

Einführung in die Fächer der Psychologie

O.Univ.-Prof. Dr. Dietrich Albert

Allgemeine Psychologie

Die Allgemeine Psychologie befasst sich mit generellen und fundamentalen Regelmäßigkeiten des Erlebens und Verhaltens sowie den zugrundeliegenden Strukturen und Prozessen in verschiedenen psychischen Funktionsbereichen. Dabei handelt es sich um Funktionsbereiche wie z.B. Wahrnehmung, Psychomotorik, Emotion und Motivation, Denken und Problemlösen, Sprechen und Sprachverstehen, Gedächtnis, Lernen und Wissen, Entscheiden und Handeln.

Das Fach Allgemeine Psychologie wird anhand folgender zweier ausgewählter Kapitel vorgestellt:

I. Lernen und Konditionierung

II. Informationsverarbeitung und das menschliche Gedächtnis

I. Lernen und Konditionierung

Die Anpassung des Menschen (aber auch von Tieren) an ständig wechselnde Anforderungen aus der Umwelt erfolgt zu großen Teilen durch konstante Änderungen des Verhaltens. Verhaltensänderungen aufgrund von Vorgängen in der Umwelt wird *Lernen* genannt. Lernen kann definiert werden als eine *relativ dauerhafte Veränderung des Verhaltens, die auf Erfahrung und Übung zurückgeführt werden kann*. Dabei sind das tatsächliche Verhalten und das Lernen deutlich zu unterscheiden. Lernen wird, wie viele andere Variablen in der Psychologie auch, niemals direkt beobachtet, sondern nur aus Änderungen des tatsächlichen Verhaltens erschlossen. Man spricht in diesem Zusammenhang bei beobachtetem Verhalten auch von manifesten Variablen, von welchen man dann auf nicht direkt beobachtbare psychologische Mechanismen (sogenannte latente Variablen) zurückschließt. Lernen hat den Status einer sogenannten *intervenierenden Variable*, d.h. sie interveniert zwischen einem Reiz aus der Umwelt und der Reaktion einer Person. Das Lernen kann nicht direkt beobachtet werden, sondern nur aus der Veränderung des Verhaltens latent erschlossen werden.

Grundsätzlich können drei Arten von Lernprozessen unterschieden werden:

1. Klassisches Konditionieren
2. Instrumentelles oder operantes Konditionieren
3. Kognitives Lernen / Beobachtungslernen / Lernen am Modell

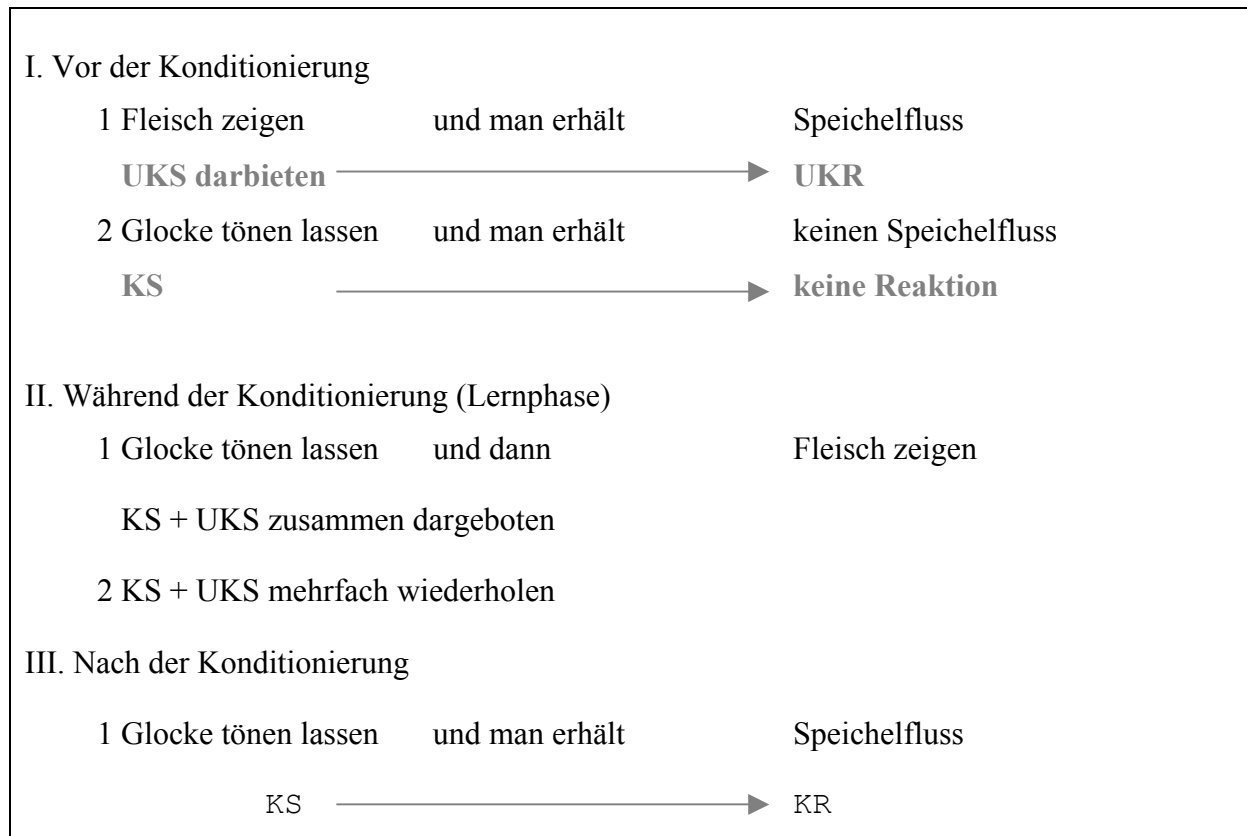
Im Folgenden sollen diese drei Arten des Lernens zunächst getrennt behandelt werden; es sei aber bereits hier darauf hingewiesen, dass im realen Leben Lernen zumeist mehrere dieser Arten von Lernvorgängen beinhaltet.

