

1 Einleitung

Wie denkt der Mensch? Wie kann er etwas im Gedächtnis behalten? Wie funktioniert dieses Behalten kurzfristig und langfristig? Oder: Wie funktioniert die Wahrnehmung des Menschen? Wie werden in dieser Wahrnehmung Objekte in der Umwelt erkannt? Wie wird die Aufmerksamkeit auf diese Objekte in der Umwelt gerichtet, damit sie auch wahrgenommen werden? Welche Eigenschaften hat diese Aufmerksamkeit? Wie verändern sich diese Eigenschaften durch Alterungsprozesse oder Training? Diese und unzählige weitere spannende Fragen sind Gegenstand der Forschung in der *Kognitiven Psychologie*. Und dieses Buch wird versuchen, auf die wichtigsten kognitionspsychologischen Fragen eine Antwort zu geben.

Zwar geben uns die oben stehenden Fragen einen Hinweis darauf, was diese Strömung der Psychologie beinhaltet. Klarer definiert wird Kognitive Psychologie allerdings

wie folgt: Die *Kognitive Psychologie* befasst sich mit Aussagen zu grundlegenden mentalen Erlebnis- und Verhaltensprozessen. Diese Prozesse sind also zuständig für die Aufnahme von Informationen, für deren Veränderung und Abspeicherung sowie für potentielles Verhalten und potentielle Reaktionen entsprechend der aufgenommenen Informationen. Bevor wir uns diesen Prozessen und ihren Eigenschaften zuwenden, wollen wir einige generelle Aspekte der Kognitiven Psychologie klären. In welcher Beziehung steht sie zu anderen Forschungsdisziplinen? Welche Methoden werden in der Kognitiven Psychologie verwendet? Welche Theorien werden im Kontext der Kognitiven Psychologie formuliert? Welches Verhältnis haben diese Theorien zu eher anwendungsorientierten Perspektiven? Und welche historischen Vorgänger und Entwicklungen führten zur Kognitiven Psychologie?

1.1 Beziehung zu anderen Forschungsdisziplinen

Die grundlegende mentale Funktionsweise, die die Kognitive Psychologie zu ergründen versucht, ist immanent wichtig für das Verständnis von Erlebnis- und Verhaltensweisen, mit denen sich andere, eher anwendungsbezogene psychologische Teildisziplinen beschäftigen. Verständnis über die grundlegende Funktionsweise mentaler Prozesse sollte bestehen, um anwendungsbezogene Probleme und Situationen zu erforschen. Zum Beispiel:

Warum treten bestimmte Aufmerksamkeitsstörungen nach bestimmten Hirnverletzungen auf (Neuropsychologie)? Wie werden Denkstörungen charakterisiert (Klinische Psychologie)? Wie verhalten sich Menschen einzeln und in Gruppen (Sozialpsychologie)? Wie unterliegen mentale Prozesse altersbedingten Veränderungen (Entwicklungspsychologie)? Im deutschsprachigen universitären Fächerkanon und seiner Modulstruktur gehört die

Beschäftigung mit der grundlegenden kognitiven Funktionsweise mentaler Prozesse zur Lehre und Forschung der Allgemeinen Psychologie (Prinz, Müsseler & Rieger, 2017). Deshalb überrascht es nicht, dass die Allgemeine Psychologie ein relativ großes Lehrgebiet und bereits zu Beginn Gegenstand des Studiums ist.

Die Kognitive Psychologie besitzt allerdings nicht nur innerhalb der psychologischen Teildisziplinen eine herausragende Stellung, sondern sie ist auch für viele Sozialwissenschaften grundlegend und bietet Erkenntnisse, auf denen diese Wissenschaften aufbauen können (Anderson, 2013). In der Pädagogik können in Verbindung mit grundlegenden Erkenntnissen der Kognitiven Psychologie neue Lehrmethoden entwickelt werden, die es ermöglichen, Lehrstoff effizienter zu vermitteln. Die Arbeitsökonomie kann von der Kognitiven Psychologie profitieren, indem komplexe Arbeitsumgebungen mit einem hohen Aufwand an mentaler Informationsverarbeitung effizienter gestaltet werden. Diese Effizienz kann helfen, Fehler im Umgang mit der Umgebung zu vermeiden. Und nicht zuletzt kann die Kognitive Psychologie bezogen auf die Wirtschaftswissenschaften menschliches Entscheidungsverhalten beschreiben und helfen, Abweichungen zwischen menschlichen und rein betriebswirtschaftlichen Entscheidungen zu erklären.

