

Handlungsfeld: Unterricht & Erziehung

# Lernprozesse im Unterricht moderieren

Band 1: Theorie und Praxis aktueller  
Unterrichtsentwicklung

Klaus Konrad · Dominik Bernhart

Carl Link 2017

### **Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN: 978-3-556-07268-4

**[www.schulverwaltung.de](http://www.schulverwaltung.de)**

Alle Rechte vorbehalten

© 2017 Wolters Kluwer Deutschland GmbH, Köln

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

Umschlagskonzeption: Martina Busch, Grafikdesign, Homburg-Kirrberg

Titelbild: © micromonkey / fotolia.com

Satz: MainTypo, Reutlingen

Druck: Williams Lea & Tag GmbH, München

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem und chlorfreiem Papier.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	9
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Was bedeutet Lernen? Wann ist es erfolgreich?</b> .....	11
1.1 Eine lernpsychologische Annäherung .....	13
1.1.1 Lernen ist vielfältig .....	13
1.1.2 Der Begriff »Lernen« .....	14
1.1.3 Neurowissenschaftliche Basis .....	15
1.2 Worin unterscheiden sich Perspektiven des Lernens? .....	26
1.2.1 Was hat es mit der kognitiven Wende auf sich? .....	26
1.2.2 Metakognitionen .....	34
1.2.3 Gibt es eine konstruktivistische Wende? .....	37
1.3 Selbstgesteuertes Lernen .....	40
1.3.1 Kernelemente der »Selbststeuerung« .....	40
1.3.2 Selbstreguliertes Lernen .....	43
1.4 Zusammenfassung .....	47
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Wie wird das Lernen für Sie steuerbar?</b> .....	49
2.1 Der Instructional Design-Ansatz .....	51
2.2 »Träges« Wissen .....	55
2.3 Weiterentwicklungen und innovative Ideen zur Lernsteuerung	58
2.3.1 Vom Primat der Instruktion zum Primat der Konstruktion .....	59
2.3.2 Lernprozesse beachten .....	60
2.3.3 Aktiv und anwendungsorientiert lernen .....	61
2.4 Zusammenfassung .....	63
<b>Kapitel 3</b>	
<b>Strukturierter Unterrichtsaufbau für Lehrer</b> .....	65
3.1 Die Rolle der Lehrperson .....	67
3.2 Lernumgebungen – Design und Struktur im Unterricht .....	69
3.2.1 Designprinzipien für die Gestaltung von Lernumgebungen .....	70

3.2.2	Gestaltung von Lernumgebungen als Aufgabe der Lehrperson.....	74
3.2.3	Lehr-Lernziele.....	78
3.2.4	Lehrzieltaxonomien .....	79
3.3	Die Bedeutung individueller Lernvoraussetzungen.....	82
3.3.1	Vorwissen und Vorerfahrung.....	82
3.3.2	Metakognitives Wissen .....	85
3.4	Lehrmethoden/Unterrichtsmethoden.....	86
3.4.1	Begriffsbestimmung und Wirkung.....	86
3.4.2	Die Bedeutung der Lernziele.....	87
3.4.3	Werkzeuge und Methoden systematisch betrachtet .....	90
3.5	Das Sandwichprinzip .....	99
3.5.1	Was ist mit Sandwich gemeint?.....	99
3.5.2	Argumente für die Sandwichorganisation des Unter- richts .....	102
3.5.3	Kernelemente des Sandwichprinzips .....	104
3.5.4	Die Phase der Informationsvermittlung optimal ge- stalten .....	106
3.5.5	Hilfen für die Informationsvermittlung in der Sandwichorganisation .....	111
3.5.6	Die Phase der Aktivierung angemessen gestalten.....	114
3.5.7	Die Wahl der passenden Aufgaben.....	121
3.5.8	Übungen zur Vertiefung von Vortragsphasen .....	123
3.5.9	Das sagt die Forschung: Ist die Sandwichstruktur erfolgreich? .....	128
3.6	Zusammenfassung.....	129
<b>Kapitel 4</b>		
<b>Selbstgesteuertes Lernen und Lehren effektiv fördern.....</b>		<b>131</b>
4.1	Praxis der Unterstützung und Förderung.....	133
4.1.1	Die Veränderung des Lehrerhandelns.....	133
4.1.2	Grundsätze und Ideen der Förderung .....	138
4.2	Lehr-Lernprozesse sichtbar machen.....	140
4.2.1	Wie Visualisierungen das Lernen fördern.....	141
4.2.2	Visualisierung als Lernstrategie .....	144
4.2.3	Mind Mapping .....	145
4.2.4	Konzept Mapping.....	148
4.2.5	Visualisierung als Lehrstrategie .....	151
4.2.6	Agenda .....	155