1. Klassisches Konditionieren

Ivan Pawlow, russischer Physiologe und Nobelpreisträger, hat bei seinen Studien über die Verdauung bei Hunden auch deren Speichelfluss als Reflexreaktion auf Futter im Maul

untersucht. Pawlow hat dem Hund Futter dargeboten und den abgesonderten Speichel gemessen. Rein zufällig entdeckte er, dass ein neutraler Reiz, der normalerweise nicht Speichelfluss bewirkt, etwa das Läuten einer Glocke, bei wiederholter Koppelung mit der Darbietung des Futters dazu führt, dass nach einigen derartigen Lerndurchgängen das Läuten der Glocke allein die Speichelflussreaktion hervorruft, auch ohne dass Futter vorhanden war. Das grundlegende Schema des klassischen Konditionierens ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1 (Bourne & Ekstrand, 1992):



Die zentralen Grundbegriffe des klassischen Konditionierens sind die folgenden:

- Der unconditionierte Stimulus (UKS) ist der Stimulus, der vor einer Konditionierung eine zumeist reflexartige angeborene Reaktion auslöst (bei Pawlow: Darbietung von Futter).
- Konditionierter Stimulus (KS): ein ursprünglich neutraler Reiz, der eine Signalqualität erst durch die mehrfache Koppelung mit dem UKS erwirbt (bei Pawlow's Beispiel: die Glocke).
- Unconditionierte Reaktion (UKR): der Reflex bzw. die automatische (zumeist angeborene) Reaktion auf den UKS vor der Konditionierung.
- Konditionierte Reaktion (KR): Reaktion, die als Ergebnis des Konditionierens eintritt; diese ist zumeist gleicher Art wie die UKR, aber tritt häufig in leicht abgeschwächter Form auf (bei Pawlows Hund: die Speichelflussreaktion).

Zeitliche Kontingenz zwischen UKS und KS: Normalerweise wird der UKS kurz nach dem KS dargeboten. Nach mehrfachen Koppelungen ist der KS alleine in der Lage, den Speichelfluss (KR) auszulösen.

Beim Menschen kann die klassische Konditionierung über den angeborenen Lidschlussreflex (Schließen bzw. Zwinkern des Auges bei einem Luftstoß) nachgewiesen werden. Der ideale zeitliche Abstand zwischen KS und UKS liegt bei 0,5 Sekunden (für den Lidschlussreflex). Das optimale KS-UKS-Intervall hängt aber auch von der Reaktion ab, die konditioniert wird; bei langsamer einsetzenden und länger dauernden emotionalen Reaktionen, wie z. B. Angst, ist das ideale KS-UKS-Intervall in der Regel länger (ca. 10 Sekunden).

Beispiel für die Konditionierung einer emotionalen Reaktion: Ein kleines Kind entwickelt Angst vor einem an sich neutralen Tier (Maus), wenn das Tier mit einem angstausslösenden Reiz (lauter Knall) verbunden (assoziiert) wurde.

- Was ist in diesem Beispiel UKS und KS, was sind KR und UKR?
- Wie werden andere Ängste erlernt (vor weiten Plätzen oder engen Aufzügen, vor großen Höhen, vor Prüfungen)?

2. Instrumentelles oder operantes Konditionieren

Die Begriffe *instrumentelles Konditionieren* und *operantes Konditionieren* werden zumeist synonym benutzt, um die Aktivität zu betonen, die von den Lernenden verlangt wird. Im Gegensatz zum Klassischen Konditionieren, kommt hier dem Lernenden eine wesentlich aktivere Rolle zu. Der/die Lernende setzt eine Handlung (instrumentell, um etwas Bestimmtes zu erreichen bzw. operierend, also handelnd). Ob die Verhaltensweise oder Handlung in der Folge häufiger auftritt, hängt davon ab, welche Konsequenzen das Verhalten erfährt. Tritt nach dem gezeigten Verhalten eine angenehme Konsequenz (Belohnung) auf, wird der Mensch oder das Tier die betreffende Verhaltensweise in Zukunft häufiger zeigen. Ist eine Verhaltensweise von einer unangenehmen Konsequenz (Bestrafung) gefolgt, wird die betreffende Verhaltensweise in Zukunft seltener gezeigt werden. Im Gegensatz zur klassischen Konditionierung wird hier also die Reihenfolge $S \rightarrow R$ umgekehrt; beim instrumentellen bzw. operanten Konditionieren wird zuerst eine Reaktion gezeigt, und darauf erfolgt eine Konsequenz in Form eines Stimulus ($R \rightarrow S$).

Die Stimuluskonsequenz bezeichnet man auch als sogenannten *Verstärker*. Der Verstärker (z.B. ein Eis als Belohnung) hängt von einer bestimmten Reaktion ab (*das Kind muss helfen, den Tisch abzudecken*). Das instrumentelle oder operante Konditionieren bzw. Lernen durch Verstärkung geht auf E. L. Thorndike und P. F. Skinner zurück, die mit verschiedenen Apparaturen (z.B. Skinner-Box) das Verhalten von Tieren (Tauben, Ratten u.a.) untersuchten, indem sie Versuchstiere durch Futter belohnten, wenn das Tier die Taste drückt.