Die Kognitive Psychologie bietet diese Erklärungsansätze in den Sozialwissenschaften allerdings nicht exklusiv und isoliert an, kognitive Prinzipien werden auch von Disziplinen außerhalb der Psychologie vertreten. Ein Zusammenschluss dieser Disziplinen und der damit verbundenen Interdisziplinarität sind die Kognitionswissenschaften: Dazu gehören neben der Psychologie die Computerwissenschaften, die Philosophie, die Neurowissenschaften, die Linguistik und die Anthropologie. Wissenschaftler dieser Disziplinen beziehen sich in ihren Ansätzen auf die kognitive Grundfrage, d. h. auf das Erkennen

von mentalen Erlebnis- und Verhaltensprozessen, und wenden diese Grundfrage in ihrem jeweiligen Themengebiet an. Diese interdisziplinäre Basis kann vergleichbare Entwicklungen in unterschiedlichen Disziplinen zur Folge haben. Erstes Beispiel: Es gibt Ansätze, menschliche Kognition im Kontext der Kognitiven Psychologie zu beschreiben und in den Computerwissenschaften mithilfe von Computermodellen zu simulieren und nachzustellen. Dabei werden Modelle programmiert und getestet, die menschliche Prozesse abbilden. Ziel dieser Unternehmungen ist es, den Aufbau und die Struktur menschlicher Kognition zu erklären.

Zweites Beispiel: Auch der Vergleich des Aufbaus von Computersystemen mit der menschlichen Kognition zeigt eine parallele Entwicklung in Teildisziplinen. Dieser Aufbau ist in gewissem Grad der Abstraktion äquivalent und wird deshalb als *Computer-Mind-Analogie* bezeichnet (► Abb. 1.1). Beide Systeme besitzen Eingabe- und Ausgabeschnittstellen. In Computersystemen kann das beispielsweise die Tastatur beziehungsweise der Monitor sein. Im menschlichen kognitiven System kann es zum Vergleich die visuelle Wahrnehmung über die Augen beziehungsweise die manuellen Reaktionen sein. Beide Systeme haben mit der Festplatte und dem Langzeitgedächtnis Komponenten zur langfristigen Abspeicherung von Informationen. Wir werden in Kapitel 3 (selektive Aufmerksamkeit, ► Kap. 3) und Kapitel 5 (kurzfristige Gedächtniskomponenten, ► Kap. 5) sehen, dass menschliche Kognition keine unbegrenzte Menge von Informationen aufnehmen und verarbeiten kann, sondern dass einige kognitive Komponenten in ihrer Verarbeitungskapazität begrenzt sind. Ähnliche Begrenzungen finden sich auch im Arbeitsspeicher (d. h. RAM) von Computersystemen. Die Entwicklung möglichst großer Arbeitsspeicher ist deshalb oft ein Verkaufsargument für diese Systeme. Im Gegensatz dazu sind potentielle Entwicklungen im Kontext kogni-

tiver Komponenten natürlich kein Kriterium. Wir werden zwar sehen, dass kognitives Training die Begrenzung in der Verarbeitungskapazität teilweise reduzieren kann, die Begrenzung an sich aber grundsätzlich bestehen bleibt und robust ist. Somit kann es neben

Parallelen in den Vorstellungen kognitiver Ansätze in verschiedenen Disziplinen (wie den Computerwissenschaften und der Psychologie) auch entscheidende Unterschiede in den Eigenschaften dieser Vorstellungen geben.

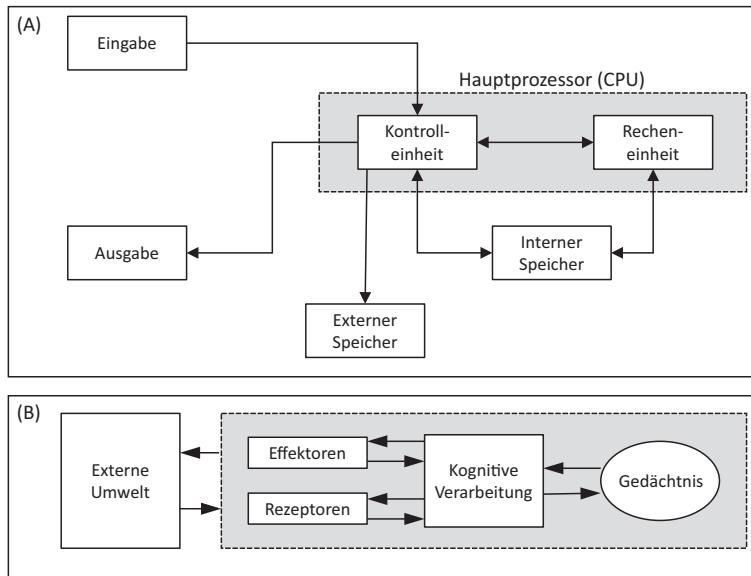


Abb. 1.1: Computer-Mind-Analogie: Vereinfachter Aufbau (A) eines Computersystems und (B) eines menschlichen kognitiven Systems

1.2 Methoden und Theorienbildung in der Kognitiven Psychologie

Das ambitionierte Ziel kognitionspsychologischer Forschung ist es, Erleben und Verhalten nicht nur zu beschreiben, sondern Theorien über zugrundeliegende mentale Prozesse zu entwickeln und damit Erleben und Verhalten zu erklären. Kognitive Theorienbildung und Methoden werden wegen ihrer engen Verbindung im Folgenden gemeinsam behandelt.

