeber	241
	<i>Peter Greutmann, Henrik Saalbach und Elsbeth Stern</i>	
	Literaturverzeichnis	244
	Sachregister	253

Vorwort

Im Jahr 2006 wurde Elsbeth Stern auf die *Professur für Lehr- und Lern-Forschung* an die ETH Zürich berufen, und bis heute leitet sie in dieser Funktion ein Team aus Wissenschaftlern und Lehrern. Mit der Professur übernahm sie gleichzeitig die Gesamtverantwortung für die Lehrerinnen- und Lehrer-Ausbildung der ETH und hat zusammen mit ihrem Team den Ausbildungsgang neu gestaltet.

Die leitende Idee bei dieser Neugestaltung war klar: Es galt, die Befunde der empirischen Lehr- und Lern-Forschung so aufzubereiten, dass sie angehende Gymnasiallehrpersonen unterstützen, ihren Unterricht nach dem Stand der Forschung, also evidenzbasiert, vorzubereiten und durchzuführen. Möglichst hohe Lernwirksamkeit! Das war und ist der Leitgedanke, der letzten Endes all unseren Bemühungen in Forschung und Lehre zugrunde liegt.

In die Neukonzeption des Ausbildungsganges waren sehr viele Personen involviert, und zwar nicht nur Forscherinnen und Forscher, sondern auch Lehrpersonen, die ihre Erfahrungen aus der Praxis bei der Festlegung und bei der Gewichtung der Themen einbrachten. In einem mehrjährigen Prozess entstand dank dieser vielfältigen Ressourcen ein kohärentes Ausbildungskonzept, das gleichermaßen theoretisch fundiert und praxisbezogen ist.

Schon während dieses ganzen Prozesses (und auch während der zahlreichen Aktualisierungen und Verbesserungen) wurde geplant, die Inhalte einem breiten Publikum zugänglich zu machen. Denn wir waren und sind davon überzeugt, dass das Wissen, das wir seit über 10 Jahren unseren Studierenden vermitteln, auch für erfahrene Lehrpersonen, für Schulleitungen, aber auch für Entscheidungsträgerinnen und -träger in der Bildungspolitik relevant ist. Als dann im Herbst 2017 der Kohlhammer-Verlag anfragte, ob wir Interesse hätten, unsere Expertise zu publizieren, rannte er offene Türen ein – und das vorliegende Buch ist das Ergebnis dieser Anfrage. Auch wenn an der ETH Zürich nur Lehrerinnen und Lehrer für die MINT-Fächer am Gymnasium ausgebildet werden, sind die Inhalte dieses Buchs für Lehrkräfte aller Schulstufen und Fächer relevant. Dafür sorgte auch der Mitherausgeber Henrik Saalbach, der als Professor für Pädagogische Psychologie an der Universität Leipzig u. a. für die Ausbildung von Grundschullehrerinnen und -lehrer zuständig ist.

Weder die Neugestaltung der Lehre noch die Publikation dieses Buchs wären ohne das Engagement zahlreicher Personen möglich gewesen. Allen, die in irgendeiner Form mitgewirkt haben, sei an dieser Stelle unser Dank ausgesprochen. Insbesondere bedanken möchten wir uns bei Prof. Roland Grabner (Karl-Franzens Universität Graz) und Prof. Michael Schneider (Universität Trier). Zusammen mit Henrik Saalbach haben sie als Oberassistenten auf kreative Weise entscheidend an der Neukonzeption der Lehre mitgearbeitet. Des Weiteren gebührt unser herzlicher

Dank den Autorinnen und Autoren Prof. Dr. Anne Deiglmayr (Universität Leipzig), Dr. Peter Edelsbrunner (ETH Zürich), Dr. Sarah Hofer (Ludwig-Maximilians Universität München) und Prof. Dr. Lennart Schalk (PH Schwyz). Sie alle waren oder sind als Dozierende in die Lehrerinnen- und Lehrer-Ausbildung der ETH eingebunden und haben ihr großes Knowhow (und ihre Zeit!) für das Entstehen des Buchs eingebracht.

Ein besonderer Dank geht auch an Armin P. Barth, Mittelschullehrer für Mathematik und langjähriger Mitarbeiter am MINT-Lernzentrum der ETH Zürich, für seine wertvollen und motivierenden Rückmeldungen sowie die sorgfältige Lektüre des Manuskriptes.

Ein weiterer Dank geht an Claudia Boschung, die uns bei der Endredaktion mit vielen wichtigen Hinweisen und Verbesserungsvorschlägen unterstützte.

Ebenfalls bedanken möchten wir uns bei Falco Kilchmann und Elisabeth Daix. Die beiden haben selbst die Ausbildung an der ETH Zürich absolviert und uns aus der Sicht von Studierenden kritisch-konstruktive Rückmeldungen zu einer frühen Fassung des vorliegenden Buchs gegeben. Ihre wertvollen Anregungen haben wir gerne aufgenommen.

Insgesamt gebührt allen Lehrdiplom-Studierenden unser Dank: Viele Rückmeldungen zu unseren Lehrveranstaltungen sind in deren permanente Verbesserung eingeflossen – und damit indirekt auch in die Gestaltung dieses Buchs. Last but not least sind wir dem Kohlhammer Verlag zu großem Dank verpflichtet. Ohne die Anfrage durch Klaus-Peter Burkarth wäre dieses Werk nicht entstanden und sein sorgfältiges Lektorat hat wesentlich zur Qualität beigetragen.

Somit übergeben wir das Werk der Öffentlichkeit. Möge es auf wohlwollende, interessierte, aber auch kritische Leserinnen und Leser in Universitäten, Schulen und der Bildungspolitik treffen. Möge es aber auch – und das bleibt unser eigentliches Desiderat! – den Weg in die Schulzimmer finden. Wir hoffen, einen Beitrag zur beruflichen Entwicklung und Professionalisierung von Lehrerinnen und Lehrern und damit letztlich zum erfolgreichen Lernen der Schülerinnen und Schüler zu leisten. Mit diesem letzten Satz des Vorwortes möchten wir verdeutlichen, dass wir das gesamte Geschlechtsspektrum auf Schüler- und Lehrerseite ansprechen. Im Text selbst verzichten wir jedoch öfters auf die Nennung beider Geschlechter, um den Lesefluss nicht zu beeinträchtigen.