Der Begriff der Verstärkung

Ein Verstärker ist ein Ereignis (eine Konsequenz), das die Wahrscheinlichkeit erhöht. So lernte bei Skinner beispielsweise die Ratte den Hebel zu betätigen, wenn sie durch die Abgabe von Futter belohnt wurde.

		kein diskriminativer Reiz		diskriminativer Reiz vorhanden	
		Reaktionshäufigkeit:		Reaktionshäufigkeit:	
		erhöht sich	nimmt ab	erhöht sich	nimmt ab
Stimuluskonsequenz	angenehm	positive Verstärkung, Belohnungstraining	Bestrafung durch Unterbrechung, Unterlassungstraining	diskriminierendes operantes Training	diskriminierendes Unterlassungstraining
	unangenehm	negative Verstärkung, Fluchttraining	Bestrafungstraining	aktives Vermeidungstraining	diskriminierendes Bestrafungstraining

Abb. 2 (nach Bourne & Ekstrand, 1992)

Grundsätzlich unterscheidet man beim Lernen durch instrumentelle/operante Konditionierung vier verschiedene Fälle (siehe Abb. 2):

1. Folgt auf eine bestimmte operante Reaktion eine angenehme Stimuluskonsequenz, dann erhöht sich die Häufigkeit der Reaktion; man spricht von positiver Verstärkung oder Belohnungstraining.
2. Wird die Reaktionsrate durch Verwendung eines angenehmen Reizes vermindert, so spricht man von Bestrafung durch „Time-out“ oder Unterlassungstraining.
3. Wird die Reaktionshäufigkeit erhöht, durch Verwendung eines unangenehmen Reizes, spricht man von negativer Verstärkung oder Fluchttraining.
4. Wird die Reaktionshäufigkeit vermindert, indem ein unangenehmer Reiz nach der Reaktion folgt, so spricht man von Bestrafungstraining.

Ad 1.:

Beim Belohnungstraining verwendet man positive Verstärkung, um ein Verhalten in Zukunft häufiger zu machen. Beispielsweise wird ein Kind mit einer Süßigkeit belohnt, dafür dass es den Abfall hinausträgt.

Ad 2.:

Die Häufigkeit von Verhaltensweisen kann auch durch angenehme Stimuluskonsequenzen verringert werden. Hierfür bestehen zwei Möglichkeiten:

- Beim Unterlassungstraining werden angenehme Stimuluskonsequenzen davon abhängig gemacht, dass eine unerwünschte Reaktion eine Zeit lang nicht ausgeführt wird. *Man belohnt sich mit einem Stück Schokolade dafür, dass man einen längeren Zeitraum nicht raucht.*
- Bestrafung durch „Time-Out“: Man beendet einen angenehmen Zustand sobald eine unerwünschte Reaktion auftritt: *z.B. dürfen Kinder nicht fernsehen, wenn sie schlechte Noten in der Schule erhalten.*

Ad 3.:

Fluchttraining: hier wird negative Verstärkung eingesetzt um die Reaktionshäufigkeit zu erhöhen. *Beispielsweise wird einem Häftling in Aussicht gestellt, er könne wegen guter Führung vorzeitig entlassen werden.*

Ad 4.:

Bestrafungstraining: Auf die unerwünschte Reaktion erfolgt ein unangenehmer Reiz; *Beispiel: Menschen kommen ins Gefängnis, wenn sie gegen Gesetze verstoßen.*

Diskriminative Reize bzw. Cues

Im Alltag erlernen wir vielfach, bestimmte Verhaltensweisen zu zeigen bzw. zu unterlassen (in Erwartung einer angenehmen oder unangenehmen Konsequenz), wenn bestimmte Hinweisreize vorliegen, oder allgemeiner formuliert, wenn eine bestimmte Situation gegeben ist. Im Labor konnte das in der Skinner-Box nachgewiesen werden, indem eine Ratte darauf trainiert werden konnte, den Hebel für das Erhalten von Futter nur zu drücken, wenn ein Licht leuchtete. Auch im menschlichen Verhalten ist diskriminatives Lernen häufig zu beobachten, beispielsweise halten sich Autofahrer nur dann an Geschwindigkeitsbeschränkungen, wenn ein Polizist oder eine Radarfalle in Sicht ist.

Aspekte des Konditionierens

Löschung und spontane Erholung.

Durch klassische oder instrumentelle Konditionierung gelernte Verhaltensweisen können auch wieder gelöscht werden. Bei der klassischen Konditionierung erfolgt dies durch oftmalige Darbietung des konditionierten Stimulus ohne den unkonditionierten Stimulus. Nach mehrmaliger alleiniger Darbietung des KS wird dieser nicht mehr in der Lage sein, die konditionierte Reaktion (KR) hervorzurufen. Ebenso wird eine Reaktion, die durch Verstärkung gelernt wurde, in Zukunft seltener auftreten, wenn der Verstärker nicht mehr erfolgt.

Eine vollständige Löschung ist jedoch schwierig, aufgrund des Vorganges der spontanen Erholung: vgl. Abb. 3.

