



**J.B.METZLER**

# Vorwort

Gelebte Interdisziplinarität ist ein hehres wissenschaftliches Ziel, oft angestrebt, aber vielfach unerreicht, weil der Weg dahin notorisch mit Schwierigkeiten, Unwägbarkeiten und Missverständnissen gepflastert ist. Die Betreuung von Nachschlagewerken gehört zu den eher undankbareren Aufgaben des Wissenschaftsbetriebs, weil der erwartbare Nutzen den damit verbundenen Aufwand allzu oft nicht einmal annähernd rechtfertigt. Dass beides in Kombination, im geeigneten institutionellen Umfeld, mit den richtigen Autoren und optimaler Unterstützung aber auch großen Spaß machen kann, durften wir im Verlauf der vergangenen vier Jahre während der Redaktion des vorliegenden Handbuchs erfahren.

Wir waren angetreten mit der Überzeugung, dass die Kognitionswissenschaft eben genau das ist: *eine* (inter- oder transdisziplinäre) Wissenschaft, kein loser Verbund unterschiedlich stark aneinander interessierter und miteinander kooperierender Kognitionswissenschaften. Entsprechend sollten die Beiträge zu einem *Handbuch Kognitionswissenschaft* unseres Erachtens die mitunter zwar mehr oder weniger facettenreiche, unter dem Strich aber doch integrative Perspektive *einer* Disziplin auf zentrale Themen wie Emotionen, Entscheidung, Gedächtnis, Kommunikation, Lernen, Problemlösen, Sprache, Wahrnehmung oder Wissen wiedergeben, und nicht nur zusammenhanglos das aneinanderreihen, was die einzelnen Teildisziplinen je für sich genommen dazu sagen können. Wir waren stets aufs Neue überrascht, wie ambitioniert dieses in unseren Augen selbstverständliche Vorhaben vielen ›Veteranen‹ unserer noch jungen Disziplin erschien und welche Schwierigkeiten wir manchen Autoren mit unserem Beharren auf der (wenn möglich) konsequenten Umsetzung unserer Vorstellung von integrativen Beiträgen bereiteten. Beeindruckt von den Ergebnissen, sind wir nun umso froher zu sehen, welch' spannende und in ihrer Art im deutschen Sprachraum wohl einzigartige Beiträge durch die teils doch sehr mühevollen Arbeit der Autoren und Herausgeber sowie den Enthusiasmus unserer Helfer entstanden sind.

Die integrativen Beiträge zu verschiedenen kognitiven Leistungen, die zum Teil von einzelnen Autoren alleine, zum Teil aber auch von Autorenteams ganz unterschiedlicher disziplinärer Provenienz verfasst wurden, machen den Großteil von *Teil IV: Kognitive Leistungen* aus und bilden zusammen mit den Beiträgen in *Teil III: Strukturen kognitiver Systeme* den eigentlichen Kern des Handbuchs. Teil III bietet insbesondere einen Überblick über die verschiedenen Konzeptualisierungen und Modelle des Kognitiven, die für die moderne Kognitionswissenschaft zu verschiedenen Zeiten und in verschiedenen Bereichen prägend waren, angefangen vom traditionellen Computermodell des Geistes über den Konnektionismus und die Theorie dynamischer Systeme bis hin zu den gegenwärtig mit Vehemenz und Inbrunst diskutierten Ansätzen auf den Gebieten der situierten Kognition, der evolutionären Robotik, des *organic* oder *morphological computing* oder des Enaktivismus. Ergänzt werden die beiden primär systematisch orientierten mittleren Teile des Handbuchs durch einen historischen Überblick in *Teil I: Ursprünge und Anfänge der Kognitionswissenschaft* sowie durch eine inhaltliche und methodische Übersicht in *Teil II: Teildisziplinen der Kognitionswissenschaft* mit knapp gehaltenen Einführungen in die zentralen Fragen und typischen Methoden der an der Kognitionswissenschaft beteiligten Forschungsfelder, die deren Stellung innerhalb des kognitionswissenschaftlichen Forschungsverbunds skizzieren und aktuelle Fragestellungen und Tendenzen der gegenwärtigen Forschungslandschaft darstellen. Abgerundet wird das Handbuch in *Teil V: Neuere Entwicklungen* durch einen cursorischen Ausblick auf einige neuere Entwicklungen, sei es auf methodischen oder inhaltlichen Gebieten der Kognitionswissenschaft selbst, in ihrem unmittelbaren akademischen Umfeld, etwa in der Archäologie, der Poetik, den Wirtschaftswissenschaften oder der Ethik, oder im Hinblick auf mögliche klinische Anwendungen. Eine kleine Auswahlbibliografie mit allgemeinen Einführungs- und Nachschlagewerken findet sich im Anhang; die einführende und vertie-

fende Literatur zu den Teildisziplinen der Kognitionswissenschaft, einzelnen kognitiven Leistungen sowie anderen systematischen Schwerpunkten allerdings ist in den Literaturverzeichnissen der jeweiligen Beiträge hinreichend dokumentiert. Der Anhang enthält auch ein Personenregister, auf ein Sachregister hingegen haben wir bewusst verzichtet: Angesichts der thematischen Breite der Beiträge und ihrer individuellen fachlichen Tiefe wäre jeder Versuch, sachgemäße Schlagworte zu finden, entweder oberflächlich geblieben oder ausgeüfert, zumal die Stichwortsuche in elektronischen Dokumenten das klassische Register zunehmend ablöst.