Zürich/Leipzig im Juni 2020

Peter Greutmann

Henrik Saalbach

Elsbeth Stern

1 Professionelles Handlungswissen von Lehrerinnen und Lehrern – eine Auslegeordnung

Peter Greutmann, Henrik Saalbach und Elsbeth Stern

»Obwohl mich das Fach Deutsch weniger als andere Fächer interessiert, hat es Frau F. geschafft, dass ich in diesen 4 Jahren mehr gelernt habe als in allen anderen Fächern. Für mich persönlich ist dies eine große Kunst! Deshalb danke ich Frau F. für die 4 spannenden, unterhaltsamen, lustigen und informativen Jahre.«

Bei diesem Zitat handelt es sich um eine Rückmeldung einer Schülerin oder eines Schülers nach vier Jahren Unterricht an einem Schweizer Gymnasium. Die Aussagen sind im Rahmen einer anonym durchgeführten Klassenbefragung entstanden – und sie sind (mit Ausnahme des Namens der Lehrperson) *nicht* fingiert.

1.1 »Teachers make a difference«

In den drei Sätzen kommt aus Schülersicht zum Ausdruck, was auch in der einflussreichen Hattie-Studie (Hattie, 2009) klar wird: Neben vielen wichtigen Erkenntnissen über die Wirksamkeit verschiedener Lehrmethoden, individuellen Merkmalen der Schüler oder strukturellen Merkmalen des Bildungssystems war ein Kernbefund, dass die *Lehrperson tatsächlich sehr wichtig für den Lernfortschritt ist*: Mit ihrem Unterricht haben Lehrerinnen und Lehrer einen entscheidenden Einfluss darauf, wie und in welchem Ausmaß ihre Schüler ihre Intelligenz investieren.

Die besondere Bedeutung der Lehrperson mag dem einen oder der anderen sicher als Binsenweisheit erscheinen. Tatsächlich spielte diese aber in öffentlichen Debatten zur Verbesserung des Bildungssystems lange kaum eine Rolle. Hier wurde hauptsächlich der Bedeutung der Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler oder strukturellen Merkmalen des Bildungssystems (wie etwa das mehrgliedrige Schulsystem, Eigenschaften der Schulleitung oder die Klassengröße) Beachtung geschenkt.

Manchen Lehrpersonen mag auch die (im Grunde falsche) Überzeugung in die Karten gespielt haben, dass sie oder er eigentlich keinen großen Einfluss auf den Lernerfolg der Schüler hat. Die Verantwortung wurde gerne auf die unzulänglichen kognitiven Voraussetzungen oder die fehlende Motivation der Lernenden, die mangelhafte Erziehung durch die Eltern oder die falsche Bildungspolitik abgeschoben. Die Hattie-Studie zeigt uns aber deutlich, dass es durchaus auf die Lehrperson ankommt: *Teachers make a difference!*

Gleichzeitig wissen wir aus anderen Studien, dass damit gerade *nicht* eine angeborene Lehrerpersönlichkeit gemeint ist und dass es nicht reicht, nur über einen

ausgezeichneten fachlichen Wissensstand zu verfügen oder für sein Fach zu »brennen«. Das entscheidende Merkmal für die Unterrichtsqualität und damit für das erfolgreiche Lernen der Schülerinnen und Schüler sind die *professionellen Kompetenzen der Lehrpersonen*, also zum Beispiel ihr Wissen über das Lernen ganz allgemein, über lernwirksame Methoden und über eine konstruktive Klassenführung. Aus dieser Befundlage ergeben sich mindestens zwei wichtige Konsequenzen.

Erstens müssen sich die *Lehrpersonen ihrer Verantwortung für die Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler bewusst werden und ihr professionelles Handeln entsprechend gestalten*. Nach unserer Auffassung sind die Zeiten, in denen Lehrpersonen so unterrichten können, »*dass es einfach zu meinem persönlichen Stil passt*«, endgültig vorbei. Dazu liegen zu viele und empirisch zu gut abgesicherte Befunde zum menschlichen Lernen aus der Lehr- und Lern-Forschung sowie aus der Kognitionspsychologie vor. Nur wenigen käme es heute noch in den Sinn, in einem medizinischen Notfall eine Ärztin oder einen Arzt aufzusuchen, die oder der aus einer persönlichen Vorliebe heraus nach den Gepflogenheiten des 19. Jahrhunderts diagnostiziert und behandelt. Vielmehr erwartet man eine professionelle Behandlung nach dem *state of the art* der medizinischen Forschung – und der ist in jedem Fall *evidenzbasiert*. Genauso gibt es in der seit rund einem halben Jahrhundert betriebenen empirischen Lehr- und Lern-Forschung mittlerweile eine große Zahl von stabilen Befunden zum menschlichen Lernen, denen man sich unseres Erachtens als professionelle Lehrperson schlicht nicht mehr entziehen kann.

Zweitens müssen Lehrpersonen durch eine adäquate Aus- und Weiterbildung auch tatsächlich in die Lage versetzt werden, dieses professionelle Handeln zu entwickeln. Und gerade an diesem Punkt setzt das Konzept für das vorliegende Buch an. Als vor rund 15 Jahren die Lehrpersonenausbildung an der ETH Zürich neu strukturiert werden musste, haben wir uns als Team intensiv mit der Frage beschäftigt: *Welches fachübergreifende, professionelle Handlungswissen können wir auf welche Weise den angehenden Lehrpersonen mit auf ihren beruflichen Weg geben?* Wir sahen uns also mit der Herausforderung konfrontiert, die aktuellen Befunde der Lehr- und Lern-Forschung einschließlich entwicklungspsychologischer Inhalte in nur vier Modulen mit insgesamt 30 Kreditpunkten zu vermitteln. Daher mussten wir uns auf die Inhalte beschränken, die aktuellen Befunden zufolge als die am relevantesten gelten, um lernwirksamen Unterricht vorzubereiten und durchzuführen.