1.2.1 Das Experiment

Wie kann man detaillierte Aussagen zu kognitionspsychologischen Theorien treffen? Diese Frage ist besonders wichtig, da kognitive Prozesse nicht einfach von außerhalb des Menschen beobachtbar und zugänglich sind. In der Konsequenz stehen nur die Methoden *Beobachtung* und *Experiment* für die kognitive Forschung zur Verfügung. Die Beobachtung

ist vor allem dann sinnvoll, wenn man das psychologische Geschehen in seiner Komplexität und seiner naturwüchsigen Dynamik untersuchen möchte. Das Experiment ist dagegen zu bevorzugen, wenn man die Kausalität von kognitiven Mechanismen im Einzelnen erforschen will. Dazu werden Bedingungen geschaffen, unter denen die Wirksamkeit einzelner Faktoren selektiv betrachtet werden kann; diese gezielte Selektion von Faktoren ist mit der Beobachtung nicht möglich. Das Experiment ist deshalb die Forschungsmethode für die Kognitive Psychologie. Im Rahmen dieser Methode werden oft künstlich vereinfachte Aufgaben unter verschiedenen Bedingungen hergestellt, die im Labor untersuchbar und für eine Fragestellung relevant sind. Diese Aufgaben haben das Ziel, den Einfluss bestimmter Faktoren auf kognitive Prozesse sinnvoll zu erforschen. Die verschiedenen Bedingungen stellen die *unabhängigen Variablen* dar. Abhängig von diesen Variablen sind neben subjektiven Daten (z. B. die Empfindung der Helligkeit eines Lichts oder der emotionale Zustand einer Person unter verschiedenen Bedingungen) auch Verhaltens- und neurophysiologische Daten (z. B. die Geschwindigkeit und Fehleranfälligkeit bei Entscheidungen zwischen Alternativen oder die Aktivität in bestimmten Gehirnarealen), das sind die *abhängigen Variablen*.

Schauen wir uns ein typisches Experiment der Kognitiven Psychologie im Detail an: In diesem Experiment mit lexikalischer Entscheidungsaufgabe (► Kap. 6.2.3) sitzen Versuchspersonen vor einem Computerbildschirm. Ihnen werden, über viele Durchgänge hinweg, präzise und softwaregesteuert gängige deutsche Wörter (z. B. *Juli*) oder sinnlose Buchstabenketten (z. B. *Jusa*) präsentiert. Die Aufgabe der Versuchspersonen ist es, so schnell und fehlerfrei wie möglich per Tastendruck für die Zielreize zu entscheiden, ob es sich um ein gängiges Wort oder um eine sinnlose Buchstabenkette (d. h. ein Nicht-Wort) handelt. Vor jedem Zielreiz wird für einen sehr kurzen Moment (z. B. 100 ms) ein anderes Wort an

derselben Position auf dem Computerbildschirm präsentiert, dieses Wort wird als *Prime* bezeichnet. Die entscheidende Manipulation in diesem Experiment ist es nun, dass diese Primes entweder in einer deutlichen inhaltlichen (semantischen) Beziehung oder in keiner inhaltlichen Beziehung zu den gängigen deutschen Wörtern stehen. Die Variable »inhaltliche Beziehung« mit ihren Ausprägungen mit und ohne inhaltliche Beziehung ist die unabhängige Variable. Ein Beispiel: Den Zielreizen *Juli* oder *Jusa* könnte der Prime *Juni* oder *Wald* vorangehen. Führt man das Experiment durch und analysiert die Reaktionszeiten (abhängige Variable), so stellt man fest, dass die Versuchspersonen auf die gängigen Wörter etwas schneller reagieren, wenn diesen Wörtern ein Prime mit einer inhaltlichen Beziehung vorangeht, im Vergleich zu den Reaktionen in Durchgängen mit Primes ohne inhaltliche Beziehung zum gängigen Wort (Meyer & Schvaneveldt, 1971).