4.2.7	Unterrichtsplan.....	157
4.2.8	Advance Organizer .....	162
4.3	Problemorientiertes Lernen .....	166
4.3.1	Probleme und Problemlösungen .....	166
4.3.2	Förderung des problemlösenden Lernens in Lernziel- taxonomien.....	167
4.4	Strategisches Lernen .....	169
4.4.1	Die sozial-kognitive Perspektive .....	169
4.4.2	Lernstrategien fördern.....	172
4.4.3	Lernstrategien in den Unterricht einführen – die Kognitive Meisterlehre.....	175
4.4.4	Beispiele aus dem Unterricht .....	177
4.4.5	Reziprokes Lehren und Lernen .....	181
4.4.6	Transaktionale Strategieinstruktion .....	183
4.5	Das Nachdenken (Metakognitionen) fördern .....	185
4.5.1	Schlüsselemente der Metakognition .....	185
4.5.2	Wie können Metakognitionen gefördert werden?.....	187
4.5.3	Metakognitive Instrumente im Unterricht .....	192
4.6	Richtig fragen – Was sind Fragetechniken? Welche Nutzen haben sie?.....	198
4.6.1	Lo, Mo und Ho – Fragen.....	199
4.6.2	Geleitete Befragung .....	202
4.6.3	Weitere Formen der Befragung .....	206
4.7	Routinen etablieren und trainieren.....	210
4.8	Individualisierung im Unterricht.....	213
4.8.1	Lernecken .....	213
4.8.2	Lerntempoduett.....	215
4.9	Cooperatives offenes Lernen (COOL).....	215
4.10	Zusammenfassung.....	217

## **Kapitel 5**

### **Kooperatives Lernen und Lehren effektiv fördern.....** 219

5.1	Kooperatives Lernen und Gruppenarbeit .....	221
5.2	Voraussetzungen und Rahmenbedingungen .....	224
5.3	Wechselseitiges Lehren und Lernen .....	233
5.3.1	Ein Beispiel.....	233
5.3.2	Lerntempoduett.....	234
5.3.3	Gruppenpuzzle .....	236
5.4	Kooperatives Handeln im Lehrerkollegium .....	239

5.4.1	Anleitung zur (Praxis)Reflexion.....	239
5.4.2	Rahmenbedingungen für erfolgreiche Teamarbeit .....	241
5.4.3	Prinzipien und Methoden zur Förderung der Lehrer- kooperation .....	242
5.5	Kooperatives Lernen für die Schulpraxis – Einführende Übungen und Anwendungen .....	244
5.5.1	Zehn-Minuten-Gruppen .....	244
5.5.2	Murmelfase.....	246
5.5.3	Lernen/Wissensaneignung mit Partner- und Klein- gruppen .....	246
5.5.4	Diskussionen wirksam leiten.....	247
5.5	Zusammenfassung.....	252
<b>Kapitel 6</b>		
<b>Konstruktives Feedback und Evaluation im Unterricht .....</b>		<b>255</b>
6.1	Eine Erweiterung der Perspektive .....	257
6.2	Annäherung an »Evaluation«.....	258
6.2.1	Evaluation – ein facettenreicher Begriff.....	258
6.2.2	Evaluationskonzeption.....	259
6.2.3	Feedback.....	262
6.3	Ausgestaltung von Evaluationskonzeptionen .....	267
6.3.1	Das »Wie« der Evaluation .....	268
6.3.2	Planung und Umsetzung von Evaluationsvorhaben.....	272
6.3.3	Evaluationsinstrumentarien .....	275
6.4	Evaluationsverfahren mit dem Fokus »Schülerleistungen« .....	285
6.4.1	Formative Evaluation .....	285
6.4.2	Formatives Feedback.....	290
6.4.3	Summative Evaluation: Die Konstruktion summativer Instrumente .....	292
6.5	Zusammenfassung.....	303
<b>Anhang.....</b>		<b>307</b>
	Literaturverzeichnis.....	309
	Über die Autoren .....	319
	Tabellenverzeichnis .....	320
	Abbildungsverzeichnis.....	322
	Methodeninventar.....	324
	Stichwortverzeichnis.....	329

# Vorwort

Wenn es Ihnen wie den meisten Ihrer Kollegen geht, erhalten Sie als Schulleiter, Lehrer oder Dozent keine angemessene Grundausbildung zu Fragen der Didaktik und Pädagogik. Es scheint, als ob die Fähigkeit, Kinder, Jugendliche oder Erwachsene zu unterrichten und sie in ihrem Lernen zu fördern, eine Selbstverständlichkeit wäre. Zweifel an dieser These sind angebracht. Praktisch tätige Kollegen aus allen Bildungseinrichtungen werden unsere Zweifel am reibungslosen, per se lernintensiven Unterricht vermutlich bestätigen. Hier gilt es anzusetzen und den Titel des Buches »gelingendes Lernen« ernst zu nehmen. Es geht darum, vorhandene Lücken in der Ausbildung vieler pädagogischer Berufe zu füllen und Sie als Leser in Ihren Führungsaufgaben sowie pädagogisch-psychologischen Kompetenzen zu unterstützen. Unser Anliegen ist es, Barrieren und Probleme des (im weitesten Sinne) schulischen Alltags aufzuspüren und Lösungen anzubieten.