Im laufenden Wissenschaftsbetrieb wäre ein solches Mammutprojekt ohne eine entsprechende Unterstützung überhaupt nicht zu stemmen. Wir danken nicht nur unseren Kollegen am *Institut für Kognitionswissenschaft der Universität Osnabrück*, darunter insbesondere Kai-Uwe Kühnberger, sowie Henrik Walter (*Charité*, Berlin), die uns von Anfang an bei der Konzeption des Handbuchs und der Auswahl der Autoren unterstützt haben, sondern auch und vor allem einer ganzen Reihe von Studierenden des Master- und PhD-Studiengangs *Cognitive Science* in Osnabrück, die in den vergangenen vier Semestern im Rahmen von Studienprojekten bzw. interdisziplinären Seminaren jeden Text zum Teil mehrfach durchgearbeitet, kommentiert und so in Rücksprache und Zusammenarbeit mit den jeweiligen Autoren mitgeholfen haben, die Texte sukzessive zu verbessern. Sie waren dabei wesentlich mehr als ›redaktionelle Handlanger‹: Mit ihren Schwerpunkten in ganz verschiedenen Teilgebieten der Kognitionswissenschaft bildeten sie als repräsentativer Querschnitt einer wichtigen Zielgruppe des Handbuchs nicht nur den idealen und kritischen Prüfstein für unseren Anspruch, in den Beiträgen eine ausgewogene Balance zwischen fachlicher Breite und Tiefe einerseits und einer klaren, auch Fachfremden zugänglichen Darstellung andererseits zu finden; aufgrund ihrer vielfältigen Expertisen waren sie zudem in der Lage, den Autoren auch dort substanzielles Feedback zu geben, wo unser beider fachliche Kompetenz an ihre Grenzen stieß; und schließlich sind einige von ihnen sogar selbst zu Autoren oder Koautoren von Beiträgen geworden. Neben Ambra Agostini, Witali Aswolinskiy, Alexandra Bidler, Vincent Brunsch, Bret Ronald Cohen, Armin Egger, Petra Fischer, Anna Gojowsky, Doreen Jakob, Michael Kempfer, Carina Krause, Andres Kurismaa, Freya Materne, Kevin Plöger, Luca Pogoda, Chris Reinke,

Theresa Stiller, Sebastian Timmer, Nicole Yvonne Troxler, Richard Wermes, Christina Woitscheck und Xu Xu zählten zum ›harten Kern‹ unseres unermüdlischen Redaktionsteams vor allem Imke Biermann, Simon Harst, Gregor Hörzer, Ngan-Tram Ho Dac, Jacob Huth, Jonas Klein, Alexander Krüger, Johannes Merkel, Alexander Niedrig, Danja Porada und Laura Schmitz. Ihnen allen sind wir ebenso zu Dank verpflichtet wie unseren beiden Kollegen Kai-Uwe Kühnberger und Tarek Besold, die die oben erwähnten Studienprojekte und interdisziplinären Seminare zusammen mit uns betreut haben: Ihr wart einfach großartig!

Unser Dank gilt auch Ute Hechtfisher vom Metzler Verlag, die das Projekt von Anfang an geduldig und wohlwollend begleitet hat, sowie Imke Biermann, Verena Sommer und Sascha Fink, die uns während seiner Fertigstellung auf unterschiedliche Weise organisatorisch und redaktionell unterstützt haben.

Wie eingangs bemerkt, wäre ein solches Projekt kaum durchführbar, würde nicht die unmittelbare wissenschaftliche Umgebung den richtigen Nährboden zur Verfügung stellen: Die *Universität Osnabrück* mit ihren kurzen institutionellen Wegen zu Präsidium und Verwaltung hat uns seit Beginn unserer Tätigkeit an diesem Ort hervorragende Arbeitsbedingungen ermöglicht und auch unseren unmittelbaren Arbeitsbereich, das *Institut für Kognitionswissenschaft*, als ausgewiesenes Profilelement dieser Universität in ausgezeichneter Weise unterstützt. Das *Institut für Kognitionswissenschaft* wiederum bildete in seiner ganzen Vielfalt und dem auf allen Ebenen spürbaren Enthusiasmus für die gemeinsame wissenschaftliche Sache die ideale Folie für unser Projekt, für das wir in unserer unmittelbaren Umgebung durch Petra Dießel und die Arbeitsgruppe Philosophie des Geistes und der Kognition stets vielfältige Unterstützung und äußerst erfreuliche und stimulierende Arbeitsbedingungen erfahren haben.

In einer Zeit, in der Wissenschaftler, die einen Beitrag zu einem Werk wie diesem leisten, unentgeltlich viel Zeit und Arbeit in ein Projekt investieren, das in ihrer Heimatdisziplin aufgrund der zu geringen internationalen Sichtbarkeit bzw. des fehlenden Impactfaktors in der Regel wenig Wertschätzung genießt, kann die Bereitschaft, dennoch daran mitzuwirken, kaum genug gewürdigt werden. Wir danken daher nachdrücklich allen Autoren, die mit ihrem Engagement und ihrem Willen zu wiederholten

Überarbeitungen maßgeblich zum Gelingen unseres Projekts beigetragen haben.

Für unsere Heimatinstitution, die uns ein in jeder Hinsicht ideales Arbeitsumfeld bereitgestellt hat, wird es sich leider nicht direkt auszahlen, dass wir in den letzten Jahren einen Großteil unserer wissenschaftlichen Energie in ein uns weitgehend absorbierendes, wissenschaftlich ambitioniertes Projekt wie dieses Handbuch haben fließen lassen, statt (noch mehr) Drittmittel einzuwerben. Wir blicken mit Bedauern und großer Besorgnis auf eine Entwicklung, nach der Impactfaktoren und die erfolgreiche Ein-

werbung lukrativer Drittmittelprojekte die einzig verbliebenen ›Währungen‹ zur Bewertung der wissenschaftlichen Leistung von Einzelpersonen und Universitäten zu sein scheinen, die von der staatlichen Wissenschaftsbürokratie noch akzeptiert werden. Es steht zu befürchten, dass diese einseitige Entwicklung die Wissenschaftslandschaft auf Dauer eintöniger werden lassen wird.