In dem vorliegenden Buch haben wir die Inhalte des erziehungswissenschaftlichen Teils der Lehrpersonenausbildung an der ETH Zürich (Lehrdiplom für Maturitätsschulen) so aufbereitet, dass sie einem breiteren Publikum zugänglich gemacht werden. Bei der Auswahl der Inhalte haben wir uns auf die Themen konzentriert, die in aktuellen bildungswissenschaftlichen Studien, wie etwa der Hattie-Studie, als besonders wichtig und relevant identifiziert wurden. Wir sind überzeugt, dass sich das Buch daher sehr gut *für angehende Lehrpersonen* aller Schulstufen während des Studiums zur Entwicklung einer konzeptuellen Wissensbasis oder zur Prüfungsvorbereitung eignet. Es kann ebenso *von Lehrpersonen während des Berufseinstiegs* beigezogen werden, um das Vorwissen zu aktivieren bzw. zu aktualisieren und dieses bei den Lektionsplanungen oder bei anderen Gelegenheiten im Schulalltag zu ver-

wenden. Schließlich sei es *auch erfahrenen Lehrpersonen empfohlen*, um etwa ihre Lehrerfahrungen vor dem Hintergrund der aktuellen Befundlage mit dem Ziel einer professionellen Weiterentwicklung zu reflektieren.

Alle Autorinnen und Autoren sind aufgrund ihrer Forschungstätigkeit wie auch aufgrund ihrer teilweise langjährigen Unterrichtstätigkeit vor allem an Gymnasien davon überzeugt, dass das in diesem Buch zusammengetragene Wissen, wenn es sich denn in der alltäglichen Praxis spiegelt, einen großen Unterschied machen kann. Nicht nur für die Schülerinnen und Schüler, sondern auch für den Erfolg der Lehrpersonen selber als professionell agierende Expertinnen und Experten im Schulzimmer!

1.2 Das Angebot-Nutzungs-Modell und der Aufbau des Buchs

Das Unterrichten ist eine außerordentlich komplexe und herausfordernde Aufgabe (Xiaodong, Schwartz & Hatano, 2005; Stern, 2009). Deshalb suchten wir nach einem konzeptuellen Rahmenmodell, in das sich die Erkenntnisse der Lehr- und Lern-Forschung gut einordnen ließen. Gleichzeitig sollte das komplexe Zusammenspiel der verschiedenen Faktoren im Lehr-Lern-Geschehen verdeutlicht werden. Wir wählten dafür eine modifizierte Variante des Angebot-Nutzungs-Modells (Fend, 1981; Helmke & Weinert, 1997; Helmke, 2010). Abbildung 1 zeigt eine für die ETH-Lehrpersonenausbildung angepasste und erweiterte Version des Modells.

Dazu nur so viel: Das Ziel von schulischem Unterricht ganz allgemein ist in diesem Modell der *Ertrag*, also die Kompetenzen, die die Schülerinnen und Schüler erwerben. Wie umfangreich und tiefgehend diese Kompetenzen sind, hängt wesentlich davon ab, wie die Schülerinnen und Schüler Lerngelegenheiten im Klassenzimmer *nutzen*. Diese Nutzung wiederum basiert auf dem *Angebot*, das ihnen während der Schulstunden gemacht wird – und damit sind wir beim wesentlichen Faktor angelangt, der *Lehrperson*. Deren Fachwissen und ihre Fähigkeit, das Fachwissen pädagogisch-didaktisch aufzubereiten und zu einem lernwirksamen *Angebot* zu bündeln, beeinflusst entscheidend, wie die Schülerinnen und Schüler das Angebot *nutzen* – und somit wiederum, *wie viel sie lernen!*

Um die Einleitung nicht zu überladen, belassen wir es an dieser Stelle mit dieser groben Vereinfachung, die nichtsdestotrotz den Kern des Modells und auch unserer ganzen Bemühungen, professionell unterrichtende Lehrpersonen auszubilden, zusammenfasst. Alle acht Kapitel dieses Buchs lassen sich im Angebot-Nutzungs-Modell verorten (was in den folgenden kurzen Kapitelzusammenfassungen auch geschieht). Aber die von uns in diesem Buch vorgelegte *Reihenfolge der Kapitel* orientiert sich nicht primär am Modell, sondern vielmehr an der beruflichen Realität von Lehrpersonen (unserem Zielpublikum). Das heißt: Die Kapitel 3 bis 6 decken gewissermaßen alle