Checklisten, Hinweise, Hervorhebungen und Abbildungen, ebenso wie praxisrelevante Tipps und Tricks, wollen Sie auf den neuesten Stand bringen. Wir berichten über Forschungen und theoretische Entwürfe zu neuronalen Grundlagen, Gedächtnis, Motivation, Bewältigung anspruchsvoller Lernziele und Gestaltung von Lernumgebungen, die allesamt das Lernen aller Beteiligten optimieren wollen. Solche Arbeiten münden in Lehrmethoden sowie -arrangements, die aktives, selbstgesteuertes und tiefgehendes Lernen von Schülern sowie Studierenden maximieren. Dieselben Anregungen tragen dazu bei, das berufliche Selbstverständnis der Leser – sei es als Lehrer oder als Entscheidungsträger in der Schulverwaltung – zu hinterfragen.

Was den berechtigten Wunsch nach Hilfen (»Rezepten«) für den Alltag anbelangt, werden in diesem Buch didaktische Methoden vorgestellt, die erprobt sind und tatsächlich funktionieren. Die Abhandlung enthält praktikable Hinweise für Schul- und Unterrichtsentwicklung, behandelt aber auch andere für Sie wichtige Themen, wie Aktivierung, Kooperation (von Schülern ebenso wie im Lehrerkollegium), Selbststeuerung, Motivierung zu tief gehendem Lernen, ebenso wie Fragetechniken und Rückmeldekultur. Auch das aktuell viel beachtete »visible learning« findet Beachtung.

Wenn Sie Lehrender an einer Schule oder Universität sind, dann ist dieses Buch eine wirkliche Fundgrube für Sie. Aber auch jene Leser, die spezifische Führungsaufgaben haben oder in der Erwachsenenbildung tätig

## Vorwort

sind, dürften die vielen pädagogischen Anregungen nützlich finden. Nach dem Lesen dieser Abhandlung werden Sie nicht nur besser verstehen, wie Lernen funktioniert, sondern auch besser führen oder unterrichten. Sie werden Ihren Beruf wahrscheinlich mit mehr kreativen Ideen und Engagement ausüben.



# Kapitel 1

## Was bedeutet Lernen? Wann ist es erfolgreich?

### Fragen zu diesem Kapitel

1. Was bedeutet Lernen?
2. Welche neurobiologischen Grundlagen bestimmen menschliches Lernen?
3. Wie funktioniert das menschliche Gedächtnis?
4. Was sind die Ursachen des »trägen Wissens«?
5. Was bedeutet »Vom Primat der Instruktion zum Primat der Konstruktion«?
6. Welche theoretischen Strömungen bestimmen die aktuelle Diskussion zur Unterrichtsgestaltung?
7. Welche Prozessmerkmale des Lernens werden als wirksam angesehen?
8. Warum und für welche Zwecke ist aktives und anwendungsorientiertes Lernen wichtig?
9. Welche Handlungsimpulse lassen sich aus aktuellen empirischen Erkenntnissen für die Praxis des Unterrichts ableiten?



Lernen ist ein komplexes Phänomen und es ist für uns Menschen überlebensnotwendig. Nicht einmal Experten mit langjähriger Erfahrung auf diesem Gebiet sind sich über die am Lernen beteiligten Ziele und Prozesse einig. Das einführende Kapitel trägt diesem Tatbestand Rechnung. Es betont, wie Lernen in seinen vielfältigen Formen unseren Umgang mit der Welt bestimmt.