Achim Stephan und Sven Walter  
Osnabrück, im Juli 2013

# Einleitung

Kognitionswissenschaft ist die Wissenschaft von Kognition. Was aber ist Kognition? Insofern der Ausdruck ›Kognition‹ etymologisch auf die lateinischen und griechischen Ausdrücke für erkennen, wahrnehmen oder wissen – ›*cognoscere*‹ und ›*gignoskein*‹ – zurückgeht, wird sprachgeschichtlich zunächst einmal seine erkenntnistheoretische Dimension betont. In diesem Zusammenhang wird Kognition oftmals mit Problemlösen und Intelligenz in Verbindung gebracht: Wir sind ständig mit Problemen unterschiedlichster Art konfrontiert: Wir müssen beim Schachspielen den besten Zug finden, bei einer Klausur ein mathematisches Theorem beweisen, herausfinden, warum der Rasenmäher Öl verliert, im Straßenverkehr Radfahrern und Fußgängern ausweichen, den Hund zum Tierarzt bringen, beim Metzger Besorgungen machen und das Auto in Reparatur geben, ohne dabei zu große Umwege zu fahren oder den Hund unnötig lange mit den Einkäufen allein im Wagen zu lassen, einen Text so ausformulieren, dass ein anderer versteht, was wir sagen wollen, ein Tablett mit vollen Gläsern durch eine ausgelassene Menge balancieren usw. So verstanden werden unter den Begriff der Kognition mithin primär jene Funktionen gefasst, die es uns ermöglichen, uns intelligent zu verhalten und so Probleme wie diese möglichst angemessen und effizient zu meistern: Wir müssen z. B. unsere Umgebung *wahrnehmen*, die Probleme und unsere Optionen, Relevantes und Irrelevantes *kategorisieren*, unsere *Aufmerksamkeit* auf das Relevante konzentrieren, uns an vergangene Lösungsversuche *erinnern*, aus gescheiterten *lernen*, dabei aus unseren Erfahrungen *Schlüsse ziehen*, mit unseren Mitmenschen über ihre Erfahrungen *sprechen* oder auf andere Weise mit ihnen *kommunizieren*, neue Lösungsstrategien *planen*, uns für eine davon *entscheiden*, entsprechende *Handlungen initiieren* sowie ihre Ausführung *motorisch steuern* usw.

Die Kognitionswissenschaft kann in diesem Sinne als ein integratives, transdisziplinäres Forschungsprogramm (Mittelstraß 2003) verstanden werden, das im Rahmen einer empirisch wie begrifflich umfassenden Untersuchung zu verstehen versucht, was komplexe Systeme zu kognitiven Leistungen wie den eben genannten befähigt, die von der Wahrneh-

mung eines Problems zu einer entsprechenden Lösung in Form einer (im Idealfall geeigneten) Abfolge von Handlungen führen. Es geht dabei nicht nur um den Menschen, sondern auch um künstliche Systeme wie Computersimulationen oder Roboter: Neben dem wissenschaftlichen Ideal der Erschaffung tatsächlich intelligenter künstlicher Systeme (das Projekt einer sog. ›starken‹ Künstliche-Intelligenz-Forschung) und dem rein ingenieurwissenschaftlichen Interesse an künstlichen Systemen, die ein Verhalten zeigen können, das zumindest beim Menschen Intelligenz erfordert, besteht dabei v. a. auch die Hoffnung, durch die synthetische Nachbildung intelligenter Leistungen bzw. ihre Simulation oder Modellierung Aufschlüsse über die Natur, die Funktion und die Organisationsprinzipien der kognitiven Leistungen des Menschen zu erlangen (das Projekt einer sog. ›schwachen‹ Künstliche-Intelligenz-Forschung).

In der gerade skizzierten Lesart wird der Ausdruck ›Kognition‹ oftmals mit den Begriffen ›Emotion‹ und ›Motivation‹ kontrastiert: Gegenstand der Kognitionswissenschaft wäre demnach die Erforschung jener mentalen Phänomene, die nicht das Fühlen und Wollen, sondern Intelligenz, intelligentes Verhalten oder im weitesten Sinne das Denken, d. h. weder das *Affektive* noch das *Konative*, sondern eben das *Kognitive* betreffen.

Die sich Mitte des 20. Jh.s nach dem Niedergang des radikalen Behaviorismus im Sinne von John Watson und Burrhus Skinner (wieder) universell durchsetzende Einsicht, dass intelligentes Verhalten ohne Rekurs auf interne mentale Prozesse, die dazu beitragen, dass ein Akteur ein Problem erkennen und in Form einer geeigneten Handlung einer Lösung zuführen kann, nicht zu erklären ist (s. Teil I), hat allerdings zu einer weiteren wichtigen Abgrenzung geführt, durch die sich der Begriff des Kognitiven auch umfassender bestimmen lässt. In der ersten Hälfte des 20. Jh.s ließ sich die Psychologie nicht mehr uneingeschränkt als die »Science of Mental Life« verstehen, als die William James, neben Wilhelm Wundt einer ihrer beiden Gründerväter, sie intendiert hatte (James 1890, 1), sondern war gemäß dem maßgeblich durch Skinner geprägten radikalen

Behaviorismus als eine »science of behavior« anzusehen (Skinner 1953, insb. Kap. 2), für die Geist bzw. Gehirn lediglich eine nicht weiter erklärungsbedürftige Blackbox darstellten, zu der wissenschaftlich weder etwas gesagt werden konnte noch musste. In diesem historischen Kontext betonte das Adjektiv ›kognitiv‹ im Wesentlichen den Unterschied zwischen der reinen Reiz-Reaktions-Psychologie des radikalen Behaviorismus einerseits und der später so genannten kognitiven Psychologie andererseits, die zur Erklärung intelligenten Verhaltens ausdrücklich informationsverarbeitende Strukturen im Gehirn – kognitive Prozesse – postulierte (z. B. Miller et al. 1960; Neisser 1967), die letztlich zwischen den Reizen als perzeptuellem Input und den Reaktionen als behavioralem Output zu vermitteln hatten. Wird Kognition in diesem Sinne verstanden, dann spricht nichts dagegen, auch affektive und konative Phänomene darunter zu fassen, die an der Überführung von Stimuli in geeignetes Verhalten beteiligt sind.

