

# Lernen zu lernen

Werner Metzlig  
Martin Schuster



Lernstrategien wirkungsvoll  
einsetzen

SACHBUCH

 Springer

Lernen zu lernen

Werner Metzlig · Martin Schuster

# Lernen zu lernen

Lernstrategien wirkungsvoll einsetzen

10. überarbeitete und erweiterte Auflage

 Springer

Werner Metzig  
Department Psychologie  
Universität zu Köln  
Köln, Deutschland

Martin Schuster  
Department Psychologie  
Universität zu Köln  
Köln, Deutschland

ISBN 978-3-662-61505-8      ISBN 978-3-662-61506-5 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-61506-5>

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

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert durch Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 1982, 1993, 1996, 1998, 2000, 2003, 2006, 2010, 2016, 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

(c) deblik

Planung: Désirée Claus

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

# Zum Aufbau und zur Verwendung des Buches

Dieses Buch soll helfen, das Lernen zu erleichtern. Dabei wird ein einfacher Weg beschritten: Es wird mitgeteilt, was man tun muss, wenn man etwas lernen möchte. Im Allgemeinen weiß man in Schule und Studium, welcher Stoff gelernt werden soll, aber wie man das macht, muss der Lernende meist selbst herausfinden.

Das Buch heißt allerdings nicht „In allerletzter Minute lernen“, sondern gibt viele Hinweise für kompetentes Lernen. Aber auch das kostet Zeit (und nur vielleicht geht manches manchmal etwas schneller). Diese Art des Lernens ist jedoch in der Behaltenswirkung besser, macht viel mehr Spaß und führt auch berechenbar zum Ziel.

Wir wenden uns hauptsächlich an Jugendliche und Erwachsene, die viel lernen müssen. Auch diejenigen, die sich damit befassen, andere zum Lernen zu bringen (Lehrer, Lehr- und Lernbuchverfasser, Ausbilder), können die hier gegebenen Anregungen für sich und ihre Schüler nutzen.

Die vorgeschlagenen Lerntechniken werden plausibler, wenn man sie vor dem Hintergrund der wichtigsten theoretischen Konzepte der Lernpsychologie versteht. Daher gibt dieser Text eine knappe und auf die Lerntechniken zugeschnittene Einführung in die Lern- und Gedächtnispsychologie. Darüber hinaus geben wir Informationen dazu, wie die eigene Lernmotivation verbessert werden kann, wie Angstgefühle bewältigt werden können und was zu beachten ist, um den eigenen Lernvorgang zu planen und erfolgreich zu steuern.

In der Art eines psychologischen Fachbuches werden jeweils die wissenschaftlichen Ergebnisse zu den einzelnen Lerntechniken referiert. Das Buch

## VI Zum Aufbau und zur Verwendung des Buches

ist also eine Lernhilfe, eine kurze Einführung in die Gedächtnispsychologie und auch ein Lehrbuch über Mnemotechniken. Die theoretischen Überlegungen sowie besonders die empirischen Befunde sollen den Leser ermutigen, die eine oder andere Technik einmal auszuprobieren.

Um dem Lernenden zu helfen, der in der konkreten Prüfungssituation schnell praktikable Lernmethoden benötigt und sich weniger für die wissenschaftlichen Erklärungen interessiert, haben wir einen *Wegweiser* (►) eingeführt, der die Abschnitte mit diesen Lernhilfen kennzeichnet.

Die wichtigsten Handlungsanweisungen finden sich in grau hinterlegtem Text.

Beispiele sind als gerahmte Kästen hervorgehoben.

Martin Schuster  
Werner Metzger

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Wie das Gedächtnis arbeitet</b>	<b>1</b>
1.1	Lerntraining	1
1.2	Dreisperichermodell	7
1.3	Traditionelle Lernbücher, neue Lernbücher	18
<b>2</b>	<b>Organisation des Lernprozesses</b>	<b>23</b>
2.1	Lernen als Arbeit	23
2.2	Allgemeine Bedingungen des Lernens	24
2.3	Üben und Lernkontrolle	37
2.4	Organisation von Lernschritten beim Textlernen	39
2.5	Individuelle Unterschiede und Lerntechniken	43
2.6	Abschließende Hinweise	44
<b>3</b>	<b>Motivation zum Lernen</b>	<b>45</b>
3.1	Wie kann die Motivation zum Lernen verbessert werden?	45
3.2	Motivation aus der eigenen Lernorganisation	48
3.3	Abbau von Lernbarrieren und Aufbau von Erfolgsoversicht	53
3.4	Zusammenfassung und Konsequenzen für die Selbststeuerung von Lernprozessen	55
3.5	Anleitung zum Abbau von Lernbarrieren und zur Nutzung positiver Ressourcen für Lern- und Prüfungssituationen	56