## 1.1 Eine lernpsychologische Annäherung

### 1.1.1 Lernen ist vielfältig

Jeder weiß aus eigener Erfahrung: Lernen ist nicht gleich Lernen. Die Art des Lernens und die dabei erlebte Qualität ist abhängig davon, *wo* das Individuum lernt (in der Schule, im Beruf, in der Jugendgruppe oder im Sportverein), mit wem es lernt (allein, mit anderen oder mit Lehrenden), welche Gefühle mit dem Lernen verbunden sind (Lust, Unlust, Ärger, Neugier), wie frei die Person das Lernen gestalten kann (angeleitet, selbstbestimmt) und vieles mehr. Darüber hinaus ist es von entscheidender Bedeutung, *was* gelernt werden soll. Entgegen einem weit verbreiteten Alltagsverständnis sind mit »was« nicht nur Lern- und Wissensinhalte, wie zum Beispiel Sprachen, Fahrrad fahren, Computer bedienen, natur-, sozial- oder geisteswissenschaftliche Inhalte gemeint, sondern vor allem die Qualität des angestrebten Wissens als Ergebnis des Lernens. So gesehen, kann unter den Begriff Lernen vieles fallen und es gibt eine Bandbreite von darauf bezogenen Zielen (Reinmann, 2013, S. 13): (a) Lernen kann sich darauf reduzieren, sich zu informieren. Es genügt mir dann, in einer Situation die Nachrichten oder Daten wiederzuerkennen, mit denen ich mich beschäftigt habe. (b) Lernen kann auch höhere Ansprüche im Blick haben und darauf hinauslaufen, dass ich über neues *Wissen* tatsächlich verfüge. Dieses möchte ich dann mindestens wiedergeben und einsetzen können. (c) Lernen kann explizit darauf ausgelegt sein, ein bestimmtes Problem oder einen bestimmten Problemtyp zu lösen. Das ist mit dem Anspruch verbunden, die erworbene Kompetenz in konkreten Situationen anzuwenden und zu handeln. (d) Schließlich kann das Lernen mit dem Ziel belegt sein, langfristige Expertise in einem Feld aufzubauen. Als Experte strebe ich sowohl ein umfassendes Wissen und flexibles Können (auch in wenig vorhersehbaren Problemsituationen) als auch eine bestimmte Haltung und positive Einstellungen an (Reinmann, 2013, S. 13).

Was bedeutet Lernen? Wann ist es erfolgreich?

### 1.1.2 Der Begriff »Lernen«

Lernen ist lebensnotwendig. Wir benötigen unsere außergewöhnliche Lernfähigkeit nicht nur zum Überleben in einer feindlichen Umwelt. Wir lernen ständig.

Nicht zuletzt deshalb ist Lernen in der Psychologie der meist untersuchte Gegenstand. Dennoch gibt es keine einheitliche Definition des Lernens. Verantwortlich dafür ist der jeweilige lerntheoretische Hintergrund, der Sichtweisen und Schwerpunkte dessen beeinflusst, was unter dem Begriff »Lernen« verstanden wird.

Allenfalls auf einer sehr allgemeinen Ebene lassen sich eine gemeinsame Vorstellung sowie ein definitorischer Kern von Lernen identifizieren. Wird Lernen unter dem kognitiven Aspekt betrachtet und geraten beispielsweise motivationale, ethische und soziale Belange aus dem Blickfeld, findet sich unter Experten eine breite Übereinstimmung.

#### Lernen

Experten (Hasselhorn & Gold, 2006, S. 35; Konrad, 2011, 2014) definieren Lernen als »einen Prozess, bei dem es zu überdauernden Änderungen im Verhaltenspotenzial als Folge von Erfahrung kommt«. Von einem Potenzial sprechen sie deshalb, weil das Lernergebnis nicht unmittelbar an konkret beobachtbares Verhalten gebunden sein muss.

Der Prozess des Lernens hebt sich von anderen Veränderungsprozessen, wie zum Beispiel Reifung, durch das Auftauchen und die Notwendigkeit von Erfahrung(en) im Lernprozess ab. Lernen zeigt sich folglich darin, dass bestehende Wissens- und Erfahrungsmuster (Kodierungen) unter dem Eindruck neuer Erfahrungen (Enkodierungen) verändert werden (Lauth, Grünke & Brunstein, 2014).

Uneinheitlich sind die Auffassungen darüber, was als Lernziel angesehen werden soll oder welche Erfahrung einen Lernprozess auslösen kann. Einig sind sich verschiedene Lerntheorien jedoch in der Tatsache, dass eine Instanz vorhanden sein muss, die das Ergebnis des Lernprozesses konserviert, das Gedächtnis (Hasselhorn & Gold, 2006).

Auf die Elemente und Funktionen des Gedächtnisses werden wir in Kapitel 1 eingehen. An dieser Stelle bleibt als wichtige Erkenntnis festzuhalten, was beim Lernen geschieht:

Lernen beruht darauf, dass Informationen aufgenommen, gespeichert und zum Zweck der Verhaltenssteuerung abgerufen und eingesetzt werden.