Als z. B. die Psychologen Jerome Bruner und George Miller 1960 im Zuge der sog. kognitiven Wende bzw. kognitiven Revolution (Gardner 1985; Miller 2003), die schlussendlich den Niedergang des Behaviorismus besiegelte und maßgeblich dazu beitrug, dass mentale Entitäten (wieder) zu legitimen Explanantia der wissenschaftlichen Psychologie wurden (s. Teil I), mit dem *Harvard Center for Cognitive Studies* das erste interdisziplinäre Forschungszentrum auf dem Gebiet der späteren Kognitionswissenschaft gründeten, verwendeten sie den Ausdruck ›kognitiv‹ in dem zuletzt genannten umfassenderen Sinne. Zwar sollte es (aufgrund der Forschungsschwerpunkte von Bruner und Miller) nach wie vor primär um Wahrnehmung, Sprache, Gedächtnis und Problemlösen gehen und dabei ausdrücklich die Abkehr vom Behaviorismus betont werden, zu den Untersuchungsgegenständen sollten jedoch explizit auch konative und affektive Phänomene, d. h. Motivation und Emotion, gehören:

In reaching back for the word »cognition«, I don't think anyone was intentionally excluding »volition« or »conation« or »emotion« [...]. In using the word »cognition« we were setting ourselves off from behaviorism. We wanted something that was mental – but »mental psychology« seemed terribly redundant. (Miller 1986, 210)

Aus ›*cognitive studies*‹ wurde binnen eines Jahrzehnts ›*cognitive sciences*‹: Der Psychologe Hugh Christopher Longuet-Higgins, der 1966 zusammen mit dem Psychologen Richard Gregory und dem Computerwissenschaftler Donald Michie in Edinburgh das *Department of Machine Intelligence and Perception* gegründet hatte, war 1973 der erste, der

diesen Ausdruck im Zuge seiner Verteidigung einer an der Modellierung psychologischer Prozesse orientierten Künstliche-Intelligenz-Forschung (KI) in einer Veröffentlichung verwendete:

The question *What science or sciences are likely to be enriched by artificial intelligence studies?* can now receive a provisional answer, namely *All those sciences which are directly relevant to human thought and perception.* These *cognitive sciences* may be roughly grouped under four main headings:

*Mathematical* – including formal logic, the theory of programs and programming languages, the mathematical theory of classification and of complex data structures.

*Linguistic* – including semantics, syntax, phonology and phonetics.

*Psychological* – including the psychology of vision, hearing and touch, and

*Physiological* – including sensory physiology and the detailed study of the various organs of the brain. (Longuet-Higgins 1973, 37)

Bereits im nächsten Satz jedoch wies Longuet-Higgins darauf hin, dass der Singular ›Kognitionswissenschaft‹ dem bloßen Verweis auf die an der Erforschung geistiger Leistungen beteiligten einzelnen Kognitionswissenschaften vorzuziehen sein könnte: »Perhaps *cognitive science* in the singular would be preferable to the plural form, in view of the ultimate impossibility of viewing any of these subjects in isolation« (ebd.).

Zwei Jahre später hatte sich die Singularform etabliert: Der Band *Representation and Understanding* der Computerwissenschaftler Daniel Bobrow und Allan Collins trug den Untertitel *Studies in Cognitive Science* (Bobrow/Collins 1975), und der von Donald Norman und David Rumelhart, zwei Psychologen der *University of California at San Diego*, herausgegebene Band *Explorations in Cognition* schloss mit den Worten: »The concerted efforts of a number of people from [...] linguistics, artificial intelligence, and psychology may be creating a new field: cognitive science« (Norman/Rumelhart 1975, 409).

Ab 1975 förderte die *Alfred P. Sloan Foundation* die Suche nach einer interdisziplinären begrifflichen und theoretischen Grundlage der Erforschung geistiger Leistungen und verwendete dabei ebenfalls den Singular ›*cognitive science*‹. Unter demselben Titel erscheint seit 1977 eine kognitionswissenschaftliche Fachzeitschrift, 1979 wurde in den USA die *Cognitive Science Society* gegründet und in Deutschland folgte 1994 die Gründung der *Gesellschaft für Kognitionswissenschaft* (eine 1990 in Deutschland ins Leben gerufene Fachzeitschrift mit dem Titel *Kognitionswissenschaft* wurde 2003 eingestellt). In der Zwischenzeit ist die Kognitionswissenschaft auch zu