<b>4</b>	<b>Bildhafte Vorstellungen als Gedächtnisklammern</b>	59
4.1	Gedächtnisleistungen und visuelle Vorstellungen	59
4.2	Die „Vagheit“ visueller Vorstellungen und Erinnerungen	61
4.3	Historische und aktuelle Vorbehalte gegen die Bildmnemonik	61
4.4	Lernen wie die Gedächtniskünstler: die Locitechnik	63
4.5	Allgemeine Hinweise für die Bildklammern	72
4.6	Kennworttechnik	74
4.7	Technik der assoziativen Verbindungen	77
4.8	Geschichtentechnik	79
4.9	Ersatzwortmethode	82
4.10	Bildklammern für Namen und Gesichter	85
4.11	(Selbsterstellte) Bildklammern für weitere, spezielle Stoffe	87
4.12	Spezielle Anwendergruppen	89
4.13	Bildhafte Prozesse beim kreativen Denken	91
<b>5</b>	<b>Lerntechniken für Namen, Abkürzungen und Zahlen</b>	93
5.1	Bedeutungsarmes Lernmaterial	93
5.2	Phonetisches System	95
5.3	Zahlenbedeutung und bildhafte Vorstellung	100
5.4	Rhythmisierung beim Zahlenlernen	102
<b>6</b>	<b>Ordnungen des Wissens</b>	105
6.1	Organisation und Vergessen	105
6.2	Lernhilfen durch semantische Organisation	106
6.3	Kategoriale Bedeutungskarte, der hierarchische Abrufplan	107
6.4	Serielle Bedeutungskarte, die Netzplantechnik	109
6.5	Mindmapping	114
6.6	Verständlichkeit	120
6.7	Vorangestellte Organisationshilfe (Advance Organizer)	122
6.8	Lernen aus Hypertext	124
<b>7</b>	<b>Tiefe der Verarbeitung</b>	125
7.1	Was bedeutet tiefe Verarbeitung?	125
7.2	Anwendungsmöglichkeiten	129
7.3	Träges Wissen	134

7.4	Tiefe der Verarbeitung und Individualentwicklung	135
7.5	Tiefe der Verarbeitung und Ängstlichkeit beim Lernen	135
<b>8</b>	<b>Lernen durch Analogiebildung</b>	137
8.1	Führen Analogien in die Irre?	138
8.2	Wie gelangt man zu Analogien?	141
8.3	Analogien und Bewegungsfolgen	142
8.4	Analogien und „emotionales“ Verständnis	144
8.5	Wirkungen der Analogien	145
<b>9</b>	<b>Lernen im Alltag</b>	149
9.1	Personalisieren	150
9.2	Die Lernmotivation steigern	152
9.3	Sinnhaftes Lernen	155
9.4	Wörtliches Lernen (Auswendig-Lernen)	157
9.5	Lernen von Bewegungsfolgen	158
<b>10</b>	<b>Lernen, Angst und Kränkung</b>	159
10.1	Ängstlichkeit und ihre Auswirkungen auf Lern- und Prüfungssituationen	160
10.2	Beschämungsfreies Lernen	176
<b>11</b>	<b>Lernprodukte und Nützliches im Internet</b>	185
11.1	Sprachlernprogramme	185
11.2	Sammlungen von Prüfungsfragen	186
11.3	Der Stoff in Frage-Antwort-Form auf Karteikarten	186
11.4	Fallsammlungen	186
11.5	Lernprogramme	186
11.6	Lernspiele	187
11.7	Virtuelle Experimente	188
11.8	Mindmapping	188
<b>12</b>	<b>Lernen aus Büchern, lernen im Leben</b>	189
	<b>Literatur</b>	191
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	203



# 1

## Wie das Gedächtnis arbeitet

### 1.1 Lerntraining

„Übung macht den Meister“, sagt das Sprichwort, und einiges spricht dafür, dass auch Lernen geübt werden kann. Professionelle Lernkünstler, wie z. B. Kellner oder Lagerarbeiter oder Studenten, berichten, dass ihnen das Lernen oder Behalten von Informationen zu Beginn ihrer Tätigkeit erst schwergefallen sei, dann aber immer leichter wurde. Von alten Personen weiß man, dass ein Training im Lernen geeignet ist, einem Gedächtnisabbau entgegenzuwirken.

Der Lerndrill, der die Erziehung früher kennzeichnete, war – neben der Annahme, dass eine Beherrschung der alten Sprachen die Denkfähigkeit fördere – unter anderem von der Hoffnung getragen, dass die Lernfähigkeit trainiert werde.

Nun muss aber beim Training von Fertigkeiten zwischen qualitativ verschiedenen Abläufen unterschieden werden.

- Beim Krafttraining bringt die reine Wiederholung der zu trainierenden Leistung durch entsprechendes Muskel*wachstum* einen Gewinn.
- Beim Lesetraining wird die anfangs schwierige Leistung des Buchstabenerkennens langsam *automatisiert* und läuft dann später, ähnlich wie bei den für das Fahrradfahren notwendigen Bewegungen, mit großer Leichtigkeit ab.

- Beim Training entdeckt man mitunter Vereinfachungen des Ablaufs. Nur der Anfänger schaltet bei einer Geschwindigkeitsreduzierung seines Fahrzeuges zurück in den ersten Gang; der Läufer entdeckt eine verbesserte Atemtechnik; beim Lesen kann man versuchen, schneller zu werden, indem man nicht innerlich mitspricht. Solche *Entdeckungen* führen zu einer Verbesserung der Leistung.