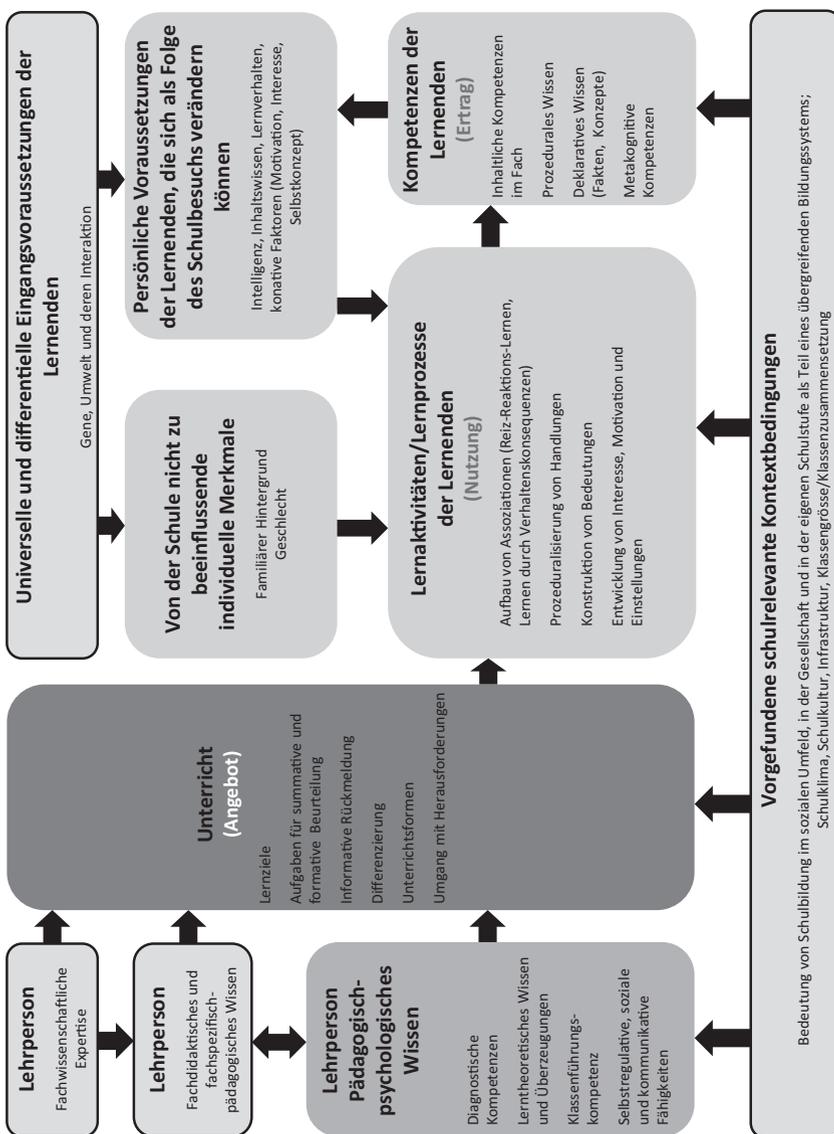


Abb.1: Das Angebot-Nutzungs-Modell

Aspekte der *Unterrichtsvorbereitung* ab, während die Kapitel 7 und 8 die *Unterrichtsdurchführung* im engeren Sinne im Blick haben. Eine Sonderstellung nehmen die Kapitel 2 (kognitionspsychologische Grundlagen) und Kapitel 9 (wissenschaftstheoretischer Exkurs zur Lehr- und Lern-Forschung) ein.

Kapitel 2: Wer lehren will, muss das Lernen verstehen. Die kognitionspsychologischen Grundlagen des menschlichen Lernens

Kapitel 2 (►Kap. 2) befasst sich im Wesentlichen mit dem Lernprozess selbst und dessen Ergebnis, dem *Ertrag* des Lernens, also den *verschiedenen Wissensformen*, die sich die Schülerinnen und Schüler aneignen. Der Text bildet sozusagen die begriffliche Grundlage für alle nachfolgenden Kapitel. Wir sind der Auffassung, dass Lehrpersonen eine Vorstellung davon haben sollen, wie menschliches Lernen ganz allgemein und somit auch das schulische Lernen funktioniert. Nur dann sind sie in der Lage, entsprechende Lernumgebungen zu gestalten und vor allem auch nachvollziehen zu können, was während des Unterrichts in den Köpfen der Schülerinnen und Schüler vor sich geht.

Kapitel 3: Die lang-, mittel- und kurzfristige Planung schulischer Lerngelegenheiten

Im *Kapitel 3* (►Kap. 3) richtet sich die Aufmerksamkeit auf die *Planung des Unterrichts* oder, bezogen auf unser Modell, auf die *Gestaltung des Angebots* durch die Lehrperson. Dabei beginnen wir mit einer langfristigen Perspektive (dem Erstellen eines Semesterplans) und zoomen stufenweise zur didaktischen Planung kleinerer Einheiten, bis hin zur einzelnen Schulstunde. Als zentrales Planungsinstrument führen wir eine neue Lernzieltaxonomie ein (die PUT), die Lehrpersonen darin unterstützen soll, Lernziele und die Wahl der Unterrichtsmethoden aufeinander abzustimmen.

Kapitel 4: Unterricht methodisch lernwirksam gestalten

Das vierte Kapitel (►Kap. 4) führt Kapitel 3 unmittelbar fort, da die Unterrichtsmethoden hier detailliert behandelt werden (der Fokus bleibt also bei der Gestaltung des *Angebots*). Auch hier gehen wir zuerst auf die *didaktischen Großformen* (Direkte Instruktion bzw. Kooperative Lernformen) und ihren möglichst lernwirksamen Einsatz im Unterricht ein. Dann widmen wir uns den Feinheiten bei deren Ausgestaltung. Wir stellen *vier Techniken der Kognitiven Aktivierung* vor und referieren, welche Gesichtspunkte beim *Stellen von Fragen* und beim *Formulieren von Aufgaben* zu berücksichtigen sind. Auch die wichtigsten Befunde zum Thema *Hausaufgaben* fassen wir zusammen. Da wir in diesem Buch weitgehend fach- und inhaltsunabhängige Themen behandeln, möchten wir bereits an dieser Stelle auf die Unterrichtseinheiten des MINT-Lernzentrums verweisen. Hier werden unter anderem in den Fächern Chemie, Mathematik und Physik Unterrichtseinheiten entwickelt, die auf Erkenntnissen der Lehr- und Lern-Forschung beruhen. Die daraus entstandenen Bücher und Artikel können auf der Homepage des MINT-Lernzentrums eingesehen werden (Link: <https://educ.ethz.ch/lernzentren/mint-lernzentrum.html>).

Kapitel 5: Das individuelle Lernen unterstützen

Wenn wir hier den Anspruch verfolgen, die in der Lehr- und Lern-Forschung festgestellten Befunde zur Lernwirksamkeit von Unterricht für die schulische Praxis

aufzuarbeiten, dann spielt das *Kapitel 5* (► Kap. 5) eine Schlüsselrolle. Es wird aufgezeigt, inwiefern Lehrpersonen ihre Schülerinnen und Schüler effektiv darin unterstützen können, das *Angebot* aufgrund der je individuell vorhandenen Lernvoraussetzungen möglichst optimal zu *nutzen*. Mit dem sogenannten *Formativen Assessment* steht nämlich ein hochwirksames Mittel zur Verfügung, damit dies tatsächlich gelingt. Das Kapitel thematisiert einerseits ganz allgemein, wie man mit der zum Teil ausgeprägten Heterogenität in Klassen umgehen kann, ohne sich selber zu überfordern; andererseits wird auch eine Reihe von Techniken des *Formativen Assessments* vorgestellt, die zumeist recht niederschwellig, aber hoch lernwirksam im Unterricht einsetzbar sind.