einem festen Bestandteil universitärer Curricula geworden. Neben einflussreichen internationalen Instituten u. a. in den USA (z. B. das *Department of Cognitive Science* an der *University of California at San Diego*, das *Philosophy-Neuroscience-Psychology Program* an der *Washington University in St. Louis* oder das *Center for Cognitive Science* an der *Rutgers University*), Großbritannien (z. B. das *Centre for Research in Cognitive Science* an der *University of Sussex*), Australien (z. B. das *Department for Cognitive Science* an der *Macquarie University*) und den Niederlanden (z. B. das *Donders Institute for Brain, Cognition and Behavior* an der *Universität Nijmegen* oder das *Cognitive Science Center Amsterdam* an der *Universität Amsterdam*) finden sich inzwischen zunehmend auch in Deutschland kognitionswissenschaftliche Studiengänge, Einrichtungen und Institute: Während das aus dem *Institut für semantische Informationsverarbeitung* hervorgegangene und 2001 gegründete *Institut für Kognitionswissenschaft* der *Universität Osnabrück* der älteste und nach wie vor einzige Anbieter konsekutiver Bachelor – (seit 1998), Master – (seit 2001) und Promotionsstudiengänge (seit 2002) ist, bieten mittlerweile auch die *Eberhard Karls Universität Tübingen* sowie die *Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg* einschlägige Bachelor- und Masterstudiengänge an, Promotionsmöglichkeiten bieten sich u. a. an der *Berlin School of Mind and Brain* der *Humboldt-Universität Berlin* oder den *Max-Planck-Instituten für Kognitions- und Neurowissenschaften* (Leipzig) bzw. *Bildungsforschung* (Berlin) und weitere Universitäten spezialisieren sich auf Bachelor- (z. B. Freiburg, Potsdam) bzw. Masterstudiengänge (z. B. Bochum, Kaiserslautern). Die schon früh von Longuet-Higgins geäußerte Überzeugung, dass die umfassenden und vielschichtigen Erklärungsansprüche, die das Forschungsprogramm von Anfang an angetrieben und überhaupt erst ins Leben gebracht haben, durch eine bloße Kooperation verschiedener *Kognitionswissenschaften* nicht zu erfüllen sind, sondern eine einheitliche, wenn auch facettenreiche und in ihren Teilgebieten methodologisch und inhaltlich hoch spezialisierte, *Kognitionswissenschaft* erfordern, steht auch hinter der durchgängigen Verwendung des Singulars »Kognitionswissenschaft« in diesem Handbuch. Damit soll natürlich nicht behauptet werden, dass die Kognitionswissenschaft dereinst die in sie einfließenden Disziplinen ersetzen wird. Ganz im Gegenteil: Sie wird auch weiterhin auf originäre Forschung in den diversen Forschungsfeldern ihrer Teildisziplinen angewiesen sein und diese immer wieder neu einbeziehen müssen, um nicht von den aktuellsten

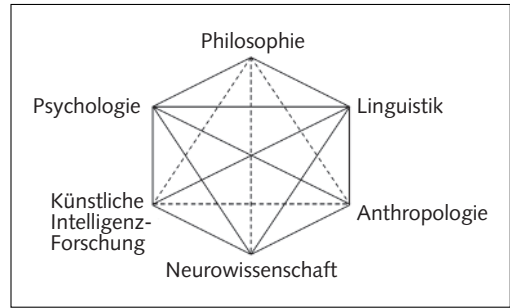


Abbildung 1: Die Kognitionswissenschaft nach Keyser et al. 1978; durchgezogene Linien deuten inhaltlich enge Verbindungen an, gestrichelte Linien schwächere (Stand 1978; im Jahr 2003 war Miller der Meinung, für alle 15 Verbindungen gäbe es gute Beispiele; Miller 2003, 143).

Entwicklungen abgeschnitten zu werden (vgl. Kitcher 1992, 197 f.).

Ein Übersichtsbericht, den George Miller und zwei Kollegen 1978 für die *Sloan Foundation* verfassten (vgl. Miller 2003), zählte zu den Teilgebieten der Kognitionswissenschaft neben den bereits von Longuet-Higgins angedeuteten Disziplinen der Linguistik, der Psychologie und der Physiologie bzw. Neurowissenschaft zusätzlich noch die KI selbst sowie die Anthropologie und die Philosophie. Die Kognitionswissenschaft umfasst diesem Bericht zufolge also sechs Disziplinen, die im Wesentlichen das gemeinsame Ziel einer computational-repräsentationalen Beschreibung geistiger Leistungen verbindet (vgl. Abb. 1): »What has brought the field into existence is a common research objective: to discover the representational and computational capacities of the mind and their structural and functional representation in the brain« (Keyser et al. 1978, 6).

Mit der Vorstellung, dass kognitive Prozesse computational-repräsentationale Prozesse und als solche materiell ganz unterschiedlich implementierbar sind, verortete die Kognitionswissenschaft geistige Leistungen auf einer eigenständigen, von ihrem materiellen Substrat losgelösten Ebene. Allerdings entziehen sich geistige Leistungen durch diese Loslösung vom Materiellen keineswegs einer wissenschaftlichen Erforschung: Sie waren nach wie vor Gegenstand geisteswissenschaftlicher, z. B. anthropologischer Forschung, wurden aber durch ihre computationale und repräsentationale Charakterisierung auch und insbesondere ein Thema jener Disziplinen, in denen sich ab Mitte des 20. Jh.s zum Teil unabhängig voneinander die Auffassung zu etablieren begann, dass mentale Prozesse eine Sache

der funktionalen und syntaktisch spezifizierbaren Struktur eines Systems sind und folglich sowohl auf der Ebene ihrer materiellen Implementation, beim Menschen dem Gehirn, als auch auf abstrakteren, algorithmischen bzw. computational-repräsentationalen Ebenen zu erforschen sind (Marr 1982), so dass sich die Kognitionswissenschaft historisch und systematisch durchaus zu Recht im Überlappungsbereich der folgenden sechs Teildisziplinen verorten lässt:

- Anthropologie
- Informatik
- Linguistik
- Neurowissenschaft
- Philosophie
- Psychologie

Obwohl das ursprüngliche Ideal eines computational-repräsentationalen Ansatzes gegenwärtig nicht mehr unhinterfragt ist (s. Kap. III.4, III.5, III.6), bilden diese sechs Disziplinen auch heutzutage noch den Kern der Kognitionswissenschaft, die zwar, wie der Psychologe Howard Gardner einmal bemerkte, nur auf eine vergleichsweise kurze Geschichte zurückblicken kann, aber eine lange Vergangenheit aufzuweisen hat (1985, 9). Diese Vergangenheit reicht – wie der Beitrag von Thomas Sturm und Horst Gundlach in *Teil I: Ursprünge und Anfänge der Kognitionswissenschaft* umfassend nachzeichnet – von den historischen Ursprüngen der Kognitionswissenschaft vor zweieinhalbtausend Jahren bis zu ihren Anfängen vor knapp einem halben Jahrhundert, die dann letztlich zu jenen modernen Theorien, Ansätzen, Forschungsfragen und Themen geführt haben, die im Mittelpunkt des restlichen Handbuchs stehen (für weitere primär historisch orientierte Arbeiten zur Kognitionswissenschaft vgl. Boden 2006; Brook 2007; Gardner 1985; Gurova et al. 2013).