Dieser Befund wird in der Regel als Nachweis dafür interpretiert, dass das semantische Gedächtnis im Langzeitgedächtnis Begriffe nicht isoliert repräsentiert, sondern dass diese Repräsentationen sprachähnlich und hinsichtlich ihrer Semantik miteinander vernetzt sind. Wird in einem Experiment mit lexikalischer Entscheidungsaufgabe der Prime *Juni* präsentiert, wird die Repräsentation dieses Begriffs aktiviert. Diese Aktivierung breitet sich nachfolgend über die Repräsentation des Prime-Begriffs hinaus auf Repräsentationen umliegender Begriffe mit einer inhaltlichen Beziehung aus, wie z. B. auf *Juli*. Durch diese Aktivierung ist der Begriff *Juli* leichter zugänglich und kann effizienter als ein Wort erkannt werden. Wenn ein Prime ohne inhaltliche Beziehung präsentiert wird (z. B. *Wald*), dann wird der nachfolgende Begriff *Juli* im Vergleich dazu schwerer zugänglich und kann weniger effizient als ein Wort kategorisiert werden (mehr zum semantischen Gedächtnis ► Kap. 6.2.3).

Werfen wir noch einen Blick auf die relevante abhängige Variable des obigen Experi-

ments. In diesem Experiment werden vornehmlich die Reaktionszeiten analysiert. Genauer gesagt, es erfolgt eine Analyse von Reaktionszeiteffekten als Differenzen zwischen Reaktionszeiten unterschiedlicher Bedingungen (Reaktion auf gängige Wörter mit [1] Primes mit inhaltlicher Beziehung und [2] Primes ohne inhaltliche Beziehung). In diesem Experiment werden außerdem computergesteuert relativ einfach Fehlerraten im Kategorisieren von Zielreizen in Wort oder Nicht-Wort mit aufgenommen, diese Fehlerdaten bzw. Fehlereffekte können dann ebenfalls analysiert werden. Eine andere Version des Experiments könnte folgendermaßen aussehen: Den Versuchspersonen wird ein Prime-Wort (z. B. *Juni*) vorgegeben. Sie werden instruiert, das erste Wort zu nennen, das ihnen als Assoziation aus dem Gedächtnis einfällt. Plausibel ist, dass unter diesen Umständen relativ häufig das Wort *Juli* genannt wird. In dieser Version mit semantischem Priming werden dann weniger Reaktionszeiten und Fehlerdaten analysiert, sondern das Augenmerk wird auf die Nennung von Wörtern aus dem Gedächtnis gelegt (ähnlich wie eine Gedächtnisleistung). Reaktionszeiten, Fehlerdaten oder Gedächtnisleistung zählen zu den eher verhaltensbezogenen Variablen, da sie anhand von äußerem Verhalten leicht zu beobachten und aufzunehmen sind.

Ein Nachteil vieler verhaltensbezogener Daten ist, dass es in jedem Versuchsdurchgang nur einen Datenpunkt gibt (z. B. eine Reaktionszeit). Der Datenpunkt lässt keine direkten Schlüsse darüber zu, wie er sich generiert. Das bedeutet, dass entlang einer Zeitachse keine Aussagen darüber getroffen werden können, wodurch beispielsweise Reaktionszeiteffekte entstehen. Es bleibt offen, ob diese Effekte eher auf einer sehr frühen Verarbeitungsstufe (z. B. bei Wahrnehmungsprozessen zur Aufnahme von Informationen) oder einer relativ späten Verarbeitungsstufe entstehen (z. B. bei Prozessen zum Abruf aus dem Gedächtnis). Eine mögliche Methode zur Differenzierung zwischen frühen und späten Effekten ist die

Methode zur Messung von *Elektroenzphalogrammen* (EEG). Über viele Experimental-durchgänge hinweg wird dabei die hirnelektrische Aktivität durch auf der Kopfhaut platzierten Elektroden gemessen. Durch Mitteilung dieser Aktivitäten über alle Durchgänge entstehen typische Verläufe der hirnelektrischen Aktivität. Am Beispiel der Aufgabe mit semantischem Priming zeigt sich etwa 400 ms nach Präsentation des Zielwertes eine höhere negative Aktivierung, wenn zuvor ein Prime mit inhaltlicher Beziehung präsentiert wurde im Vergleich zu Durchgängen mit Primes ohne diese Beziehung (Grossi, 2006). Dieser zeitliche Verlauf kann Auskunft darüber geben, auf welcher Stufe der Verarbeitung ein Prime mit inhaltlicher Beziehung wirkt und wie sein Effekt erklärt werden kann. Auch zeigen die Positionen der Elektroden über der Kopfhaut an, in welchen Gehirnstrukturen dieser Effekt lokalisiert sein könnte. Eine noch genauere Lokalisation dieser Effekte lässt die Methode der *funktionalen Magnetresonanztomografie* (fMRI) zu.