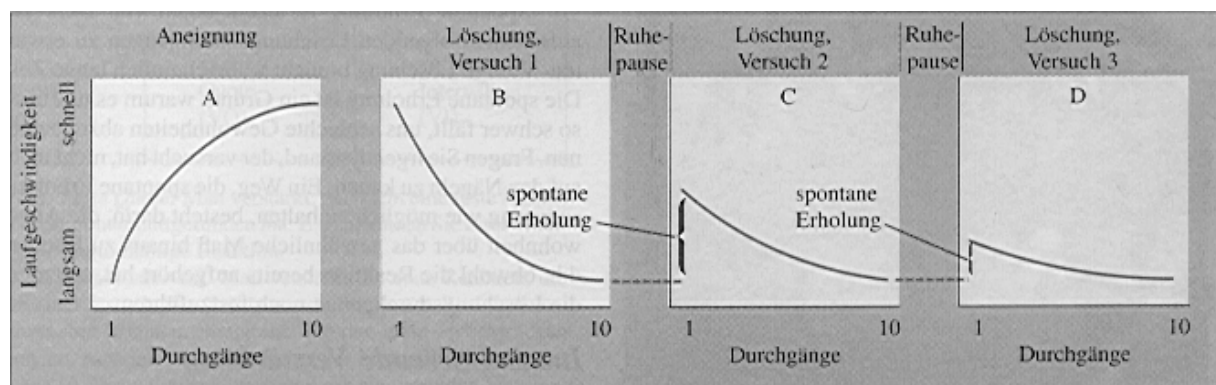


Abb. 3 (aus Bourne & Ekstrand, 1992)

Bei wiederholten Lerndurchgängen kommt es auch ohne neuerliche Koppelung nach Ruhepausen zu einer erhöhten Häufigkeit des ursprünglich gelernten Verhaltens. Auch wenn eine Ratte in einem Labyrinth kein Futter erhält, so scheint sich die Anziehung des Ziels ohne zwischengeschaltetes Training, gleichsam spontan wiederherzustellen.

Intermittierende Verstärkung.

Eine bewährte Methode, einmal gelerntes Verhalten gegen Löschung resistenter zu machen, besteht darin, dass man nicht jede gewünschte Verhaltensweise verstärkt, sondern eine sogenannte intermittierende Verstärkung einführt. Dabei wird nicht jede Verhaltensweise, sondern nach einem bestimmten sogenannten Verstärkungsplan nur Verhaltensweisen, die in bestimmten Zeitintervallen auftreten, oder es wird beispielsweise jede vierte erwünschte Verhaltensweise verstärkt. Im Gegensatz zur kontinuierlichen (100 %igen) Verstärkung geht das Lernen (d.h. der Erwerb der erwünschten Verhaltensweise) zwar langsamer vor sich, die gelernte Verhaltensweise ist aber weniger leicht verlernbar als bei kontinuierlicher Verstärkung. Intermittierende Verstärkung ist auch beim Menschen ein häufig anzutreffendes Phänomen:

- *Glücksspieler gewinnen nicht bei jedem Spiel etc.*

3. Kognitives Lernen

Große Teile menschlichen Verhaltens werden nicht über instrumentelle oder klassische Konditionierung erworben; beispielsweise man lernt man über Psychologie, indem man ein Buch liest, oder eine Vorlesung besucht; Mädchen ahmen das Verhalten einer Zeichentrickfigur aus dem Fernsehen nach, während sie mit ihrer Puppe spielen etc.

Kognitives Lernen ist definiert als die Aneignung oder Umstrukturierung von Wissen auf Basis der Nutzung unserer kognitiven Fähigkeiten: Wahrnehmen, Vorstellen, Schlussfolgern u.a. Formen der Informationsverarbeitung. Gelernt wird dadurch, dass jemand oder etwas beobachtet wird, dass man etwas liest, dass man zuhört, zusieht, allgemein formuliert, dass man Informationen aus seiner Umwelt aufnimmt, verarbeitet und speichert. Im Gegensatz zum instrumentellen Konditionieren, noch stärker aber zum klassischen Konditionieren kommt dem/der Lernenden eine wesentlich aktivere Rolle zu. Das gelernte Verhalten wird auch zumeist nicht sofort gezeigt, sondern oft erst lange Zeit später, wenn sich eine Gelegenheit für eine Überprüfung ergibt.

Beispiel: Angenommen, Sie beginnen einen Tauchlehrgang und wollen mit Sauerstoffflaschen auf dem Rücken von einem Boot ins Wasser gelangen. Wie Sie das machen, haben Sie wahrscheinlich durch die Beobachtung anderer Menschen gelernt und werden es daher richtig machen, auch wenn Sie selber noch nie getaucht sind (man rollt sich rückwärts über die Seite des Bootes). Bei einem derartigen Verhalten handelt es sich nicht um angeborene Reflexe, und damit um klassisch konditioniertes Verhalten; auch die instrumentelle Konditionierung ist hier nicht erforderlich.

Das Zusammenspiel von klassischem, instrumentellem und kognitivem Lernen.

Menschliches Lernen bzw. allgemein menschliches Verhalten ist in den meisten Fällen ein Produkt aus allen drei Arten des Lernens. Wenn Sie sich mit einem Vertreter des anderen Geschlechts verabreden wollen, so werden Sie sowohl auf Verhalten, das Sie durch Beobachtungen (im Fernsehen, in Filmen, Büchern und von Freunden) erworben haben, zurückgreifen; es werden aber auch Erfahrungen über eigene Erfolge und Misserfolge bei Versuchen, sich mit dem anderen Geschlecht zu verabreden, in ihr Verhalten einfließen (Sie haben gelernt, bestimmte Formulierungen zu vermeiden oder andere bevorzugt zu verwenden, wenn Sie nicht abgewiesen werden möchten). Aspekte des klassischen Konditionierens spielen beim menschlichen Verhalten oft eine besondere Rolle, wenn es um emotionale, affektive Komponenten des Verhaltens geht. So könnte die Nervosität oder Angst bevor man den potentiellen Partner/die potentielle Partnerin um ein Treffen bittet, bereits auftreten, wenn man lediglich daran denkt, um ein Treffen zu bitten, oder wenn man nur zum Telefon geht.