Aus systematischer Sicht hat die bekannte, auf den *Sloan-Report* von Miller und seinen Kollegen zurückgehende Unterteilung der Kognitionswissenschaft in die sechs miteinander verzahnten Teildisziplinen Anthropologie, Informatik, Linguistik, Neurowissenschaft, Philosophie und Psychologie, die den Kernbereich der in *Teil II: Teildisziplinen der Kognitionswissenschaft* vorgestellten Forschungsfelder bilden, in ihren Grundzügen nach wie vor ebenso Bestand wie die Grundannahme, dass Kognition eine Art der Informationsverarbeitung ist und kognitive Prozesse Berechnungsvorgänge (Computationen) sind, die im Wesentlichen in der syntaktischen Regeln folgenden Transformation repräsentationaler

Strukturen bestehen (und damit z.B. von den Neuronen im menschlichen Gehirn ebenso ausgeführt werden können wie von der Hardware eines digitalen Computers). Gleichwohl haben sich seit den Anfangstagen der Kognitionswissenschaft natürlich in beiden Hinsichten neue theoretische Einsichten, andere Akzentuierungen und technische sowie methodologische Neuerungen ergeben. Der Disziplinenkanon etwa ist, wie die Beiträge in Teil II detailliert aufzeigen, feinkörniger und mit der Etablierung von Forschungsfeldern wie Neuroinformatik, Psycholinguistik, Computerlinguistik, kognitive Neurowissenschaft, Neuropsychologie oder Neurophilosophie deutlich transdisziplinärer geworden, so dass aus einem Forschungsverbund von zum Teil sehr unterschiedlichen Disziplinen nach und nach tatsächlich eine gemeinsame Disziplin der Kognitionswissenschaft mit ihren verschiedenen Teildisziplinen am Erwachsen ist. Im Hinblick auf die Frage nach der Natur kognitiver Prozesse bzw. Systeme spielen die beiden Begriffe der Computation und Repräsentation, wie die Beiträge zu *Teil III: Strukturen kognitiver Systeme* dokumentieren, nach wie vor eine zentrale Rolle. Die Vorstellung, dass intelligentes Verhalten maßgeblich durch Berechnungsprozesse über repräsentationale Strukturen erklärt werden kann, gehört noch immer zu den erfolgreichsten Modellierungsansätzen der Kognitionswissenschaft. Sie wurde in den vergangenen Jahrzehnten allerdings auch um zahlreiche, teils mehr, teils weniger radikale Alternativen ergänzt, die nicht nur zu wichtigen begrifflichen und methodologischen Einsichten geführt, sondern darüber hinaus auch nachhaltig dazu beigetragen haben, den Gegenstandsbereich der Kognitionswissenschaft über den ursprünglichen Fokus auf deduktives Schließen, Problemlösen, Sprachverständnis und Theorembeweisen hinaus zu erweitern und u.a. auch Facetten wie Emotion, Motivation, Motorik und Handlungssteuerung oder Volition miteinzubeziehen.

Die Beiträge zu *Teil IV: Kognitive Leistungen* dokumentieren die gesamte Bandbreite dieser aktuellen, thematisch und methodologisch liberaleren kognitionswissenschaftlichen Forschung. Neben Einträgen zu klassischen kognitiven Leistungen im engeren Sinne, etwa zu Entscheidungsfindung, Gedächtnis und Erinnern, Kategorisierung, Kommunikation, Lernen, Planen, Problemlösen, Schlussfolgern oder Sprache, finden sich dort auch Einträge zu Leistungen kognitiver Systeme, die erst in jüngerer Zeit gezielt in den Fokus kognitionswissenschaftlicher Forschung gerückt sind, etwa zu Bewusstsein, Emotion, Motivation, Volition, der Fähigkeit zum



Träumen oder dem Verfügen über eine *theory of mind*, sowie zu solchen ›Leistungen‹, die überhaupt erst im Zuge der fortschreitenden technischen Entwicklung in den Blick geraten konnten, etwa im Kontext sog. *brain-computer-interfaces* oder Techniken zur sensorischen Substitution oder im Zusammenhang mit der Mensch-Maschine-Interaktion.

Dass die Entwicklung der Kognitionswissenschaft keineswegs stillsteht und auch ihre disziplinäre Ausweitung keineswegs zum Ende gekommen ist, spiegeln eindrücklich auch die Beiträge zu *Teil V: Neuere Entwicklungen* wider, die neben technischen Fortschritten, z. B. bei bildgebenden Verfahren im Kontext des sog. *brain reading* oder der Neuromodulation, auch neue Anbindungsmöglichkeiten bzw. Anbindungen der Kognitionswissenschaft zu Disziplinen wie der Affektforschung, der Archäologie, der Poetik, der Ökonomie oder der Pädagogik thematisieren und sich aus der fortschreitenden Entwicklung ergebende ethische und sozialpolitische Fragen aufgreifen.