Kapitel 6: Lernleistung bewerten: Summatives Assessment

Das Kapitel 6 (► Kap. 6) befasst sich schließlich mit dem *Ertrag* des Lernens, also mit dem Wissen, das die Schülerinnen und Schüler durch die Nutzung der Lernangebote erworben haben (sollen). Wenn wir auch immer wieder betonen, dass der *Lernprozess* im Zentrum des schulischen Lehrens stehen soll, so ist uns natürlich auch bewusst, dass die *Beurteilung* und somit auch die *Selektion* nach wie vor eine zentrale Aufgabe von Lehrpersonen ist. Dieser Tatsache trägt das *Kapitel 6* unter dem Begriff *Summatives Assessment* Rechnung. Auf der theoretischen Grundlage der *Psychometrie* legen wir dar, welche Anforderungen Tests bzw. Prüfungen eigentlich auch in schulischen Kontexten genügen muss(t)en. Darüber hinaus führen wir Lehrpersonen anhand von neun Schritten durch den gesamten Prozess von der Konzeption über die konkrete Gestaltung bis hin zur Korrektur und kritischen Prüfung einer Prüfung selbst.

Kapitel 7: Klassenführung: Die Voraussetzungen für effektives Lernen schaffen

Mit dem Kapitel 7 (► Kap. 7) – *Klassenführung* – betreten wir gleichsam das Schulzimmer, womit die Lehrperson selber (im Modell die Kästchen ganz links) in den Fokus rückt: Die Vorbereitungsphase ist beendet, die Glocke signalisiert den Unterrichtsbeginn, Sie stehen vor einer Gruppe von Kindern oder Jugendlichen und müssen diese während einer oder mehrerer Lektionen zum Lernen anleiten. Nach einem kurzen Abriss über die Geschichte der Forschung zu diesem Thema legen wir dar, welche Maßnahmen einer Lehrperson zur Verfügung stehen, wenn es darum geht, Unterrichtsstörungen *präventiv zu verhindern* oder aber, falls sie auftreten, möglichst *wirksam zu intervenieren*, um sie wieder zu beenden. Dabei bleibt immer das Ziel, eine gute Beziehung zur Klasse aufrecht zu erhalten und somit die Basis zu schaffen, damit der (aufwändig) vorbereitete Unterricht (das *Angebot*) möglichst lernwirksam durchgeführt, d. h. *genutzt* werden kann.

Kapitel 8: Psychosoziale Anforderungen im Lehrberuf

Auch in Kapitel 8 (► Kap. 8) steht nicht primär das Lehren und Lernen im Fokus, sondern die Lehrerinnen und Lehrer als Personen. Unterrichten ist eine komplexe Angelegenheit – der Lehrberuf ist somit unbestritten eine sehr vielseitige und abwechslungsreiche Profession; langjähriger Schuldienst kann aber auch anstrengend und unter Umständen belastend sein. Der Autor dieses Kapitels ist selbst langjähriger Lehrer und weiß, wovon er redet. Daher widmen wir ein ganzes Kapitel den *psychosozialen Anforderungen*, mit denen Lehrpersonen gerade auch am Anfang ihrer

Tätigkeit konfrontiert sind. Wir zeigen auf, mit welchen Stressoren man es bei der Berufsausübung zu tun hat und wie sie produktiv bewältigt werden können. Zentrale Faktoren, um dieses Ziel zu erreichen, sind einerseits die Fähigkeit, mit allen am Schulleben Beteiligten in schwierigen Situationen *kompetent zu kommunizieren*, und andererseits, sich *selbst beim Arbeiten so zu regulieren*, dass man dem permanenten Handlungsdruck nicht ins Messer läuft.

Kapitel 9: Wissenschaftstheoretischer Hintergrund: Die Methoden der empirischen Lehr- und Lern-Forschung

Lehrpersonen stehen jeden Tag vor einer Vielzahl von Entscheidungen: *Was will ich vermitteln? Welche Lernziele sollen erreicht werden? Welche Methode ist dafür geeignet? Wie gebe ich mit den beiden Störenfriedern in der hintersten Reihe um?* Usw. Die seit rund 5 Jahrzehnten betriebene Lehr- und Lern-Forschung versucht, auf solche Fragen evidenzbasierte Antworten zu liefern, um damit Lehrpersonen letztlich darin zu unterstützen, Entscheidungen nicht einfach aus dem Bauch heraus, sondern aufgrund von empirisch überprüften Befunden (man nennt dies auch *evidenzbasiert*) zu treffen. Auf solchen Befunden basieren auch unsere Ausführungen in den Kapiteln 2–8. Doch wodurch ist diese Forschungsrichtung selbst geprägt, welches sind ihre *Methoden*, wie *verlässlich* und wie *praxisrelevant* sind die durch sie hervorgebrachten Resultate? Das letzte Kapitel (► Kap. 9) gibt einen Abriss über dieses faszinierende Forschungsgebiet, zeigt aber auch dessen Probleme und Grenzen auf. So werden interessierte Lehrpersonen in die Lage versetzt, eigenständig Fachartikel (auch kritisch) zu rezipieren und den Wahrheitsgehalt von Medienberichten zu Bildungsthemen einzuschätzen.

Es mag sein, dass Sie als Leserin oder Leser im vorliegenden Buch ein Kapitel über die sogenannte »Digitalisierung« vermissen. Natürlich ist es uns auch bewusst, dass dieser Trend unaufhaltsam ist, nicht nur in der Schule. Und natürlich ist gegen den *gezielten* Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien im schulischen Unterricht nichts einzuwenden, im Gegenteil. Nichtsdestotrotz ist es für uns aus kognitions- und lernpsychologischer Sicht völlig klar: Ob man nun als Hilfsmittel die Wandtafel oder aber ein digitales Gadget nach dem neusten Stand der Technik einsetzt, ist zunächst einmal zweitrangig. Entscheidend ist in jedem Fall, dass etwa die Fachinhalte auf Lernziele heruntergebrochen werden, dass die Lehrperson an das bei den Schülerinnen und Schülern bestehende Vorwissen anknüpft und eine zur Erreichung der Lernziele adäquate Methode auswählt. Wenn diese Arbeit nicht professionell geleistet wird, dann bringt auch der Einsatz noch so elaborierter Technologien keinen Vorteil vor dem traditionellen Unterricht mit Papier und Wandtafel.