Die wichtigste Form des menschlichen Lernens ist aber sicher die des kognitiven Lernens oder Lernen durch Beobachtung; man darf jedoch nicht vergessen, dass auch höhere Tierarten

durch Beobachtung lernen können. Kognitives Lernen bezieht sich aber nicht nur auf allgemeine Verhaltensweisen (wie die geschilderte Verabredung), sondern auch auf Wissenserwerb durch Lernen, was Gegenstand des nachfolgenden Kapitels sein soll.

II. Informationsverarbeitung und das menschliche Gedächtnis.

Menschliches Wissen wird zumeist durch andere Prozesse als die der klassischen oder instrumentellen Konditionierung vermittelt. Auch das Lernen durch Beobachtung oder Lernen am Modell ist nur eingeschränkt auf Prozesse des Wissenserwerbs und der Reproduktion von Wissen anwendbar. In Abgrenzung zu den vorher besprochenen Arten des Lernens, könnte man beim Erwerb von Wissen von kognitivem Lernen sprechen. Kognitives Lernen ist zumeist, aber nicht immer, sprachlich gesteuert. Der Erwerb von Wissen über komplexes menschliches Lernen und Gedächtnis erfordert zunächst eine Auseinandersetzung mit den grundlegenden Konzepten der menschlichen Informationsverarbeitung.

Das Modell der Informationsverarbeitung

1. Verarbeitungsprozesse

Lern- und Gedächtnisprozesse lassen sich grundsätzlich in drei breite Kategorien einteilen:

- Encodierung
- Speicherung
- Abruf

2. Annahme von begrenzten Kapazitäten

Das menschliche Gehirn als informationsverarbeitendes System weist eine begrenzte Verarbeitungskapazität auf, d.h. wir können nicht zu viele Dinge gleichzeitig tun, ohne das Informationsverarbeitungssystem zu überlasten, was zu einem Zusammenbrechen der Informationsverarbeitung führen kann. So gibt es die Behauptung von Menschen, dass sie problemlos zwei Dinge gleichzeitig tun können, z.B. lesen und fernsehen. Einer derartigen simultanen oder parallelen Informationsverarbeitung sind jedoch deutliche Grenzen gesetzt. Personen, die derartiges berichten, können tatsächlich Informationen zu einem Zeitpunkt nur aus einem Kanal aufnehmen. Die Annahme, dass man Informationen aus zwei Kanälen gleichzeitig bewusst verarbeiten kann, lässt sich nur über das sogenannte Time-Sharing erklären, d.h. ein schneller Wechsel in der Aufmerksamkeit zwischen verschiedenen Informationsquellen. Zwei Handlungen tatsächlich gleichzeitig vollziehen zu können, ist in der Regel nur dann ohne Einschränkungen möglich, wenn eine der beiden Handlungen weitestgehend automatisch, d.h. ohne bewusstes Zutun getan werden kann.

Beispiel: Die Annahme, dass man besser lernen kann, wenn man dabei Musik hört, hat in der Regel deutliche Grenzen, dahingehend, dass die Informationsaufnahme über den zu lernenden Stoff nur so lange funktioniert, solange die gleichzeitig dargebotene Musik nicht den gleichen Informationskanal (Sprache) beansprucht. So wird es uns in der Regel leichter fallen, neben leiser Instrumentalmusik zu lernen, als neben gesungener Musik, vor allem wenn diese in der eigenen Sprache gesungen wird.

3. Kontrollmechanismen

Das obige Beispiel einer simultanen Verarbeitung von Informationen aus zwei Kanälen erfordert einen sogenannten *Aufmerksamkeitskontrollmechanismus*, der die Ressourcen der Informationsverarbeitung zwischen den jeweiligen Informationsquellen hin- und herschaltet, der beispielsweise dafür sorgt, wenn auf einem Kanal eine besonders wichtige Information dargeboten wird, so dass die Aufmerksamkeit diesem Kanal bevorzugt zugewendet wird.

4. Der zweigleisige Informationsfluss

Unsere menschliche Informationsverarbeitung kann in zwei grundlegend unterschiedlichen Modi operieren:

- Entweder bezieht sich die Informationsverarbeitung auf Informationen, die aus der Umwelt aufgenommen werden; in diesem Fall ist die Informationsverarbeitung „durch Sinnesdaten betrieben“. Man bezeichnet diese Form der Informationsverarbeitung auch als aufsteigende Analyse (bottom-up).
- In einem zweiten Informationsverarbeitungsmodus geht es vorrangig um bereits im Langzeitgedächtnis gespeicherte Informationen; die Informationsverarbeitung ist in diesem Fall bevorzugt „durch Wissen betrieben“ bzw. erfolgt eine sogenannte absteigende Analyse (top-down).