Das Training kann also auf drei Arten wirken: Es kann zum *Wachstum* der benötigten Komponenten führen, es kann eine *Automatisierung* der bewusst durchgeführten Leistung erreichen, es kann zu *Entdeckungen* führen, die eine Erleichterung und Vereinfachung der geforderten Leistung bringen. Welche dieser drei Möglichkeiten beim Lernen der Lernfähigkeit eine Rolle spielt, ist eine wichtige Frage, weil eventuelle Maßnahmen recht unterschiedlich ausfallen könnten, je nachdem, welche der drei Erklärungen man als zutreffend annimmt. Nimmt man an, dass das Gedächtnis durch Übung wächst, so sind der traditionelle Drill und das Lernen von Bibeltexten oder langen Gedichten sinnvoll. Auch die Erwartung, beteiligte Prozesse müssten automatisiert werden, lässt den bekannten Lerndrill zunächst nicht als unsinnig erscheinen. Handelt es sich bei der Verbesserung der Lernleistung jedoch um Effekte, die durch *Entdeckungen* hervorgerufen sind, wäre es vermutlich ökonomischer, die möglichen Entdeckungen von vornherein vorzugeben. So würde die Zeit der mühsamen Anstrengung, bis der Einzelne zu der relevanten Entdeckung gelangt, abgekürzt. Eine Studie von Ericsson et al. (1980) gibt eine Antwort auf unsere Frage.

Sie baten eine Versuchsperson, über einen Zeitraum von 20 Monaten täglich eine Stunde lang Zahlen, die in einer zufälligen Reihenfolge dargeboten wurden, zu lernen. Sie beobachteten, wie sich die Merkleistung der Versuchsperson mit fortschreitender Übung veränderte. Dabei ergab sich ein erstaunlicher Anstieg der Lernleistung. Zu Beginn konnte die Versuchsperson nur ca. 10 Zahlen behalten, nach der Trainingsperiode war die Versuchsperson in der Lage, bis zu 80 Zahlen zu behalten, ja sogar noch die Zahlenfolgen der vorhergehenden Sitzungen weitgehend richtig wiederzuerkennen. Die Endleistung ist durchaus mit der Leistung zu vergleichen, welche die in der Literatur beschriebenen Gedächtniskünstler (Luria 1968) erreichten.

Die Autoren stellten jedoch nicht allein die Leistungssteigerung fest, sondern suchten nach den Ursachen für die erstaunliche Verbesserung der Lernleistung. Die Versuchsperson erklärte ihnen auf Befragen ihre Lernstrategie: Sie setzte die zu lernenden Zahlen in Beziehung zu Geschwindigkeitsrekorden in leichtathletischen Disziplinen (die sie offensichtlich kannte). Die Zahl 10,01 konnte sie sich z. B. also als knapp verfehlten Weltrekord im 100-Meter-Lauf einprägen. Gab es keine Möglichkeit einer solchen Zuordnung, so versuchte die Versuchsperson, die Zahlen als Altersangabe einzuspeichern. Die Zahl 89 fasste sie dann als „sehr alten Mann“ auf.

Die Verbesserung der Lernleistung kann also hier weder als Wachstum noch als Automatisierung verstanden werden. Die Versuchsperson entdeckte eine Strategie, die Informationsmenge zu reduzieren, indem sie diese auf bekannte Informationen, d. h. auf bereits gespeichertes Wissen bezog. Gleichzeitig entdeckte sie die Möglichkeit, die irgendwie immer gleichen Zahlen besonderen Ereignissen zuzuordnen. Als plötzlich die Aufgabe gestellt wurde, statt Zahlen Buchstaben zu lernen, fiel die Lernleistung auf das Anfangsniveau zurück. Die oben beschriebene Strategie eignete sich eben nur für das Lernen von Zahlen.

Der Student, der in dieser Untersuchung mitarbeitete, machte noch eine andere Entdeckung: Die Zahlen sind leichter zu merken und wiederzugeben, wenn man sie in Gruppen lernt. So teilte er den Lernstoff in Vierer-, Dreiergruppen usw. auf. Diese Organisation des Lernstoffs zu Untereinheiten ließ sich am Sprechtempo beim Abruf der Information beobachten. Innerhalb einer Gruppe war die Sprechgeschwindigkeit konstant, zwischen den Gruppen gab es Sprechpausen. Die Information wurde so in „Abrufpläne“ eingeordnet, und in einer bestimmten Weise organisiert. Diese beiden Lernhilfen, die die Versuchsperson im Verlauf der Untersuchungen entdeckte, sind hocheffektive Lerntechniken und werden in Kap. 5 und 6 im Detail behandelt. Hier am Beginn der Erörterung gibt uns die Untersuchung zunächst einen Hinweis darauf, dass der geschickte Umgang mit dem Gedächtnis, die geeignete Mnemotechnik, die Lernleistung verbessert. Also nicht der reine Drill ist das geeignete Vorgehen zur Verbesserung der Lernleistung, sondern die Vermittlung der geeigneten Lerntechniken.

### 1.1.1 Entdeckungen im Entwicklungsverlauf

Das Phänomen, dass Kinder eine geringere Lernleistung erreichen als erwachsene Personen, ist nicht durchgängig. In einigen Spielen (Memory) oder beim komplexen Sprachlernprozess leisten Kinder Erstaunliches. Aber geht es um das Einprägen eines Schulbuchstoffs, so ist die Lernleistung von Kindern geringer. Die Lehrpläne der Schulen tragen dieser Tatsache Rechnung.