Kognitionspsychologisch betrachtet ist Lernen ein kumulativer Prozess; es folgt dem »Matthäus Prinzip« (Mt 13,12): Wer hat, dem wird gegeben. Wer zu einem gegebenen Zeitpunkt mehr weiß, hat größere Chancen, noch mehr Wissen zu erwerben, denn jede neue Information kann in eine bereits vorhandene und gut entwickelte Wissensbasis integriert werden. Beim Lernvorgang wird vorhandenes Wissen aktiviert, organisiert und das neue Wissen über Elaborationsprozesse mit diesem Vorwissen vernetzt (Konrad, 2014).

Grundlage aktueller Sichtweisen zum Lernen sind in hohem Maße Forschungsarbeiten aus den Neurowissenschaften.

### **1.1.3 Neurowissenschaftliche Basis**

Lernen hat biologische Grundlagen: Es werden Nervenzellen aktiviert und einzelne Nervenzellen durch komplexe Synapsenverbindungen miteinander verknüpft.

Dafür muss ein Lerninhalt (z.B. ein neu zu lernender Begriff, eine Rechenregel) mehrmals in sogenannten reverbatorischen Kreisen ein Erregungsmuster durchlaufen. Auf diese Weise verschalten sich Nervenzellen zu Zellverbänden (»neuronalen Mustern«), die den gelernten Sachverhalt nicht nur speichern, sondern auch die Bereitschaft erzeugen, bei erneuter Aktivierung rasch und stark zu reagieren. Beispielsweise können wir ein einmal schon gut gelerntes Gedicht wieder vergessen haben, es aber schnell wieder erinnern und dann auch rascher wieder erneut lernen.

Die zugrundeliegenden Zellverschaltungen sind teilweise noch vorhanden und der Lernende kann die gebahnten Wege wieder beschreiten.

#### **Das Gehirn – ein Steckbrief**

Das menschliche Gehirn umfasst zwischen 100 Milliarden und einer Billion Nervenzellen. Charakteristisch ist: Sie sind untereinander verschaltet und arbeiten mit elektrischen Impulsen, die chemisch ausgelöst werden. So entstehen Gerüche, Schmerzen, Töne, Geräusche, Bilder, Gefühle, Gedanken, Theorien oder Erinnerungen.

Das Gehirn wird in fünf Abschnitte unterteilt: Großhirn (80 Prozent der Gesamtmasse), Zwischenhirn, Mittelhirn, Kleinhirn und Nachhirn, die

von drei Hautschichten umgeben sind. Zwischen der inneren und der mittleren Haut schwappt Flüssigkeit, die wohl als eine Art Stoßdämpfer wirkt. Im Inneren des Gehirns befinden sich vier ebenfalls mit Flüssigkeit gefüllte Kammern.

Das Denkorgan wiegt rund 1,4 Kilo und verbraucht ungefähr ein Fünftel der Energie, die unser Körper im Ruhezustand erzeugt.

Vor dem Hintergrund des hohen Energieverbrauchs lässt sich die häufig geäußerte Annahme, wir benutzen nur einen Teil unseres Gehirns, nicht aufrechterhalten. Ein Gehirn, das derart viel Energie für brachliegende Gehirnbereiche benötigt, wäre evolutionärer Unsinn.

Ein Wesenszug menschlicher Hirnstrukturen ist schließlich ihre beachtliche Neuroplastizität. Gemeint ist die Fähigkeit unseres Gehirns, seine Funktionalität den Erfordernissen anzupassen. Menschen zeigen nach Schädigung bestimmter Hirnbereiche oftmals keine offensichtlichen Defizite.

Entscheidend für den Erfolg beim absichtsvollen Lernen ist, dass ein Inhalt mehrmals gleiche, regelhafte Erregungsmuster hervorruft (»Engramm«). Erst dadurch eröffnet sich die Chance, dass die notwendigen Synapsenverbindungen entstehen. Im Alltag wird das entweder durch die Unterrichtsmethodik (eine Lehrkraft sorgt z.B. durch wiederholtes Üben für die Festigung des Lernstoffs) oder durch selbstgesteuertes Lernen erreicht (z.B. ein Schüler wiederholt von sich aus die neu zu lernenden Lateinvokabeln). Lernen setzt demzufolge eine regelhafte Informationszufuhr voraus, die wiederum regelhafte Abspeicherungen entstehen lässt und dadurch zum erwünschten Lerngewinn führt (Lauth et al., 2014, S. 21).

Eine wichtige Voraussetzung dafür ist die Leistungsmotivation: Menschen lernen nur, wenn ihr Gehirn eine Belohnung erwartet.