Es wäre allerdings falsch anzunehmen, dass die Informationsverarbeitung zu einem Zeitpunkt ausschließlich in dem einen oder in dem anderen Modus läuft; in vielen Situationen interagieren beide Prozesse miteinander und treten in eine wechselseitige Beeinflussung. Informationen, die aus der Umwelt aufgenommen werden, werden sofort im Hinblick auf das bereits im Langzeitgedächtnis gespeicherte Wissen abgecheckt und mit diesem abgeglichen, was vielfach auch die Einspeicherung ins Langzeitgedächtnis erheblich erleichtern kann. Die Aufnahme und Verarbeitung neuer Informationen aus der Umwelt ist immer auch abhängig von dem bereits im Langzeitgedächtnis gespeicherten Wissen; umgekehrt wird das im Langzeitgedächtnis gespeicherte Wissen laufend modifiziert durch den Input aus der Umwelt.

Das menschliche Gedächtnis

Beim menschlichen Gedächtnis unterscheidet man drei grundlegende Gedächtnisspeicher.

1. Das sensorische Gedächtnis, das nur für eine ganz kurze Zeit anhält (0,5-2 Sek.).
2. Das Kurzzeitgedächtnis, in welchem die Informationen etwas länger, aber auch nur kurzfristig gespeichert sind (etwa 15-20 Sek.), das Kurzzeitgedächtnis enthält jeweils die Informationen, die einem gerade bewusst präsent sind.
3. Das Langzeitgedächtnis, das unbegrenzt andauert, und in dem Wissen gespeichert ist, das gegenwärtig nicht bewusst ist, welches aber jederzeit bewusst gemacht werden kann, indem man die betreffenden Informationen abrufen.

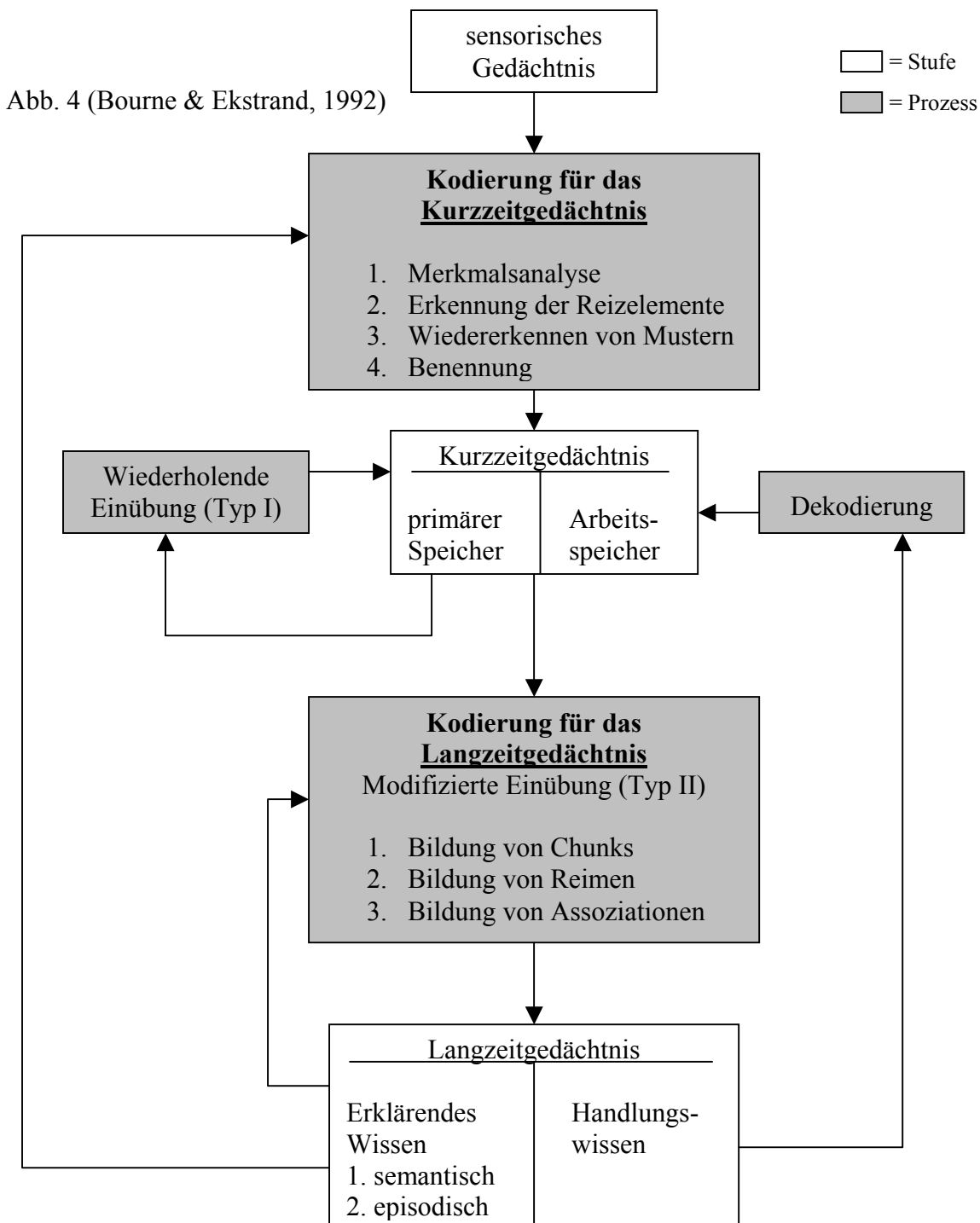
Ad 1. Sensorisches Gedächtnis.