EEG und fMRI sind typische Methoden der Kognitiven Neuropsychologie. Vereinfacht gesagt hat die Kognitive Neuropsychologie das Ziel, kognitive Funktionen im Gehirn zu lokalisieren und damit zur kognitiven Theorienbildung beizutragen. Allerdings ist dieses Buch, mit einigen wenigen Ausnahmen (z. B. in der Wahrnehmungspsychologie in Kapitel 2.1), eher auf die Kognitive Psychologie und auf verhaltensbezogene Daten ausgerichtet. Deshalb wird hier nicht näher auf die Kognitive Neuropsychologie und auf neurokognitive Methoden eingegangen. Vielmehr wird auf das einführende Lehrbuch von Solso, MacLin und MacLin (2008) verwiesen.

1.2.2 Kognitionspsychologische Theorien

Welchen Beitrag können empirische Befunde aus Experimenten (z. B. mit lexikalischer Entscheidungsaufgabe) für Theorien liefern?

Dazu werden die Theorien in verschiedene Kategorien unterteilt (Wentura & Frings, 2013): Theorien kleiner Reichweite, Theorien mittlerer Reichweite und Theorien großer Reichweite.

Theorien kleiner Reichweite sind paradigmorientierte Theorien, welche die Effekte und Ergebnisse einzelner Experimente erklären können. Im Fall der lexikalischen Entscheidungsaufgabe können sie Ergebnisse semantischen Primings im Kontext dieser Aufgabe erklären; Wörter nach Primes mit einer inhaltlichen Beziehung sind durch eine höhere Aktivität leichter zugänglich und werden deshalb schneller als Wörter erkannt. Man könnte den Effekt des schnelleren Erkennens von Wörtern nach Primes mit einer inhaltlichen Beziehung auch anders erklären. Forschung zu diesen Alternativerklärungen führt mitunter zu Theorien (Wie ist der Primingeffekt zu erklären?), die sehr viel stärker auf die Erklärung des beobachteten Effekts fokussieren als auf die übergeordnete Frage (Wie ist das semantische Gedächtnis aufgebaut und welche Eigenschaften besitzt es?). In einer Alternativerklärung der Ergebnisse der lexikalischen Entscheidungsaufgabe wird *Juli* schneller nach *Juni* als nach *Wald* erkannt, da *Juni* und *Juli* sich nicht nur inhaltlich ähnlich sind, sondern auch optisch (d. h. in ihrer oberflächlichen Beschaffenheit und den verwendeten Buchstaben). Das legt eher eine wahrnehmungspsychologische Erklärung nahe und erklärt keine Eigenschaften des semantischen Gedächtnisses. Bei der Forschung zu paradigmorientierten Theorien müssen nun Situationen geschaffen werden, in denen Primes mit und ohne inhaltliche Beziehung zum Zielwort in gleichem Ausmaß eine oberflächliche Ähnlichkeit zum Zielwort haben. Im Fall von *Juli* könnten nun die Primes *Monat* und *Morast* dazu dienen, die Alternativerklärung zu untersuchen. Es ist zu erwarten, dass *Juli* auch schneller erkannt wird, wenn das oberflächlich unähnliche Wort *Monat* als Prime präsentiert wird im

Vergleich zum *Morast*. Dadurch können wahrnehmungspsychologische Effekte als alleinige Ursache für semantische Primingeffekte ausgeschlossen werden.

Ein bedeutsamer Teil der in Fachzeitschriften veröffentlichten Theorien haben die Überprüfung paradigmorientierter Theorien zum Ziel. Vielleicht entsteht bei Außenstehenden der Eindruck, dass diese Art der Psychologieforschung durch marginale Änderungen im Versuchsaufbau lediglich Experimentaleffekte untersucht, die es ohne kognitionspsychologische Forschung nicht geben würde. Diese Kritik wäre dann berechtigt, wenn die gesamte kognitionspsychologische Forschungsarbeit diesem Ziel folgen würde. Das ist zum Glück nicht der Fall. Neben Theorien zu übergreifenden Fragen richtet sich nur ein Teil der Forschung auf paradigmorientierte Theorien. Diese Forschung hat definitiv ihre Berechtigung, da sie akribisch überprüft, ob sich bestimmte Annahmen, die häufig implizit bei der Etablierung eines Paradigmas getroffen wurden, halten lassen. Erst dadurch kann festgestellt werden, ob übergreifende Theorien eine Existenzberechtigung haben.