## Literatur

- Bobrow, Daniel/Collins, Allan (Hg.) (1975): *Representation and Understanding*. New York.
- Boden, Margaret (2006): *Mind as Machine*, 2 Bde. Oxford.
- Brook, Andrew (Hg.) (2007): *The Prehistory of Cognitive Science*. Basingstoke.
- Gardner, Howard (1985): *The Mind's New Science: A History of the Cognitive Revolution*. New York. [dt.: *Dem Denken auf der Spur: Der Weg der Kognitionswissenschaft*. Stuttgart 1989].
- Gurova, Lilia/Ropolyi, László/Pléh, Csaba (Hg.) (2013): *New Perspectives on the History of Cognitive Science*. Budapest.
- James, William (1890): *The Principles of Psychology*. New York.
- Keyser, Samuel/Miller, George/Walker, Edward (1978): *Cognitive science in 1978. An unpublished report submitted to the Alfred P. Sloan Foundation*. New York.
- Kitcher, Patricia (1992): *Freud's Dream: A Complete Interdisciplinary Science of Mind*. Cambridge (Mass.).
- Longuet-Higgins, Hugh Christopher (1973): Comments on the Lighthill report and the Sutherland reply. In: *Science Research Council*, 35–37.
- Marr, David (1982): *Vision*. San Francisco.
- Miller, George (1986): Interview with George Miller. In: Bernard Baars (Hg.): *The Cognitive Revolution in Psychology*. London, 200–223.
- Miller, George (2003): The cognitive revolution. In: *Trends in Cognitive Sciences* 7, 141–144.
- Miller, George/Galanter, Eugene/Pribram, Karl (1960): *Plans and the Structure of Behavior*. New York.
- Mittelstraß, Jürgen (2003): *Transdisziplinarität: Wissenschaftliche Zukunft und institutionelle Wirklichkeit*. Konstanz.
- Neisser, Ulric (1967): *Cognitive Psychology*. East Norwalk. [dt.: *Kognitive Psychologie*. Stuttgart 1974].
- Norman, Donald/Rumelhart, David (Hg.) (1975): *Explorations in Cognition*. San Francisco.
- Skinner, Burrhus (1953): *Science and Human Behavior*. New York.

Sven Walter und Achim Stephan

# I. Ursprünge und Anfänge der Kognitionswissenschaft

## Zur Geschichte und Geschichtsschreibung der ›kognitiven Revolution‹ – eine Reflexion

### Das Aufkommen der Kognitionswissenschaft

Mit Themen der Kognition haben sich die Philosophie und die Spezialwissenschaften schon seit der Antike befasst. Dies betrifft nicht nur philosophische Grundfragen wie etwa die, was Erkenntnis eigentlich ist oder wie man den Begriff der Erkenntnis definieren soll, welche Arten von Kognitionen – etwa Wahrnehmung (s. Kap. IV.24), Meinung oder Wissen (s. Kap. IV.25) – es gibt, sowie ob und wie wir gesicherte Erkenntnis erlangen können – Themen, die schon in Platons Dialogen *Menon*, *Theätet* und dem *Staat* behandelt werden. Auch war die Wahrnehmung schon früh Gegenstand naturwissenschaftlicher Abhandlungen, etwa der *Optik* des Ptolemäus (ca. 100–180) oder des im Mittelalter von dem bedeutenden arabischen Gelehrten Alhazen (965–1039/40) verfassten *Buch vom Sehen* oder *Schatz der Optik* (1021). Seit der Neuzeit setzten sich diese Themen in den Werken von René Descartes, John Locke, David Hume, Immanuel Kant, Ernst Heinrich Weber oder Hermann von Helmholtz fort. Eine umfassende Geschichte der Erforschung menschlichen Denkens, Erkennens, Schlussfolgerns oder Problemlösens (s. Kap. IV.11, Kap. IV.17) müsste zudem auch viele weniger bekannte Autoren einbeziehen, etwa den seinerzeit enorm einflussreichen Mathematiker und Philosophen Christian Wolff (1679–1754) und manche seiner Schüler, den englischen Mediziner und Assoziationstheoretiker David Hartley (1705–1757), den Schweizer Naturforscher und Philosophen Charles Bonnet (1720–1793) oder den für Kant wichtigen Mathematiker, Psychologen und dänischen Politiker Johann Nicolas Tetens (1736–1807) (vgl. Sturm 2009, Kap. 2 & 4). Sie und andere entwickelten Theorien der Assoziation geistiger Repräsentationen (s. Kap. IV.16), teils unterfüttert mit neurophysiologischen Hypothesen, forschten mit ersten Experimenten und Messungen über

Wahrnehmungstäuschungen und ihre Ursachen, untersuchten die Effekte von Hirnverletzungen auf kognitive Leistungen (s. Kap. II.E.3) oder stellten Modelle der Entwicklung des Geistes von der Kindheit bis zum Erwachsenenalter auf (s. Kap. II.E.4). All dies geschah schon lange vor der offiziellen Institutionalisierung der Psychologie als universitäre Disziplin im frühen 19. Jh. sowie als Laborwissenschaft mit der durch Wilhelm Wundt (1832–1920) erfolgten Gründung des ersten Instituts für experimentelle Psychologie 1879 in Leipzig (Gundlach 2004).

Nach verbreiteter Auffassung entstand jedoch in den 1950er Jahren eine neuartige und intensive Zusammenarbeit zwischen Anthropologie (s. Kap. II.A), Computerwissenschaft, Informatik (s. Kap. II.B), Regelungstechnik, Spieltheorie (s. Kap. III.11), Sprachwissenschaft (s. Kap. II.C), Neurowissenschaft (s. Kap. II.D), Psychologie (s. Kap. II.E), Technikwissenschaft, Teilen der Philosophie (s. Kap. II.F) und weiteren Nachbarwissenschaften. Für dieses anfangs interdisziplinäre Forschungsfeld, das nachfolgend eigene akademische Institute, Gesellschaften und Zeitschriften hervorbrachte, bürgerte sich die Bezeichnung ›Kognitionswissenschaft(en)‹ (*cognitive science(s)*) ein. Eine wesentliche Grundlage für diese Entwicklung lieferten die teils vorhergegangenen, teils simultanen, in jedem Fall aber bedeutenden Fortschritte der Computertechnik, Logik (s. Kap. II.F.4) und Informatik sowie die Verbreitung bestimmter quantitativer Methoden und Modelle, besonders der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik. Man bezeichnet das Aufkommen dieses Forschungsfeldes häufig, wenn auch nicht ohne erheblichen Widerspruch, als ›kognitive Revolution‹.