Im sensorischen Gedächtnis kann ein Reiz für eine ganz kurze Zeit nachwirken, auch wenn der Reiz wieder verschwunden ist. Das sensorische Gedächtnis lässt sich am ehesten mit einem ganz kurzen „fotografischen Gedächtnis“ vergleichen. Im sensorischen Gedächtnis sind die Informationen so gespeichert, wie sie sind; eine Modifikation oder Transformation der Information hat noch nicht stattgefunden. In der Fachterminologie nennt man dieses dem fotografischen Gedächtnis ähnlichen Gedächtnis, die sogenannte *ikonische Repräsentation* (im visuellen Bereich) und beim Hören als *echoische Repräsentation*.

Charakteristika des sensorischen Gedächtnisses:

- extrem hohe Kapazität
- Speicherung der Informationen so „wie sie sind“, keine Transformation oder Bearbeitung von Informationen
- extreme Kurzlebigkeit (visuell ca. 1 Sekunde, auditiv ca. 4 Sekunden)
- aufgrund seiner kurzen Dauer kann das sensorische Gedächtnis nur mit speziellen Testverfahren untersucht werden.

Informationen, die vom sensorischen Gedächtnis ins Kurzzeitgedächtnis übertragen werden, erfahren einen Abgleich mit Informationen aus dem Langzeitgedächtnis (siehe Abb. 4) Die Informationen im sensorischen Gedächtnis werden mit den Informationen im Langzeitgedächtnis abgeglichen, Informationen, die vertraut sind (Wiedererkennen von Mustern) können leichter in das Kurzzeitgedächtnis übertragen werden.



Ad 2. Kurzzeitgedächtnis

Charakteristika

- extrem begrenzte Kapazität: 7 ± 2 Informationseinheiten
- Information im Kurzzeitgedächtnis wird absteigend analysiert mit dem Ergebnis einer codierten Repräsentation, die nicht mehr exakt der Information aus der Umwelt entspricht
- Information ist im Kurzzeitgedächtnis zumeist in verbaler Form gespeichert
- Information im Kurzzeitgedächtnis unterliegt einem raschen Zerfall (in der Regel nach 15 bis 20 Sekunden, spätestens aber nach 20 bis 30 Sekunden)

Das Kurzzeitgedächtnis lässt sich in zwei Teile unterteilen:

1. Den primären Speicher oder das eigentliche Kurzzeitgedächtnis (engl. Short-Term-Memory).
2. Den Arbeitsspeicher (Working-Memory).

Im primären Speicher (Short-Term-Memory, STM) sind Informationen unmittelbar gespeichert und ohne größere Verzögerung abrufbar. Im Arbeitsspeicher werden die im STM enthaltenen Informationen verarbeitet und transformiert bzw. ihre Verschlüsselung wird modifiziert.

Analogie zur Werkbank in einer Schreinerei:

Das Arbeitsmaterial eines Schreiners liegt griffbereit auf einem Platz auf der Bank (primärer Speicher); auf dem Rest der Bank führt der Schreiner mit dem Werkzeug und seinen Materialien Operationen aus, um Gegenstände zu zimmern. Wieviel Platz für die Bearbeitung und für das Material gebraucht wird, variiert ständig. In manchen Phasen wird mehr Platz für die Tätigkeit gebraucht, dann muss der Platz für das Material eingeschränkt werden, oder umgekehrt.

Auch im Kurzzeitgedächtnis besteht ein sogenannter „trade-off“ (Austausch) zwischen primärem Speicher und Arbeitsspeicher. Je mehr Informationen wir im primären Speicher gegenwärtig halten, desto weniger Kapazität haben wir, um mit diesem Material im Arbeitsspeicher Transformationen oder Manipulationen durchzuführen; umgekehrt je mehr und aufwändigere Informationstransformationen durchgeführt werden müssen, desto weniger Platz ist für den primären Speicher zur Verfügung.

Die grundsätzliche Begrenztheit des Kurzzeitgedächtnisses wurde in einer Vielzahl von Untersuchungen für verbales oder numerisches Material mit ca. sieben Informationseinheiten bzw. sogenannten „Chunks“ festgestellt, wobei es auch interindividuelle Unterschiede gibt, manche Menschen können nur fünf, andere bis zu neun Informationseinheiten gleichzeitig im Arbeitsspeicher halten; Miller hat daher die sogenannte Gedächtnisspanne mit der magischen Zahl 7 ± 2 beschrieben. Diese Begrenzung gilt aber nur solange die gegebenen Informationen nicht im Arbeitsspeicher bearbeitet werden müssen, die dafür benötigten Ressourcen reduzieren sofort die Anzahl reproduzierbarer Items im primären Speicher.

Ein wichtiger Prozess im Kurzzeitgedächtnis kann das Bilden von sogenannten Informationsblocks oder „Chunks“ sein. So können wir uns ohne Anwendung besonderer Gedächtnistechniken (Mnemotechniken) beispielsweise in der Regel nur maximal sieben- bis

neunstellige Telefonnummern merken. Hingegen kann man, obwohl hinsichtlich der Zahl der Buchstaben mehr Informationen enthalten ist, auch sieben bis neun Wörter merken, obwohl diese aus mehr Buchstaben, und damit mehr Informationen in *bits* bestehen. Der Arbeitsspeicher hat auch die wichtige Funktion, derartige Chunks zu bilden, um mehr Informationen im Kurzzeitspeicher präsent halten zu können.