1.3 Wie man dieses Buch nutzen kann

Wir haben es im vorangehenden Kapitel schon mehrfach betont: Unterrichten ist ein komplexes Handwerk, das Unterrichtsgeschehen ein von zahlreichen und letztlich

wohl niemals ganz überschaubaren Faktoren bestimmter Prozess. Niemand kann in jeder Lektion alle Faktoren berücksichtigen, die perfekte Lektion gibt es nicht. Das heißt aber keinesfalls, dass man als Lehrperson nun resigniert die Segel streichen soll – im Gegenteil! Je differenziertere Kenntnisse man über alle im Schulzimmer auftretenden Phänomene hat, desto größer wird in einer (evtl. auch kritischen) Entscheidungssituation die Zahl an günstigen Handlungsoptionen. Oder wie es der erfolgreiche Harvey Specter in der Anwaltsserie *Suits* einmal (notabene sinngemäß) zu seinem kongenialen Juniorpartner unnachahmlich sagte:

»Einer hält dir eine Pistole an die Schläfe. Tust du, was er sagt? Falsch! Du nimmst ihm die Pistole weg. Oder du ziehst eine größere Pistole. Oder du sagst, er bluffe nur. Oder du tust eine andere von 146 weiteren Möglichkeiten, die du hast!«

Was heißt das nun für dieses Buch? Jedes Kapitel stellt einen Faktor – oder genauer: ein Bündel von Faktoren – des Unterrichtsgeschehens dar, und zwar in einer weitgehend in sich abgeschlossenen Form. Allerdings ergibt sich erst aus dem Buch als Ganzem ein Gesamtbild, das alle Aspekte des Unterrichtens abdeckt und zueinander in Beziehung setzt. Daher sehen wir auch mehrere Möglichkeiten für die Lektüre.

- Die einzelnen Kapitel können je nach Interesse jedes für sich gelesen werden. (Ihre von der Sache her unvermeidliche Verwobenheit haben wir mit zahlreichen Verweisen wenigstens ansatzweise einzufangen versucht.)
- *Angehenden Lehrpersonen*, die noch in Ausbildung sind und am Anfang ihrer Berufsbiographie stehen, können und sollten das Buch zunächst einmal als Ganzes lesen. Damit erhalten sie einen Überblick über alle relevanten Aspekte, die ihren beruflichen Alltag prägen werden. Wenn sie dann tatsächlich (etwa bei einer Stellvertretung oder einem ersten Lehrauftrag) in ein Klassenzimmer treten, dürften zunächst einmal die Kapitel 2 (Planung), 3 (Methoden) 7 (Klassenführung) und 8 (Psychosoziale Anforderungen) oberste Priorität haben.
- *Bei erfahrenen Lehrpersonen* (auch bei uns selber!) sehen wir die berufliche Weiterentwicklung in kleinen Schritten. Man fokussiert auf einen bestimmten Aspekt seines Schulalltags, konsultiert das entsprechende Kapitel – und transferiert das erworbene Wissen auf die eigene konkrete Situation. Das klingt einfach, ist aber anspruchsvoll genug – und gelingt wahrscheinlich auch nicht immer (jedenfalls nicht beim ersten Mal...). Ein Beispiel: Eine Klasse hat sich über die inhaltliche Ausgestaltung und Beurteilung einer Prüfung beschwert. Nun könnte man das abtun als »pubertäres Quengeln« – oder aber man nimmt die Aussagen zunächst einmal ernst, informiert sich anhand von Kapitel 9 darüber, wie man eine valide Prüfung konzipiert – und gestaltet die nächste einmal minutiös nach dem von uns vorgeschlagenen Leitfaden. Und noch ein zweites Beispiel: Seit Wochen »regt man sich über zwei dauernd schwatzende Schülerinnen in der hintersten Reihe auf«. Statt sich weiter aufzuregen, lese man Kapitel 7.3 über die Prävention von Unterrichtsstörungen und setze in den folgenden Lektionen zwei, vielleicht auch drei oder vier Maßnahmen um...
- Für *Schulleitungen* und Personen aus der Bildungsadministration oder Bildungspolitik kann das Buch oder können zumindest ausgewählte Kapitel dazu beitragen, die Evaluation der Lehrkräfte zu überdenken. Unseres Erachtens sind wir es

den Schülerinnen und Schülern schuldig, möglichst lernwirksamen Unterricht zu bieten, der wesentlich auf professionell agierenden Lehrpersonen beruht. Unter diesem Gesichtspunkt bieten die einzelnen Kapitel zahlreiche, evidenzbasierte Handreichungen, um mit den Lehrpersonen zusammen die Qualität des Unterrichts zu reflektieren und gegebenenfalls zu verbessern.

2 Wer lehren will, muss das Lernen verstehen: Die kognitionspsychologischen Grundlagen des menschlichen Lernens

Elsbeth Stern

2.1 Einleitung

Das vorliegende Buch befasst sich im Wesentlichen mit der Haupttätigkeit von Lehrpersonen, dem Lehren in einem so genannten institutionellen Kontext, also dem Unterrichten an verschiedenen Arten von Schulen. Unser Hauptanliegen besteht darin, angehenden und praktizierenden Lehrpersonen alle wesentlichen Instrumente in die Hand zu geben, um ihre Lernumgebungen so zu gestalten, dass die Schülerinnen und Schüler maximal davon profitieren können. Alle Kapitel dieses Buchs zielen darauf ab, die *Lernwirksamkeit des Unterrichts* zu optimieren.