Kreutzer et al. (1975) befragten Kinder, was sie unternehmen, wenn sie etwas lernen wollen, und welche Kenntnisse sie über das Lernen überhaupt haben. Dabei stellte sich heraus, dass 5-jährige Kinder z. T. nicht einmal wissen, dass sie etwas vergessen können. Man bezeichnet die Kenntnisse, die die Menschen im Umgang mit ihrem eigenen Gedächtnisapparat erwerben, als Metamemory: d. h. das Gedächtnis für Wissen über den Umgang mit dem Gedächtnis. Die Entwicklung der Gedächtnisfähigkeit scheint weitgehend durch die Entwicklung der Geschicklichkeit im Umgang mit den Möglichkeiten und Begrenzungen des menschlichen Gedächtnisses getragen zu werden (z. B. Schneider 1997). Dabei gibt es Entdeckungen, die Kinder bereits sehr früh machen, nämlich, dass sie sich etwas leichter merken, wenn sie es wiederholen, oder dass sie beim Lernen prüfen müssen, ob sie eine gegebene Information wiedergeben können. Bald wissen sie, dass einige Informationen schwerer zu lernen sind als andere und dass man etwas umso eher vergisst, je länger der Lernprozess zurückliegt.

Andere Strategien des Lernens, wie etwa das Gliedern und Gruppieren des Lernstoffs, scheinen erst im Jugendalter oder sogar im frühen Erwachsenenalter entwickelt zu werden. Verschiedene Studien zeigen, dass von den 5-jährigen Versuchspersonen keine diese Strategien anwandte. Einige Entdeckungen beim Arbeiten mit dem eigenen Gedächtnis sind offensichtlich, andere weniger. Die professionellen Gedächtniskünstler (vgl. Lorayne und Lucas 2000) haben kein übernormal entwickeltes Gehirn, sondern sie verfügen über einige Tricks und Kniffe im Umgang mit dem Gedächtnis, die nicht von jedermann sofort entdeckt werden. Einige dieser „Gedächtniskünstler“ haben ihre Techniken veröffentlicht. Dabei stellte sich heraus, dass die Gedächtnistechniken, die eine erhebliche Verbesserung der Gedächtnisleistungen erlauben, zum großen Teil bereits seit Jahrtausenden zum kulturellen Wissen der Menschheit gehören. Yates (1966) gab eine englische Übersetzung der antiken griechischen Mnemotechniken heraus, die erkennen lässt, dass Menschen bei der optimalen Ausnutzung ihrer Gedächtniskapazität schon seit Langem erfinderisch waren.

### 1.1.2 Lernen versus externe Speicherung

Es ist nicht allzu überraschend, dass die „Mnemotechniken“ der griechischen und römischen Redner in Vergessenheit geraten konnten. In der europäischen Geschichte haben sich die externen Gedächtnisstützen so wesentlich verbessert, dass eine Gedächtnisspeicherung nur noch manchmal notwendig wird. Ein immer größerer Teil der Gedächtniskapazität wird von der Kenntnis, wo man eine Information suchen kann, besetzt. Unser Gedächtnis findet durch Bücher, speziell Wörterbücher und Lexika bzw. Lehrbücher und Handbücher von Wissensgebieten, und besonders durch die Möglichkeiten, die das Internet bietet, wichtige externe Erweiterungen. Häufig gilt, dass ein Experte nicht wissen muss, *was* in diesen Medien im Einzelnen steht, er muss nur wissen, *wo* er die gesuchte Information findet.

Aktuelle, persönliche Daten werden in Notizbüchern, Merkheften, persönlichen Telefonregistern eingetragen. Gelegentlich genügt auch nur eine Erinnerungshilfe, um ein bereits im Gedächtnis gespeichertes Ereignis zu aktualisieren, wie etwa der Knoten im Taschentuch, der Summtton des Handys oder elektronischen Terminplaners, die an den Geburtstag eines Freundes oder an das Ende einer Unterrichtsstunde erinnern.

Die Literatur über Arbeitstechniken widmet den externen Speichern erheblichen Raum. Es wird ausgeführt, wie Karteisysteme über ein zu erarbeitendes Wissensgebiet angelegt werden können, nach welchen Gesichtspunkten die Informationen geordnet sein könnten, sodass sie leicht auffindbar sind. Die höchste Stufe der Professionalisierung solcher Systeme findet man heute in den wissenschaftlichen Systemen und in den Computerdokumentationen. Von solchen Dokumentationssystemen, die ja auch eine Art Gedächtnis sind, kann man sicher vieles über das menschliche Gedächtnis lernen. Auch dort gibt es das Problem, eine Information, von der man genau weiß, dass sie gespeichert ist, zu finden. Wahrscheinlich erinnern Sie sich an eine Gelegenheit, als Sie einen Namen suchten, von dem Sie sicher waren, dass Sie ihn wussten, der Ihnen im Moment aber nicht einfallen wollte.

Lernsituationen, die eine Speicherung von Information im Gedächtnis erfordern, sind aber immer noch häufig. Die naheliegendsten Situationen mögen Examen und Prüfungen sein, die besonders im Jugend- und frühen Erwachsenenalter eine Rolle spielen. Gelegentlich, beim Erwerb von Segel- und Pilotenscheinen oder bei der beruflichen Fortbildung, müssen solche Prüfungen auch im späteren Erwachsenenalter abgelegt werden. Unser Buch wendet sich ausdrücklich an die Kandidaten von Wissensprüfungen,

um ihnen Techniken an die Hand zu geben, die das Lernen erleichtern, und zwar besonders dann, wenn sie in dieser Hinsicht aus der Übung gekommen sind.