Was die biologischen Grundlagen anbelangt, hängen typisch menschliche Aktivitäten der Informationsverarbeitung vor allen Dingen von unserer Großhirnrinde ab. In diesen Bereichen des Gehirns sitzen die Nervenzellen, die mit Lernen, kognitiven und intellektuellen Fähigkeiten zu tun haben.

Beispielsweise ist der Frontallappen (Präfrontaler Kortex, Stirnhirnregion) für das bewusste Denken sowie die Handlungsregulation und -planung (und damit vermutlich für die Persönlichkeitsbildung) zuständig (siehe Abbildung 1.1).

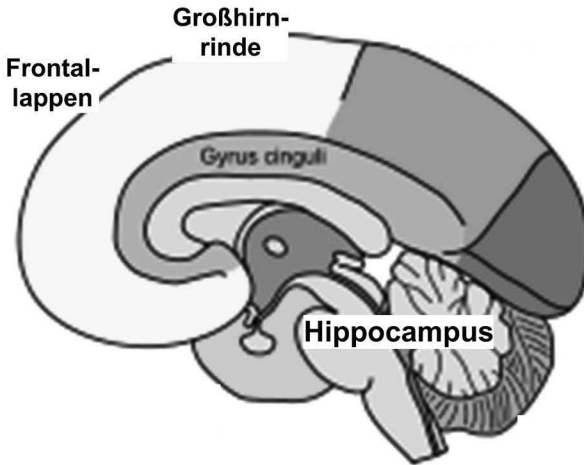


Abbildung 1.1 Kernbereiche des menschlichen Gehirns

Die Großhirnrinde umgibt alle anderen Hirnteile wie ein Mantel (siehe Abbildung 1.1). Nur durch sie kann der Mensch in einer feindlichen Umwelt überleben. Ein Mensch ist nicht besonders stark, er ist nicht schnell und hat keine gefährlichen Klauen oder Zähne. Trotzdem sind Menschen Tieren überlegen, die über all das verfügen. Weil menschliche Wesen ausgesprochen lernfähig sind, kommen sie beinahe in jedem Lebensraum zurecht. Für Menschen ist fast nichts unmöglich (Bach, Dreifert, Raabe, Raabe & Ismeni, 2001, S. 4).

Eine zentrale Rolle für das Lernen spielt ferner der Hippocampus, der sich in einem entwicklungsgeschichtlich älteren Teil des Cortex (Archicortex) befindet. Er fungiert als Neuigkeits- und Aufmerksamkeitsdetektor, beurteilt alle einkommenden Informationen auf ihren Neuigkeitswert sowie ihre Relevanz und nimmt diese in der Funktion eines Kurzspeichers auf. Beim Speichern ist der Hippocampus die maßgebliche Instanz. Unter Forschern ist es mittlerweile Konsens, dass alles Erinnern in dieser – einem fischschwänzigen Seepferd ähnelnden – Hirnregion beginnt (Sentker, 2015, S. 132f) Schädigungen dieser Hirnregion führen beim Menschen zur Unfähigkeit, neues Wissen auf Dauer zu behalten.

#### • Bestandteile/Formen des menschlichen Gedächtnisses

Die Fähigkeit des Gehirns, erworbenes Wissen abzurufen, heißt Gedächtnis. Gehirnforscher unterscheiden ein Ultrakurzzeitgedächtnis, ein Kurz-

Was bedeutet Lernen? Wann ist es erfolgreich?

zeitgedächtnis und ein Langzeitgedächtnis. Ihre materielle Entsprechung finden alle Gedächtnisformen in den Aktivitätsmustern neuronaler Netzwerke, deren Grundbausteine synaptische Verbindungen von Nervenzellen sind. Was zeichnet die verschiedenen Formen des Gedächtnisses aus?

Das in Abbildung 1.2 dargestellte Drei-Speicher-Modell liefert ein Schema zum Verständnis des Ablaufs von Informationsaufnahme und -speicherung im Gehirn. Es unterscheidet 1. sensorische Register (Ultrakurzzeitgedächtnis), 2. Arbeitsspeicher (Kurzzeitgedächtnis) und 3. Langzeitspeicher (Langzeitgedächtnis).

Diesen Modellvorstellungen zufolge werden Informationen aus der Umwelt über die Sinnesorgane aufgenommen und in den sensorischen Registern für wenige Sekunden modalitätsspezifisch gespeichert.

(1) Im sogenannten **Ultrakurzzeitgedächtnis** (sensorischen Gedächtnis) landet praktisch alles, was unsere Sinnesorgane an unser Gehirn weitergeben. Eine riesige Menge an Informationen wird dort abgelegt – allerdings nur für kurze Zeit: Knapp eine Sekunde lang, dann werden die alten Informationen mit neuen Daten überschrieben.