Theorien mittlerer Reichweite haben uns bereits im Kontext der lexikalischen Entscheidungsaufgabe und der Eigenschaften von Begriffsrepräsentationen im semantischen Gedächtnis beschäftigt: Begriffsrepräsentationen im semantischen Gedächtnis sind nicht isoliert, sondern miteinander vernetzt. Diese funktionsorientierten Theorien treffen also generelle Aussagen zu relativ gut umschlossenen und abgegrenzten kognitiven Komponenten oder Phänomenen (z. B. das semantische Gedächtnis). Im Kontext von Theorien mittlerer Reichweite wird deshalb auch vieles ausgespart. Ausgespart werden beispielsweise die zugrundeliegenden Wahrnehmungsprozesse, mit denen Wörter aufgenommen werden, oder die Entstehung dieser Vernetzung der Repräsentationen. Gute Theorien mittlerer Reichweite führen zu testbaren Hypothesen. Eine

Annahme der vernetzten Repräsentation von Begriffen im semantischen Gedächtnis ist zum Beispiel, dass Begriffe mit einer unmittelbaren Beziehung zu einer höheren Verfügbarkeit von Zielwörtern führt (z. B. *Juni* → *Juli*), als Begriffe, die lediglich indirekt miteinander verbunden sind (z. B. *Sommeranfang* (→ *Juni*) → *Juli*). Häufig beinhalten Theorien mittlerer Reichweite eine Strukturierung eines bestimmten Bereichs in einzelne Teilbereiche. Ein typisches Beispiel ist das Arbeitsgedächtnismodell von Baddeley (1992, im Detail ▶ Kap. 5.4.1) oder das Gesichtserkennungsmodell von Bruce und Young (1986, ▶ Abb. 1.2; A). Zur Illustration dieser Strukturierungen werden oft Fließdiagramme verwendet, wobei die Kästchen meist Teilbereiche sind und die Pfeile Verarbeitungsschritte repräsentieren. Diese Illustrationen sind oft ein didaktisches Mittel, um Aussagen besser zu erläutern, und sie führen mitnichten zur Vereinfachung solcher Theorien.

Theorien großer Reichweite gleichen kognitiven Architekturen, die das Gesamtbild des kognitiven Systems abbilden und Aussagen zu jedem Phänomenbereich machen. Nur wenige Forscher haben sich dieser Art von Theorien angenommen. Deshalb ist ihre Zahl viel geringer als die Zahl der Theorien kleiner und mittlerer Reichweite. Bekannte Theorien großer Reichweite sind die *adaptive control of thought (ACT)-Theorie* von John R. Anderson (Anderson et al., 2004) oder die Modelle mit *parallel distributed processing (PDP)* von Rumelhart und McClelland (McClelland, Rumelhart & Hinton, 1986). Sie treffen Aussagen zu allen wesentlichen kognitionspsychologischen Bereichen (Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Entscheidung etc.). In diesen kognitiven Architekturen wird eine Grundstruktur von Modulen beziehungswise neuronalen Netzwerken (▶ Abb. 1.2; B) mit entsprechenden Eigenschaften angenommen, die ausreichen soll, möglichst alle Arten von kognitiven Prozessen zu modellieren.

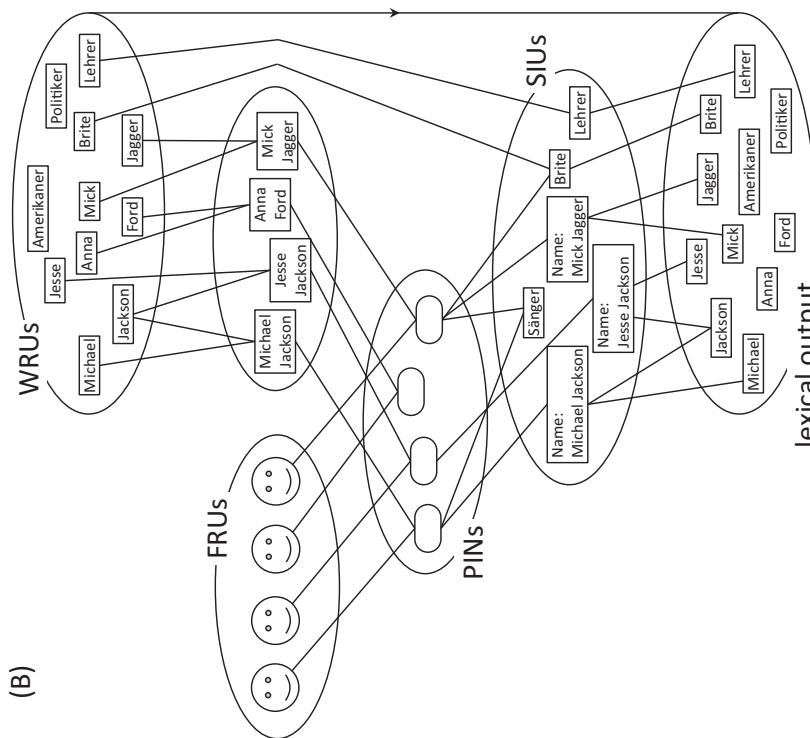
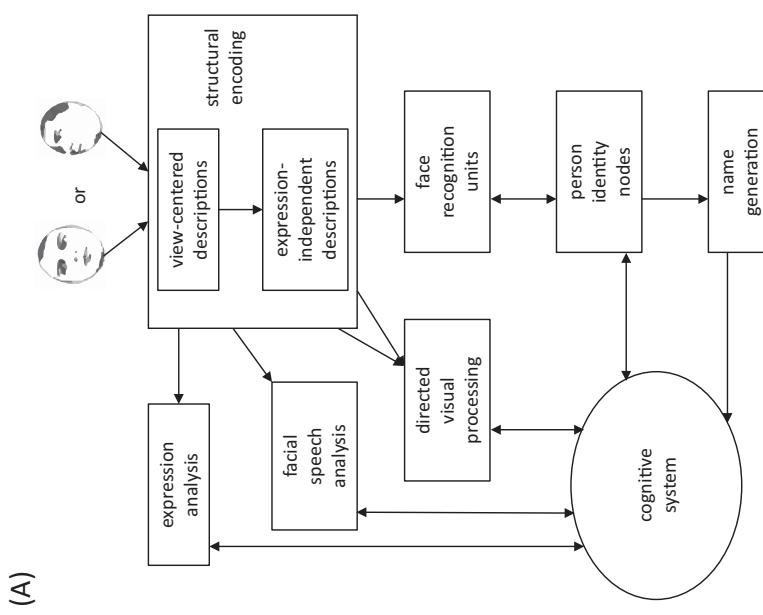