Ad 3. Langzeitgedächtnis

Charakteristika

- unbegrenzte Kapazität, nicht nur für Gegenwartsinformationen, sondern auch für die meisten Erfahrungen aus der Vergangenheit
- Information im Langzeitgedächtnis ist weitgehend verarbeitet und stark assoziativ miteinander verknüpft, was aber auch die Gefahr von Verfälschungen oder Verzerrungen von Gedächtnisinhalten in sich birgt.
- Informationen im Langzeitgedächtnis lassen sich viel schwieriger vergessen, als die im sensorischen oder im Kurzzeitgedächtnis

Bezüglich der Frage, ob Informationen im Langzeitgedächtnis überhaupt je wieder verloren gehen, bestehen nach wie vor kontroverielle Befunde und Meinungen. Der Grund liegt in der Diskrepanz zwischen Verfügbarkeit und Abrufbarkeit von Informationen im Langzeitgedächtnis. Viele Untersuchungen konnten zeigen, dass das sogenannte *aktive Wissen* (welches ohne große Mühe abgerufen werden kann) nur einen Teil des *passiven Wissens* darstellt, welches vielfach nur unter besonderen Bedingungen oder unter Zuhilfenahme spezieller Techniken abgerufen werden kann. Wenn wir eine bestimmte Information nicht aus dem Gedächtnis abrufen können, so kann dies also zwei Ursachen haben:

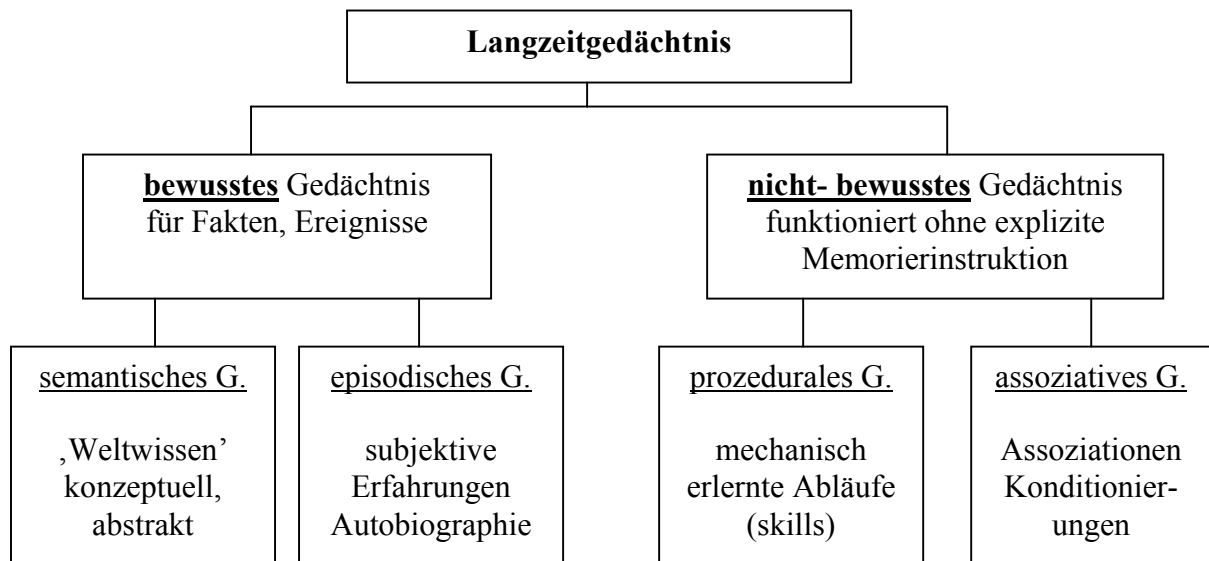
1. Die Information ist tatsächlich nicht verfügbar, d.h. sie wurde nicht gelernt, oder wurde zwar gelernt, aber nicht gespeichert, oder wurde gelernt und gespeichert, ist aber aus welchen Gründen auch immer verloren gegangen.
2. Die Information ist im Langzeitgedächtnis gespeichert, kann aber nicht abgerufen werden, sie ist gleichsam da, sie liegt aber hinter einer versperrten Tür und wir haben nicht den Schlüssel um diese Tür aufzusperren (das sogenannte „Tip of the tongue“-Phänomen lässt sich hierüber vermutlich erklären: das Gefühl, dass einem etwas „auf der Zunge liegt“).

Mittels spezieller Gedächtnisstützen oder Abruftechniken lässt sich in wissenschaftlichen Studien zeigen, dass oft viel mehr Informationen verfügbar sind, als sich normalerweise abrufen lassen.

Beispiel: Wissen kann viel leichter nach der Methode des Wiedererkennens als nach der Methode des freien Reproduzierens abgerufen werden, was anhand von alltäglichen Erfahrungen in diversen Quizsendungen (Millionenshow etc.) leicht nachvollziehbar ist; es ist in vielen Fällen schwieriger, eine Frage zu beantworten, wenn man die Information ohne weitere Hilfen frei reproduzieren muss, als wenn man verschiedene Antwortalternative zur Wahl gestellt bekommt, und nur die richtige Antwort *wiedererkennen* muss.

Bislang unbeantwortet ist aber die Frage, ob wirklich alles was wir im Laufe unseres Lebens gelernt haben, auch noch verfügbar ist. Während manche WissenschaftlerInnen annehmen, dass Informationen im Langzeitgedächtnis nie verloren gehen, und es nur schwieriger würde

sie abzurufen, sind andere der Meinung, dass Informationen sehr wohl auch verloren gehen können.



deklaratives Gedächtnis

- hohe Geschwindigkeit
langsam
- flexibel
- z.T. unzuverlässig

implizites Gedächtnis

- arbeitet relativ
- wenig flexibel
- zuverlässig

Abb. 5: Inhaltsbezogene Differenzierung des Langzeitgedächtnisses