(2) Im **Kurzzeitgedächtnis** landen Informationen aus dem sensorischen Gedächtnis, wenn sie zu wichtig sind, um überschrieben zu werden.

Das Kurzzeitgedächtnis weist eine stark begrenzte Aufnahmekapazität und Speicherdauer auf.

Das Kurzzeitgedächtnis kann Daten ungefähr 18 Sekunden lang speichern. Das reicht jedoch aus, um sich kurz eine Telefonnummer zu merken oder ein kleines Problem zu lösen.

In diesem Speicher halten wir Nachrichten lange genug fest, um sie mit Sinn zu füllen. Das Kurzzeitgedächtnis in Aktion heißt Arbeitsspeicher. Sofern Informationen einzigartig, aufregend oder wichtig ist, landen sie im Langzeitgedächtnis.

(3) Im **Langzeitgedächtnis** ist alles gespeichert, was wir wirklich behalten – manchmal Stunden, Tage oder Wochen. Wenn wir sie weiter verwenden, sie in unserem Alltag benutzen oder sie häufig wiederholen, bleiben sie ein Leben lang erhalten.



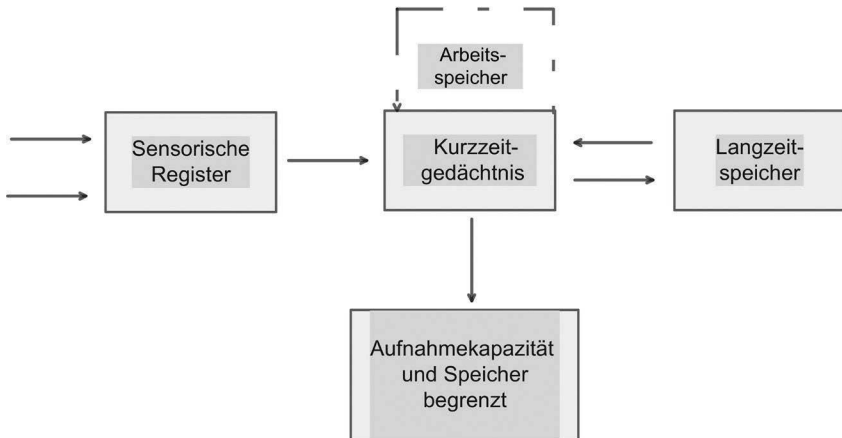


Abbildung 1.2 Gedächtnismodell (zeitliche Perspektive)

Als effektive Enkodierprozesse, mittels derer die Informationen vom Kurz- ins Langzeitgedächtnis transportiert werden, gelten Elaborations- und Organisationsstrategien. Typisch für ihren Einsatz ist das Zusammenspiel mit dem Langzeitspeicher. Wissens Elemente werden aus dem Langzeitgedächtnis abgerufen und in das Kurzzeitgedächtnis transferiert. In dieser Perspektive ist der Arbeitspeicher ein dem Kurzzeitgedächtnis übergeordnetes System. Die dort verarbeiteten und bewussten Inhalte aus dem Kurzzeitgedächtnis kann das Individuum in Worte fassen. Inhalte des Langzeitgedächtnisses lassen sich dagegen nicht direkt verbalisieren.

In der Gesamtbetrachtung ist Gedächtnis eine dreigeteilte Aktivität, welche die Aufnahme, Aufbewahrung und Wiedergabe umfasst. Tabelle 1.1 gibt eine Übersicht:

Was bedeutet Lernen? Wann ist es erfolgreich?

Tabelle 1.1 Komponenten des menschlichen Gedächtnisses

<b>Sensorisches Gedächtnis</b>	<b>Kurzzeitgedächtnis</b>	<b>Langzeitgedächtnis</b>
<b>Art der Speicherung</b> Direkte Repräsentation	<b>Art der Speicherung</b> Akustisch, visuell, semantisch	<b>Art der Speicherung</b> Semantische Netzwerke
<b>Kapazität</b> Sehr gering	<b>Kapazität</b> Gering: 5-9 Informationseinheiten	<b>Kapazität</b> Sehr groß: oberes Limit unbekannt
<b>Dauer</b> Sehr kurz (Sekundenbruchteile)	<b>Dauer</b> Ohne Wiederholung bis zu 20 Sekunden	<b>Dauer</b> Zumindest teilweise die gesamte Lebensdauer
<b>Verlust</b> Aufgrund des Verstreichens von Zeit durch Aufnahme neuer Informationen	<b>Verlust</b> Aufgrund von Interferenz, fehlenden Wiederholungen und Verstreichen von Zeit	<b>Verlust</b> Interferenz, Unterdrückung von Inhalten. Spurenerfall, fehlende Abrufzeiten
<b>Bewusstheit</b> unbewusst, nicht willentlich zugänglich	<b>Bewusstheit</b> bewusst, willentlich beeinflussbar	<b>Bewusstheit</b> Unbewusst, aber durch Verlagerung ins Kurzzeitgedächtnis willentlich zugänglich