Daneben gibt es eine Reihe von Situationen, in denen Informationen so häufig oder schnell gebraucht werden, dass ein Nachschlagen zu langsam wäre. Das ist bei der Anwendung von Fremdsprachenkenntnissen der Fall: Man kann in einer Kommunikation nicht jedes Wort nachschlagen. Das gilt analog für einen Ingenieur, der die mathematischen Konstanten  $\pi$ ,  $e$ ,  $\sqrt{2}$  usw. ständig verwendet und dessen Arbeitsfluss durch ein Nachschlagen behindert würde. Hier gibt es einen Trade-off zwischen der Zeit, die man zum Einprägen der Information benötigen würde, und der Zeit, die das ständige Nachschlagen der Information erfordert. In Abhängigkeit von speziellem Lernmaterial sollen auch für diese Zielgruppe Lernhilfen angeboten werden.

Schließlich gibt es die Situationen, in denen Informationen zu einem Zeitpunkt sprachlich vermittelt werden, zu dem keine Möglichkeit externer Speicherung nutzbar ist.

Gelegentlich ist es auch erforderlich, Informationen weiterzugeben, die nicht abgelesen werden sollten, etwa bei einer Bundestagsrede, einem Referat oder einem Verkaufsgespräch, bei Verwendung von Namen, Terminen, einzelnen Zahlen, Begriffsgruppen usw. Es gibt auch Informationen, die aus Sicherheitsgründen nicht extern gespeichert werden sollten, z. B. Kontonummern, Depotnummern, Geheimzahlen, Zugangs-codes für PC oder Tresore.

Insgesamt wollen wir keineswegs für eine stärkere Benutzung des Gedächtnisses plädieren. In Fällen, in denen externe Speicher verwendbar sind, tut man gut daran, solche Speicher einzusetzen, weil das menschliche Gedächtnis nicht immer zuverlässig sein muss und weil auch mit den heute bekannten Gedächtnistechniken eine Benutzung des menschlichen Gedächtnisses ganz ohne jede Anstrengung nicht möglich ist. Auf der anderen Seite gibt es aber immer noch eine große Zahl von Situationen, in denen man sich auf sein Gedächtnis verlassen muss.

Wenn die Verbesserung der Gedächtnisleistung im Wesentlichen auf einen geschickteren Umgang mit den Möglichkeiten und Begrenzungen des menschlichen Gedächtnisses zurückgeführt wird, so ergibt sich die Möglichkeit, dem Lernenden einfach mitzuteilen, wie man einen Stoff am günstigsten transformiert und gruppiert, um ihn zu behalten. Einige „Lern-techniken“ werden dem Leser auf den ersten Blick merkwürdig vorkommen. Es ist nicht sofort einsehbar, warum man so und nicht anders vorgehen sollte. Daher ist es nützlich, einige Grundtatsachen, die die Psychologie bis

heute über das menschliche Gedächtnis herausgefunden hat, zu kennen. Als Konsequenz aus den Konstruktionsmerkmalen des menschlichen Gehirns werden die Maßnahmen, die zu einer Erleichterung des Lernens führen sollen, einsehbar, ja sogar höchst plausibel. Man ist nun eher bereit, Techniken, die auf den ersten Blick willkürlich wirken, einzusetzen.

Schon recht lange unterscheidet man drei Speicherstufen im menschlichen Gedächtnis. Dieses „Dreispeichermodell“ kann viele Phänomene erklären. Wenn es also jetzt darum geht, in knapper Form einige Grundkenntnisse vom Aufbau des Gedächtnisses zu vermitteln, so ist die Darstellung des Dreispeichermodells ein geeigneter Einstieg.

## 1.2 Dreispeichermodell

Das Dreispeichermodell unterscheidet zwischen drei Gedächtnissystemen, die interagierend arbeiten, und dient als Modell für eine ganze Reihe der beobachteten Tatsachen des Lernverhaltens (Tab. 1.1). Diese Gedächtnissysteme sind:

- der sensorische Speicher,
- der Kurzzeitspeicher und
- der Langzeitspeicher.

In der einen oder anderen Form existiert diese Unterscheidung schon recht lange. Bereits die deutsche Gedächtnispsychologie um die Jahrhundertwende kannte Fakten, die einen unterschiedlichen Verlauf der Behaltensleistung für sehr neues oder für bereits vor sehr langer Zeit gelerntes Lernmaterial belegten (Ebbinghaus 1885). Die scharfe qualitative Unterscheidung zwischen den Speichersystemen wurde angegriffen ( Craik und Lockhart 1972, 1990). In den einschlägigen Lehrbüchern der allgemeinen Psychologie (z. B. Zimbardo und Gerrig 2014) sowie

**Tab. 1.1** Das Dreispeichermodell

	Sensorischer Speicher	Kurzzeitspeicher	Langzeitspeicher
Kapazität	Bis 16.000 bit (hoch)	$7 \pm 2$ Elemente (gering)	Alle Lebenserinnerungen + Kenntnisse (sehr hoch)
Dauer	Bis 250 Millisekunden	3–4 min	Die gesamte Lebensspanne
Format	In der Art der Sinnesinformation	Vorwiegend phonemisch	Organisation nach Bedeutungen

der Gedächtnispsychologie (z. B. Bednorz und Schuster 2002) wird das sogenannte Dreispeichermodell jedoch beibehalten. Die Gründe, die zur Unterscheidung von drei unterschiedlich arbeitenden Gedächtnissystemen führen, werden im Folgenden ausgeführt. Dabei werden die Zeitcharakteristika der Systeme im Vordergrund stehen.