Abb. 1.2: (A) Darstellung einer Theorie mittlerer Reichweite zur Gesichtserkennung (nach Bruce & Young, 1986). (B) Darstellung einer Theorie großer Reichweite: PDP-Modell mit neuronalem Netzwerk zur Gesichtserkennung (nach Burton & Bruce, 1992)

1.3 Potential der Kognitiven Psychologie im Alltag

Die Untersuchung von grundlegenden kognitiven Funktionen hat das Potential der praktischen Umsetzbarkeit vieler Erkenntnisse in einem realweltlichen Kontext. Betrachten wir das Beispiel, wie im schulischen oder universitären Kontext die Lern- beziehungsweise Studienergebnisse verbessert werden können. Mittlerweile existiert eine große Anzahl experimentalpsychologischer Untersuchungen zur Überprüfung der Wirksamkeit verschiedener Lernmethoden. Diese Untersuchungen berücksichtigen kognitionspsychologische Lern- und Gedächtnistheorien (Überblick in Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan & Willingham, 2013), aus denen sich klare Empfehlungen für die Praxis ableiten lassen. Sie stehen mitunter in Diskrepanz zu üblicherweise verwendeten Techniken, wie dem Markieren von Schlüsselbegriffen, auf die beim erneuten Lesen fokussiert wird. Ein Beispiel: Die Lernmethode SQ3R (Becker-Carus & Wendt, 2017; Johns & McNamara, 1980; Tadlock, 1978) basiert auf solchen grundlegenden kognitiven Erkenntnissen. Beim Durcharbeiten von Texten steht SQ3R für *Survey* (erstes Erfassen des Inhalts), *Questions* (welche Fragen soll der Text beantworten), *Read* (Lesen des Textes), *Recall* (Erinnern an die wichtigsten Aspekte des Textes) und *Review* (Bewertung des Inhalts im Kontext anderer Texte und dem zuvor gelernten Material). Unbestritten ist diese Methode zeitaufwändig, allerdings ermöglicht sie ein besseres Verständnis sowie Erinnern der Textinhalt. Später werden wir sehen, dass die Methode

auf Erkenntnissen der kognitiven Gedächtnispsychologie basiert. Auch die Erkenntnisse über die Organisation von Konzepten im semantischen Gedächtnis aus den Ergebnissen des semantischen Primings in der lexikalischen Entscheidungsaufgabe (► Kap. 1.2.1) geben Empfehlungen für den Lernkontext. Das Visualisieren von Themengebieten anhand von *Mindmaps* ist äquivalent zur Visualisierung von Begriffen und ihren semantischen Beziehungen innerhalb eines Netzwerkes.

Grundlegende Aussagen zu psychologischen Prozessen können nur durch das Herstellen solcher Bedingungen getroffen werden, unter denen der infrage stehende Prozess in möglichst reiner Form isoliert wird und damit frei von Störfaktoren untersucht werden kann. Mit dieser Forderung verlagert sich der Ort der Untersuchung vom realweltlichen Leben in das Labor. Damit wird den zu untersuchten Prozessen der natürliche Kontext genommen, d. h. sie werden dekontextualisiert (Prinz et al., 2017). Auch wenn diese Dekontextualisierung fortwährender Kritik ausgesetzt ist, ist sie für die Ergründung grundlegender kognitiver Prozesse alternativlos. Die praktische Umsetzung von Erkenntnissen über grundlegende Prozesse ist nicht die Kernkompetenz der Kognitiven Psychologie und bleibt anderen psychologischen Teildisziplinen überlassen (z. B. der Arbeits- und Organisationspsychologie, der Klinischen Psychologie oder der Pädagogischen Psychologie).