Während die Aufnahme oder Registrierung über die Enkodierung der wahrgenommenen Informationen erfolgt, geschieht die Aufbewahrung oder Festhalten der Informationen im Langzeitspeicher in unterschiedlicher Weise (z.B. deklaratives und prozedurales Gedächtnis). Im Zuge des Erinnerns und Wiedergebens ruft das Individuum seine Kenntnisse wieder ab und vermittelt sie weiter.

Woran erinnern sich Personen am besten? Welche Informationen oder Ereignisse merken sie sich vorzugsweise? Überprüfen Sie sich selbst.

## Zum Nachdenken

### Anregungen für die effektive Informationsverarbeitung

	<b>Aussagen zum Merken und Erinnern. Treffen diese Aussagen für Sie zu?</b>	<b>Trifft nicht zu</b>	<b>Trifft zu</b>
<b>1</b>	Sie erinnern sich an die Dinge, die Sie interessieren, die emotionale Bedeutung haben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>2</b>	Sie merken sich Informationen die Sinn machen für Sie.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>3</b>	Sie merken sich Fakten die, dem widersprechen, was Sie bereits wissen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>4</b>	Die Organisation von Informationen hilft Ihnen, Wahrnehmungen zu bündeln, die für Sie persönlich wichtig sind.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>5</b>	Mit der Strategie der Organisation verwandeln Sie Informationen in Wissen, das Sie sich merken können.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>6</b>	Sie denken vorzugsweise an die ersten und an die letzten Informationen eines Vortrags.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>7</b>	Sie erinnern sich an seltsame, auffällige oder bunte Dinge.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>8</b>	Ihr Verstand versucht stets etwas Harmonisches oder Ganzes herzustellen; der menschliche Geist konstruiert geschlossene Gestalten.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>9</b>	Wenn eine Idee nicht vollständig ist oder wenn sie ungeklärt oder offen bleibt, verharrt Sie in Ihrem Kopf und geht bald verloren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Weitere Tipps folgen im weiteren Text; sie sind eng mit der Verarbeitung unterschiedlicher Sinneswahrnehmungen verknüpft.

Eine zweite Sichtweise des Gedächtnisses verlässt die Betrachtung der Zeitachse und betont die Dauerhaftigkeit der gespeicherten Informationen.

Was bedeutet Lernen? Wann ist es erfolgreich?

Hier fällt auf, dass das Gehirn offenbar nicht alle Informationen auf die gleiche Weise behandelt. Eine weit verbreitete Differenzierung bestätigt diese Einschätzung: (a) Im autobiografischen Gedächtnis (auch episodisches Gedächtnis genannt) liegen unsere Erinnerungen an Dinge, die wir erlebt haben. (b) Im prozeduralen Gedächtnis speichern wir erlernte Bewegungsabläufe oder Handlungsstrategien ab: Auto fahren, Ski laufen oder Klavier spielen. (c) Das Faktengedächtnis ist für Schul- und Allgemeinwissen zuständig (Bach et al., 2001, S. 4f). Es ist wie ein großer, das reine Faktenwissen über die Welt verwahrender Speicher. (d) Schließlich findet sich ein so genanntes Priming-System im Gehirn.

Damit bezeichnen Gedächtnisforscher das Phänomen, dass ein Sinneseindruck wieder erkannt wird, auch wenn der neue Reiz dem alten lediglich ähnlich oder sogar unvollständig ist. Das Priming-System nutzt unterhalb der Bewusstseinsschwelle unser Vorwissen und passt die eingehende Information diesem Vorwissen an. Es ist die erste und unterste Gedächtniskategorie, die wir mit dem Fräsen einer Spur vergleichen können (Sentker, 2015, S. 130f).

Aufgrund der Komplexität des Geschehens sind diese vier Gedächtnissysteme nicht grundsätzlich voneinander zu trennen. Ein Beispiel für das Zusammenwirken verschiedener Gedächtnisformen ist das Sprechen. Um den kompletten Stimmapparat zu koordinieren, benötigen wir das prozedurale Gedächtnis. Für die Beherrschung der Sprache ist das Faktengedächtnis zuständig.

Was die Anliegen dieses Buches anbelangt, ist die Frage besonders wichtig, wie Lehrende und Lernende die skizzierten Gedächtnissysteme möglichst optimal nutzen können. Wie können Sie als Betroffene Informationen möglichst effektiv verarbeiten?