Ganz offensichtlich gibt es Informationen, die ein Leben lang erhalten bleiben, z. B. Jugenderinnerungen, die nicht verblassen. Andererseits existiert auch ein sehr kurzfristiges Behalten, etwa für eine bei der Auskunft erfragte Telefonnummer, die bald vergessen ist, oder aber für die Details eines Straßenbildes, denen wir keine weitere Aufmerksamkeit schenken.

Im Folgenden wird es auch eine Rolle spielen, in welchem Format Informationen gespeichert sind. Handelt es sich um gespeicherte Wörter, Wortklänge oder um Bilder? Darüber hinaus wird gefragt, wie die Informationen in den genannten Speichersystemen geordnet sind.

Hier soll zunächst einmal die klassische Dreiteilung des menschlichen Gedächtnisses vorgestellt werden.

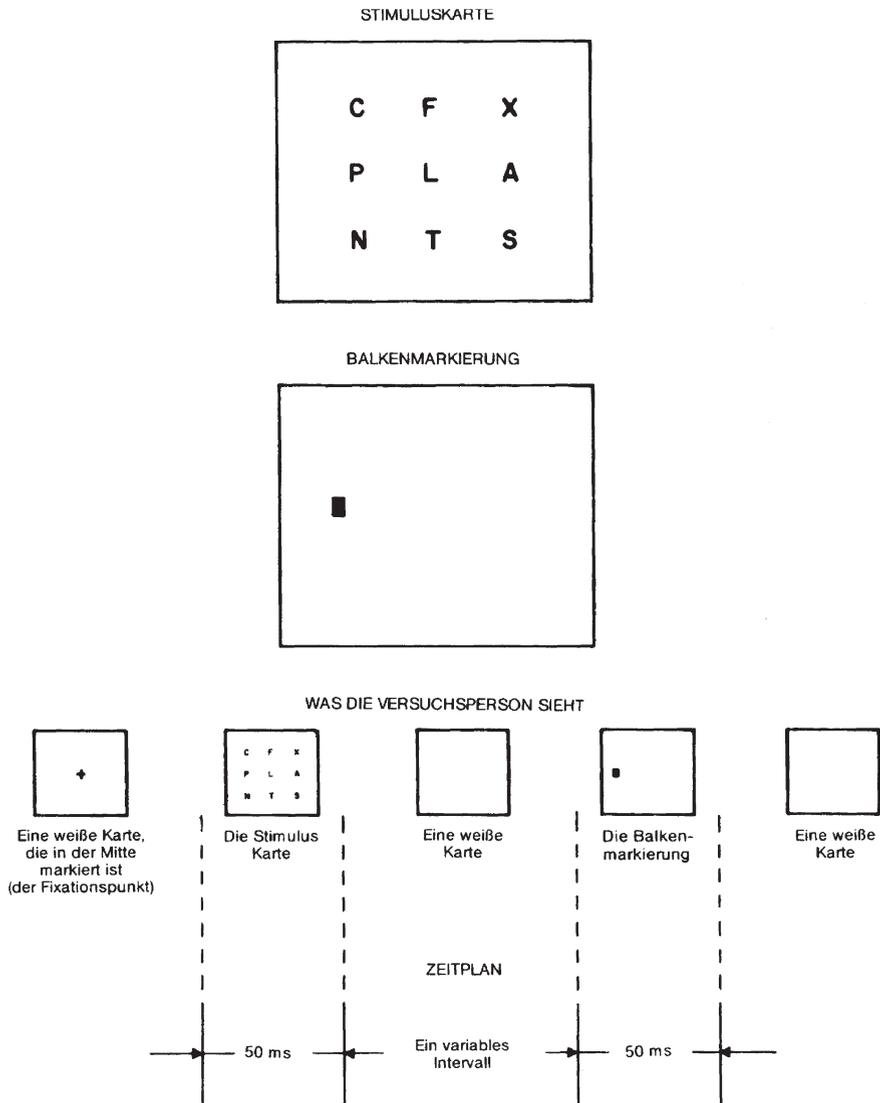
### 1.2.1 Sensorischer Speicher

In einem recht originellen Experiment (Sperling 1960) kann man die Existenz eines Speichersystems nachweisen, das die in den Sinnesorganen eintreffende Information vollständig, aber sehr kurzfristig speichert.

Zeigt man Versuchspersonen sehr kurzfristig die Buchstabenmatrix (Abb. 1.1) und bittet sie, anzugeben, an welche Buchstaben sie sich erinnern, so können die Versuchspersonen in der Regel 3 bis 4 Buchstaben richtig wiedergeben. Dieses Ergebnis könnte zwei Gründe haben:

1. Mehr Informationen wurden in der kurzen Zeit nicht aufgenommen.
2. Während die Buchstaben aus dem sensorischen Speicher abgerufen werden, geht schon wieder Information verloren.