Um aber einsichtig zu machen, *weshalb* die von uns zusammengetragenen und erläuterten Instrumente gemäß den aktuellen Befunden der empirischen Lehr- und Lern-Forschung tatsächlich lernwirksam sind, ist es uns auch ein Anliegen, die wichtigsten Ergebnisse aus der Kognitions- und Lernpsychologie zum Wissenserwerb darzustellen. Anders gesagt: Nur wer verstanden hat, *wie* Menschen lernen, insbesondere wenn es um anspruchsvolle Inhalte geht, hat auch ein *Begründungswissen* dafür, weshalb gewisse Maßnahmen in der Unterrichtsgestaltung einen größeren Effekt haben als andere.

Im Sinne des Angebot-Nutzungs-Modells (► Kap. 1, ► Abb. 1) gesprochen: Das vorliegende Kapitel 2 befasst sich damit, wie Schülerinnen und Schüler (bzw. Menschen ganz allgemein) schulische Lernangebote auf der Grundlage ihrer kognitiven und motivationalen Ausstattung *nutzen*. Nachdem im Kapitel 2.2 (► Kap. 2.2) der dem Buch zugrunde liegende allgemeine Begriff des *Lernens* eingeführt wird, geht es im Kapitel 2.3 (► Kap. 2.3) zunächst darum, einen Begriff von Lernen darzulegen, der sich auf das Verhalten abstützt (behavioristische Theorie). Zudem wird ein Bezug zum schulischen Unterricht hergestellt, der dann im Kapitel 7 (► Kap. 7) zum Thema *Klassenführung* vertieft wird. Anschließend stellen wir ein von uns entwickeltes Modell der menschlichen Informationsverarbeitung vor, anhand dessen die verschiedenen Formen des schulischen Lernens im Sinne von *Wissensaufbau* verortet werden können (► Kap. 2.4). Im Kapitel 2.5 (► Kap. 2.5) schließlich gehen wir auf den Zusammenhang von *Intelligenz* und Wissensaufbau ein, wobei auch die Bedeutung der *Motivation* für das schulische Lernen erörtert wird. Auf das Thema der *Emotionen* bei Lehrpersonen und bei Schülerinnen und Schülern wird im Kapitel zur Klassenführung, genauer im Kapitel 7.4.3 (► Kap. 7.4.3), eingegangen.

2.2 Der Begriff des Lernens

Unter Lernen verstehen wir im vorliegenden Buch den »... Prozess, bei dem es zu überdauernden Änderungen im Verhaltenspotenzial als Folge von Erfahrungen kommt« (Hasselhorn & Gold, 2013, S. 35). Lernen vollzieht sich also in der Interaktion zwischen einem Individuum und seiner Umgebung und ermöglicht es allen Lebewesen, die sich im jeweiligen Lebensumfeld stellenden Anforderungen und Herausforderungen zunehmend besser zu bewältigen (Stern, Schalk & Schumacher, 2016).

Von Lernen spricht man nicht bei zufällig auftretendem Verhalten, sondern nur bei einer klar umgrenzten, auf ein Problem ausgerichteten und nachhaltigen Veränderung, die allerdings von Rückschlägen begleitet sein kann. Wir alle kennen aus der persönlichen Lernerfahrung solche Rückschläge: Gestern konnten wir flüssige englische Sätze produzieren, und heute fallen uns selbst einfache Vokabeln nicht ein. Die im Lernprozess aufgebauten Gedächtnisspuren zerfallen auch schnell wieder, wenn sie nicht genutzt werden.

Lehrpersonen können nicht *in* die Köpfe der Schülerinnen und Schüler hineinschauen. Damit ist es unmöglich, einen Lernprozess und den Lernerfolg direkt zu beobachten. Lehrpersonen müssen also *indirekt* überprüfen, ob der Unterricht zum Ziel geführt hat, zum Aufbau von *Wissen* und *Kompetenzen*. Diese indirekte Überprüfung funktioniert über die Beobachtung und Analyse des Verhaltens. Dazu gehören im schulischen Kontext bspw. die mündliche Beteiligung, das Beantworten von Fragen oder das Lösen von Problemen und Testaufgaben (sogenannte *Assessments* (► Kap. 5 und ► Kap. 6)). Das Verhalten in solchen Anforderungssituationen wird als *Performanz* bezeichnet. Durch diese beobachtbare Leistung wird dann auf die zugrunde liegende Kompetenz, auf Lernprozesse und Lernerfolg geschlossen (im Detail dazu Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015).

2.3 Lernen als Verhaltenssteuerung

Viele Formen des Lernens laufen bei Menschen und Tieren vergleichbar ab. Dazu gehören Konditionierungsprozesse, die darin bestehen, dass Reize und Reaktionen, die vorher unverbunden waren, im Gedächtnis gekoppelt werden.

Bei der *klassischen Konditionierung* steuern die Reize das Verhalten: Es geht um die Identifikation von Merkmalen aus der Umwelt, die auf positive oder negative Konsequenzen hinweisen und dem Individuum damit einen Verhaltensvorteil verschaffen können. Hinweise auf Gefahren ermöglichen eine rechtzeitige Flucht, und Hinweise auf Ressourcen bieten einen Vorsprung vor Konkurrenten.

Beim *operanten Konditionieren* kann ein Individuum durch sein Verhalten das Auftreten von Reizen steuern. Folgt auf ein Verhalten eine positiv erlebte Konse-

quenz, wird es erneut gezeigt; folgt hingegen eine als Strafe erlebte Konsequenz, wird es unterlassen.

Konditionierung spielt auch beim schulischen Lernen eine nicht zu unterschätzende Rolle. Sie kann sehr viel zu einem geordneten Unterricht beitragen oder aber so manches Desaster auslösen, wenn die Lehrperson die Mechanismen nicht durchschaut. So muss man wissen, dass Strafreize grundsätzlich ungeeignet sind, den Aufbau von erwünschtem Verhalten zu fördern, weil sie Flucht- und Vermeidungsverhalten auslösen. Werden beispielsweise Hausaufgaben als Strafe angedroht, muss damit gerechnet werden, dass sie nur sehr oberflächlich ausgeführt und zudem noch emotional negativ besetzt werden. Möchte man, dass sich ein schwatzender Schüler am Unterrichtsgeschehen beteiligt, reicht es nicht, ihn für das Schwatzen zu bestrafen, sondern man muss parallel dazu erwünschtes Verhalten aufbauen (etwa durch positive Verstärkung in Form von Belohnung).