1.4 Geschichte der Kognitiven Psychologie

Die Psychologie im Allgemeinen, aber auch die Kognitive Psychologie im Speziellen, so

wie wir sie heute kennen, ist als Naturwissenschaft noch relativ jung; Disziplinen wie

Biologie, Physik oder Chemie können im Vergleich dazu auf eine lange naturwissenschaftliche Geschichte zurückblicken. Das ist erstaunlich, da sich das Interesse für Fragen der menschlichen Psyche bis zu den griechischen Philosophen wie Platon zurückverfolgen lässt. Bereits diese antiken Philosophen nahmen die wissenschaftliche Induktion vorweg, die noch heute ein wesentlicher Bestandteil der kognitionspsychologischen Theoriebildung ist. Die Idee ist, dass die Beobachtung von Alltagsgegenständen und -ereignissen zu Idealisierungen und Generalisierungen als Basis der kognitiven Theorien dienen; diese Theorien können dann zur Erklärung der Beobachtung und zur Modellierung des Alltags herangezogen werden (Cottingham, 1987). Eine Erklärung für die relativ lange philosophische Auseinandersetzung und spätere naturwissenschaftliche Entstehung der Kognitiven Psychologie und der Psychologie generell könnte auch sein, dass es bis in das 19. Jahrhundert undenkbar war, psychische Prozesse des Menschen einer naturwissenschaftlichen Analyse zu unterziehen. Ein Grund für diese Einstellung könnte die egozentrische, mystische und teilweise verworrene Einstellung gegenüber dem Menschen und seinem Verstand gewesen sein, die sich erst damals langsam auflöste (Anderson, 2013). Die britischen Empiristen um Francis Bacon (1561 – 1626) und John Locke (1632 – 1704) haben mit ihren Ideen zu dieser Auflösung beigetragen.

Die naturwissenschaftlich orientierte Kognitive Psychologie begann sich in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts zu etablieren. Die ersten Schritte in dieser Entstehung ging Hermann Ebbinghaus (1885) mit seinen Untersuchungen zum Gedächtnis; inspiriert wurde er von Gustav Theodor Fechner (1860) und Hermann von Helmholtz (1885/1962). Ebbinghaus legte in seinen Untersuchungen Listen mit zu lernenden Silben vor. Nach Ende der Lernphase untersuchte er in der Ersparnismethode die eingesparte Zeit zum Wiedererlernen der Silben nach unterschied-

lich langen Pausen, das sind die sogenannten Behaltensphasen (Details dazu ► Kap. 5.1). Zwar war Ebbinghaus meist selbst die einzige Versuchsperson, deshalb kann die Gültigkeit seiner Aussagen infrage gestellt werden. Allerdings ist er der erste, der kognitive Phänomene (z. B. das Gedächtnis) systematischen Testungen unterzog.

Ein zweiter Schritt in der Entstehung der Kognitiven Psychologie ist ihre Institutionalisierung. 1879 eröffnete Wilhelm Wundt das erste psychologische Experimentallabor an der Universität Leipzig. Wundt und seine Schüler wählten zur Untersuchung des Erlebens und Verhaltens die Methode der *Introspektion*. Bei dieser Methode berichten geschulte Beobachter unter sorgfältig kontrollierten Bedingungen über ihre eigenen »Bewusstseinsinhalte«. Die Berichte erfolgten unter der Annahme, dass mentale Prozesse der Selbstbeobachtung zugänglich sind. Diese Annahme geht auf die britischen Empiristen zurück. Wundt und seine Kollegen waren sich sicher, dass es durch intensive Selbstbeobachtung gelingt, die elementare Erfahrung zu bestimmen, aus der sich Erleben und Verhalten zusammensetzen. Die Theorie des menschlichen Erlebens und Verhaltens müsste deshalb lediglich die Inhalte introspektiver Erfahrungsberichte erklären. Auch ohne besondere Schulung kann simuliert werden, wie ein Introspektionsexperiment ablief. Den Versuchspersonen wurde ein Wort präsentiert (z. B. *Buch*) und ihre Aufgabe war es, in einer bestimmten Zeit frei zu assoziieren, d. h. alles zu sagen, was ihnen zum Wort einfiel (Mayer & Orth, 1901). Im Anschluss berichteten die Versuchspersonen über ihre Bewusstseinserfahrungen vom Moment der Wortpräsentation bis zum Wiedergeben ihrer Assoziationen. Es zeigt sich allerdings in diesem und in anderen Experimenten mit der Methode der Introspektion, dass viele Berichte von eher unbeschreibbaren Erfahrungen handelten. Was Wissenschaftler als Prozesse des Erlebens und Verhaltens annahmen, unterschied sich also stark von dem, was die Versuchspersonen