Sperling testete diese Annahmen, indem er nach der kurzzeitigen Darbietung einen zufällig ausgewählten Buchstaben durch einen schwarzen Balken „markierte“ und fragte, welcher Buchstabe an der markierten Stelle projiziert wurde (Abb. 1.1). Hätten die Versuchspersonen bei der Darbietung der Buchstaben insgesamt nur 3 bis 4 Buchstaben aufgenommen, so müsste unter der neuen Versuchsbedingung zu erwarten sein, dass sie den erfragten Buchstaben in einigen Fällen angeben können, in anderen aber nicht. Tatsächlich jedoch konnten die Versuchspersonen den erfragten



**Abb. 1.1** Das Versuchsmaterial und die Reihenfolge der Darbietung des Versuchsmaterials in Sperlings Experiment. (Aus Lindsay und Norman 1981)

Buchstaben immer angeben. Das heißt, dass kurz nach Darbietung die gesamte visuelle Information gespeichert ist, aber während des Abrufs teilweise wieder verloren geht. Dieser Speicher ist dem Nachbild, das wir bei besonders greller Beleuchtung eines Gegenstands oder beim Blick in eine Lampe oder die Sonne deutlich erleben, vergleichbar.

In dem sensorischen Speicher befindet sich also Information, die uns nicht bewusst wird. Nur ein Teil der Information des sensorischen Speichers, in der zweiten Versuchsbedingung immer der Buchstabe, den die Versuchspersonen angeben sollten, wird nach einer weiteren Verarbeitung der Information bewusst.

Wir können also bereits durch dieses einfache Experiment einige Merkmale dieses Speichers angeben (Tab. 1.1 und Abb. 1.2):

- Er speichert die Informationen der Sinne (Auge, Ohr usw.).
- Die Speicherdauer ist sehr kurz.
- Die Informationen, die gespeichert sind, werden nicht alle bewusst, d. h. sie sind präattentiv (vor der Aufmerksamkeit).
- Die gespeicherte Informationsmenge ist sehr hoch.

Informationen, denen wir keine Aufmerksamkeit zuwenden, gehen wieder verloren. Gerade auf diesen Punkt weisen die professionellen Gedächtniskünstler häufig hin.

Lorayne und Lucas (2000) betonen, dass es ein Hauptziel der Gedächtnistechniken ist, die gesamte Aufmerksamkeit auf die zu lernende



**Abb. 1.2** Der sensorische Speicher kann mit einem Echo verglichen werden, das die eingegebene Information über eine kurze Zeitspanne erhält. Während des Ablesens der Information aus dem sensorischen Speicher zerfällt die Information bereits wieder, und neue Informationen können aufgenommen werden. In einigen Werken über das Gedächtnis wird explizit vom „echoischen Speicher“ gesprochen. (Vgl. Jüttner 1979)

Information zu lenken. Es wird eine Theorie (*depth of processing*, Craik und Lockhart 1972, 1990) zur Sprache kommen, die es für ein wesentliches Element des Lernens hält, in welchem Umfang man sich der eingehenden Information zuwendet und mit ihr arbeitet. Informationen, die unseren Interessen entsprechen, wenden wir automatisch die Aufmerksamkeit zu. Wird in einer Partygruppe über Hausbauen oder Kunstsammeln oder Musik gesprochen, dann richten solche Personen ihre Aufmerksamkeit auf dieses Gespräch, die daran besonders interessiert sind. So verwundert es auch nicht, dass gerade in den Bereichen unserer Hobbys oder Interessen das Lernen so leicht und fast automatisch verläuft, während es uns ohne spezielles Interesse extrem schwerfällt, die Aufmerksamkeit z. B. auf einen esoterischen Text über Philosophie oder über eine bestimmte Epoche der Geschichte zu lenken. Wir neigen dazu, an andere Dinge zu denken (gelegentlich daran, wie schlimm es sein könnte, in der Prüfung durchzufallen), und lernen die Information nur äußerst mühsam, weil wir ihr nur einen Teil unserer Aufmerksamkeit zuwenden. Der Lernprozess wird also erleichtert, wenn der Lernende ein Interesse an der Information hat (s. Motivation, Kap. 3).

In der Literatur wird über Personen berichtet, denen es gelingt, ein Wahrnehmungsbild mit all seinen Details abzuspeichern (sogenannte Eidetiker, Haber 1969). Das Phänomen ist jedoch umstritten, und sollte es sich nachweisen lassen, so sind es vermutlich Spezialbegabungen, die ein solches fotografisches Gedächtnis ermöglichen. Normalerweise hat man keine Möglichkeit, die Verweildauer der Information im sensorischen Speicher zu beeinflussen.

### 1.2.2 Kurzzeitspeicher

Auch Informationen, die wir aufmerksam, bewusst wahrnehmen, sind keineswegs vor dem Vergessen bewahrt. Das klassische Beispiel ist die Telefonnummer, die man bei der Auskunft erfragt, aber wieder vergisst, weil man zwischendurch anderweitig beschäftigt war.