Inwiefern die sogenannten operanten Lernprinzipien (Skinner, 1953) zur gezielten Verhaltenssteuerung im Klassenzimmer wichtig sind, wird im Detail im Kapitel 7.4.4 (► Kap. 7.4.4) im Zusammenhang mit dem Thema *Klassenführung* aufgezeigt.

2.4 Lernen als Aufbau von Wissen

Menschliches Lernen geht aber weit über Konditionierung hinaus. Beim schulischen Lernen steht der Erwerb von Wissen im Mittelpunkt, welches über Symbolsysteme wie Sprache, Schrift und mathematische Zeichen vermittelt wird. Zwar kann gewisser Schulstoff durch Konditionierung erworben werden, zum Beispiel das Einmaleins oder die Vokabeln einer Fremdsprache. Wer die Aufgabe »7 x 3 =« richtig mit »21« beantwortet, wird gelobt. Auch einen Grundwortschatz englischer Vokabeln kann man so erwerben.

Wenn aber im Kopf der Schülerinnen und Schüler lediglich von außen gesteuerte, in ihnen gleichsam automatisch ablaufende Prozesse (*Assoziationen*) aufgebaut werden, dann wird unflexibles und deshalb häufig unbrauchbares, sogenanntes *träges* Wissen erworben. Wenn das kleine Einmaleins durch Verstärkung der richtigen Antwort auswendig gelernt wurde, kommt zwar die Antwort auf »4 x 8 =« wie aus der Pistole geschossen, aber die Schülerinnen und Schüler wissen nicht, dass man die Zahl nur verdoppeln muss, wenn man »4 x 16 =« ausrechnen soll. Wenn man im Gedächtnis *Assoziationen* wie »Stuhl – chair, Tisch – table oder Teppich – carpet« gespeichert hat, dann bedeutet das nicht automatisch, dass man diese Vokabeln auch nutzen kann, um sinnvolle englische Sätze zu bilden.

Die besondere geistige Kompetenz des Menschen besteht aber gerade darin, nicht nur in diesem Sinne rein assoziativ zu lernen. Wir bauen nicht einfach nur Verbindungen im Gedächtnis auf, die von außen gesteuert werden. Vielmehr ist der menschliche Geist in der Lage, Wissens-elemente aktiv und ohne äußeren Anstoß so zu konstruieren und/oder umzustrukturieren, dass sie auch zur Bewältigung von

Aufgaben herangezogen werden können, zu deren Lösung wir bisher keine Anleitung bekommen haben.

Gerade in der Schule geht es somit darum, Kinder und Jugendliche bei ihrer eigenen (Re-)Konstruktion von Wissen zu unterstützen, das in einem kulturellen Kontext entstanden und anspruchsvoll ist. Sie müssen die Schrift, die Mathematik oder naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten zwar nicht erfinden – das haben kluge Menschen vor ihnen getan –, aber sie müssen sie für sich konstruieren und in ihr eigenes Wissensnetzwerk einbauen. Da dieser Prozess sehr komplex ist, führen wir im folgenden Kapitel ein Modell ein, das den Wissensaufbau besser fassbar macht.

2.4.1 Das 3-Speicher-Modell des Gedächtnisses

Obwohl Menschen Jahrtausende brauchten, um die in westlichen Ländern übliche Lautschriften zu entwickeln, können die meisten Kinder nach wenigen Monaten Schulbesuch lesen. Auch wenn das arabische Zahlensystem erst vor etwa 1200 Jahren entwickelt wurde, können fast alle Grundschul Kinder dividieren und verstehen, dass die Null eine Zahl ist. Wollen wir den Erwerb solcher Kompetenzen verstehen, müssen wir den Lernbegriff erweitern: Es geht nicht nur um Konditionierung, Assoziation und Verhaltensänderung, sondern vor allem um Wissenskonstruktion.

Um den Prozess der Wissenskonstruktion zu veranschaulichen, haben wir ein Modell der menschlichen Informationsverarbeitung entwickelt, das alle im Folgenden genutzten Begrifflichkeiten zur Informationsverarbeitung und dem Lernen in einen Zusammenhang stellt. In dessen Zentrum stehen drei Typen von *Gedächtnis*.

In der Wissenschaft herrscht Einigkeit darüber, dass das menschliche Gedächtnis am besten durch ein 3-Speicher-Modell beschrieben werden kann. Dieses wurde in den Grundzügen bereits 1968 durch die Psychologen Atkinson und Shiffrin vorgestellt. Demnach gibt es

- ein Ultrakurzzeitgedächtnis (englisch: Sensory Memory)
- ein Kurzzeit- bzw. Arbeitsgedächtnis, das aktuelle Information verarbeitet und zielgerichtetes Verhalten ermöglicht sowie
- ein Langzeitgedächtnis für die längerfristige Abspeicherung von Information.

Jedes Lebewesen braucht ein Ultrakurzzeitgedächtnis, das zunächst einmal alle eingehenden Sinnesreize aufnimmt. Dieses Gedächtnis ist artenspezifisch, da sich unterschiedliche Spezies in ihrem Wahrnehmungsspektrum unterscheiden. Das Spektrum an wahrnehmbaren Tönen ist beispielsweise bei Hunden größer als bei Menschen, während Menschen ein differenzierteres Spektrum an visuellen Reizen haben.

Für alle Spezies gilt: Von den eingehenden Sinnesreizen wird nur ein Bruchteil weiter verarbeitet. Welcher Reiz das Rennen macht, hängt von der Intensität der eingehenden Reize, vom Motivzustand und den Emotionen des Lebewesens ab. Gefahren signalisierende Reize werden prioritär wahrgenommen, und ein hungriges