Die Kapazität dieses Kurzzeitspeichers scheint nicht allzu hoch zu sein. Eine Demonstration, die recht eindrucksvoll ist, belegt dies: Wenn man eine Gruppe von Personen bittet, sich eine Anzahl von Zahlen zu merken, und nun in langsamer Reihenfolge einzelne Ziffern vorliest, so wird von der siebten bis neunten Ziffer erhebliche Unruhe entstehen, die Personen sind von der Aufgabe überlastet. Miller (1956) zeigt in seinem Aufsatz

„The magical number seven“, dass ungefähr  $7 \pm 2$  Elemente in dem Kurzzeitspeicher niedergelegt werden können. Dabei haben die Elemente eine merkwürdige Eigenschaft. Es ist gleichgültig, ob es sich um 7 Zeichen, 7 Buchstaben, 7 Wörter oder 7 Sätze handelt; ganz unabhängig vom Umfang der Information können 7 Elemente abgespeichert werden. Dies kann man sich am besten verdeutlichen, wenn man sich die Einzelplätze des Kurzzeitspeichers als Schubladen vorstellt, in denen immer nur *ein* Gegenstand abgelegt werden kann. Es kommt darauf an, ob ein Sachverhalt zu einem Element zusammengefasst werden kann, wenn er einen Speicherplatz im Kurzzeitspeicher einnehmen soll. Bekannt wurde ein Beispiel mit dem Wort Wind (Abb. 1.3). Werden die Buchstaben als diagonale und horizontale Linien dargeboten und kann eine Person nicht lesen, so benötigt sie zur Repräsentation der Zeichen 10 Speicherplätze. Ist es jedoch möglich, die Linien auf bekannte Buchstaben zu reduzieren, so sind nur noch 4 Speicherplätze notwendig. Ist dem Leser die deutsche Sprache bekannt, kann er das Wort Wind erkennen und benötigt nur noch einen Speicherplatz (vgl. Mietzel 1975).

Wie viel Kurzzeitspeicherplätze eine Information benötigen wird, hängt davon ab, was bereits als Wissen in einem anderen Speicher vorliegt. Die Speichereinheit des Kurzzeitspeichers wird als Chunk bezeichnet. Man weiß, dass der Kurzzeitspeicher immer ungefähr 7 Elemente enthalten kann, aber je nach Vorwissen und Integration der Information kann die im Kurzzeitspeicher gespeicherte Informationsmenge enorm schwanken. Hier sei an das



**Abb. 1.3** Das Wort Wind braucht unterschiedlich viele Speicherplätze, je nachdem, ob es als eine Anzahl von Linien (10 Speicherplätze), als Buchstaben (4 Speicherplätze) oder als ein Wort (1 Speicherplatz) gesehen wird

in Abschn. 1.1 referierte Experiment von Ericsson et al. (1980) erinnert. Die Versuchsperson dieses Experiments schaffte es, die zu lernenden Zufallszahlen als Rekordwerte in der Leichtathletik zusammenzufassen und konnte so eine vierstellige Zahlengruppe als *einen* Chunk speichern. Bei Buchstaben, für die sie keine solche Technik entwickelt hatte, konnte sie dagegen pro Chunk nur einen einzigen Buchstaben speichern und fiel so auf ihre Ausgangsleistung zurück.

Über die Verweildauer der Information im Kurzzeitspeicher gibt es noch Kontroversen. Einige Ergebnisse sprechen dafür, dass sich dieser Speicher wie eine Push-down-Einheit verhält, d. h. dass jeweils für ein neu hinzukommendes Element ein altes vergessen wird. Andererseits scheint die Verweildauer der Information in diesem Speicher sehr begrenzt zu sein. Schätzungen ergeben 3 bis 4 min. Dabei ist allerdings immer vorauszusetzen, dass der übliche Zufluss neuer Informationen besteht.

Im Gegensatz zum sensorischen Speicher sind wir bei der Informationsaufbewahrung im Kurzzeitspeicher dem Vergessen nicht so hilflos ausgeliefert. Es stehen sogenannte „Kontrolltechniken“ zur Verfügung, die verhindern, dass die im Kurzzeitspeicher befindliche Information vergessen wird. Eine Telefonnummer z. B. können wir im Gedächtnis behalten, indem wir sie uns immer wieder leise vorsagen. Werden wir allerdings dabei unterbrochen, geht sie verloren. Lindsay und Norman (1981) sprechen von „Erhaltungswiederholung“, welche die Information immer wieder neu in das Kurzzeitspeichersystem einspeist. Diese Form der Wiederholung sichert jedoch nicht das langfristige Behalten.

### Scheinbares Lernen

„Scheinbares Lernen“ aus dem Kurzzeitspeicher verursacht viele Probleme beim Lernen. Während eines Vortrags oder während des Lesens ist der gerade aufgenommene Stoff im Kurzzeitspeicher und leicht reproduzierbar. Man hat das Gefühl, man hätte den Stoff bereits gelernt und brauche keine weiteren Lernanstrengungen mehr zu unternehmen. Nach kurzer Zeit, spätestens nach einigen Stunden allerdings, ist der Lernstoff wieder vergessen. Wenn man aber sicher ist, alles zu können, und eine weitere Kontrolle nicht mehr für nötig hält, kann es passieren, dass man sich später an nichts mehr erinnert.

Eine Selbstprüfung (vgl. Kap. 2) muss auch nach längeren Intervallen vorgenommen werden, um zu sichern, dass die Information tatsächlich im Langzeitspeicher niedergelegt ist.