Im Folgenden möchten wir uns auf die engere Vorgeschichte dieser Wissenschaften vom Kognitiven beschränken und dabei einerseits Vorläufer und Anfänge der Kognitionswissenschaft darlegen sowie andererseits das Bewusstsein dafür schärfen, wie problematisch die nicht wenigen Versuche sind, dieses historische Geschehen zu bestimmen. Wir wollen dabei von der weithin akzeptierten Auffassung ausgehen, dass ab etwa der Mitte des 20. Jh.s tatsächlich ein gewisser Wandel feststellbar ist und schritt-

weise versuchen, diesen deutlicher zu bestimmen – sowohl nach seinen Inhalten als auch danach, ob er einen revolutionären Charakter hatte.

Nach Vorbemerkungen zu den Begriffen der Kognition und Kognitionswissenschaft führen wir in die Kontroverse über die wirkliche oder vermeintliche ›kognitive Revolution‹ ein. Vor diesem Hintergrund untersuchen wir dann theoretische, forschungspraktische und institutionelle Entwicklungen, welche die These einer kognitiven Revolution teils in Frage stellen, teils aber auch stützen können. Abschließend argumentieren wir dafür, dass diese These nicht eindeutig zu beurteilen ist. Entgegen der verbreiteten Neigung, sich in dieser Angelegenheit auf ein klares Entweder-Oder festzulegen, ist zu betonen, dass der Revolutionsbegriff selbst umstritten ist. Gleichwohl gibt es Aspekte in der Entstehung der Kognitionsforschung, die über eine bloß kumulative Wissenschaftsentwicklung hinausgehen.

### Begriffliche Vorbemerkungen

*Kognition.* Das Wort ›Kognition‹ und seine Entsprechungen in anderen Sprachen hatten eine bewegte Geschichte hinter sich, bevor sie im 20. Jh. erneut mit Leben gefüllt wurden. ›Kognition‹ ist dem Lateinischen entnommen, der Sprache, die im Mittelalter und in der frühen Neuzeit bis in das 19. Jh. hinein die europäische Wissenschaftssprache war und in den modernen Wissenschaftssprachen ihre Spuren hinterlassen hat. ›Cognitio, -onis, f.‹ bedeutet ›Erkennen‹ oder ›Kennenlernen‹, ›Erkenntnis‹ oder ›Kenntnis‹, sinnlich wie geistig, und auch ›Wiedererkennen‹. Die Verwandtschaft mit griechischen Wörtern, etwa mit ›gnōsis‹, ist unverkennbar. Etymologisch nicht verwandt sind dagegen Wörter wie ›cogito‹ (entgegen etwa der Behauptung von Green 1996), das sich aus ›co(m)‹ und ›agito‹ zusammensetzt und ›denken‹, ›gedenken‹, ›nachdenken‹ bedeutet.

Die lateinische Wissenschaftssprache entstand im Verlauf der Aneignung und Übersetzung der griechischen Wissenschaften und Philosophie. Folgenreich war, dass in lateinischen Übersetzungen der Schriften des Aristoteles dessen Zweiteilung der höheren seelischen Funktionen in ›epistemonikon‹ (= die theoretische oder erkennende Vernunft) und ›bouleutikon‹ (= die praktische oder beratende Vernunft) mit ›cognitio‹ und ›voluntas‹ wiedergegeben wurde. Als Bezeichnung für die erstere seelische Funktion überlebt das Wort im Englischen bis heute. In dieser aristotelischen Tradition ist ›cognitio‹ in der lateinischen mittelalterlichen Philosophie als Fach-

wort vertreten, hauptsächlich in der zweifachen Bedeutung entweder des Aktes des Erkennens oder aber des Ergebnisses eines solchen Aktes. Wenn an das Ergebnis gedacht wird, kann ›cognitio‹ auch als Äquivalent für das griechische ›idea‹ verwendet werden, mithin einen repräsentationalen Gehalt (oder Teile desselben) meinen. Mit dem Aufkommen der modernen Sprachen als Wissenschaftssprachen im 17. Jh. blieb das Wort im Englischen geläufig, trat im Französischen in den Hintergrund und verschwand nahezu aus dem Deutschen.

Im Englischen wurde es ohne Unterbrechung verwendet. George Frederick Stout und James Mark Baldwin definieren ›cognition‹ im *Dictionary of Philosophy and Psychology* als »The being aware of an object« und erläutern: »[...] cognition is an ultimate mode of consciousness co-ordinate with conation and affection« (Stout/Baldwin 1918, 192). Sie folgen also nicht der Zweiteilung der höheren seelischen Funktionen des Aristoteles, sondern haben sie durch die von Tetens und Kant unabhängig voneinander entwickelte und unterschiedlich begründete Dreiteilung ersetzt. Beide hatten ähnlich zwischen Erkenntnisvermögen, Gefühl sowie Begehrensvermögen unterschieden. Während Tetens diese Einteilung als Resultat einer genauen empirischen und speziell introspektiven Analyse beschrieb, hat Kant sie als vollständige und basale Unterscheidung von Fähigkeiten bezeichnet, die vorausgesetzt werden müssen, wenn und insofern wir Handlungen in den empirischen Wissenschaften rational erklären (vgl. Sturm 2009, 99, 374–394).

Im Französischen findet sich das Wort ›cognition‹ gelegentlich, aber es tritt zurück hinter ›connaissance‹ und wird z. B. in André Lalandes *Vocabulaire technique et critique de la philosophie* (1951) ausdrücklich als englischer Terminus gekennzeichnet.

Der Übergang vom Lateinischen zur deutschen Volkssprache ist besonders deutlich bei Christian Wolff. In seiner *Psychologia empirica* definiert er: »Cognitio est actio animae, qua notionem vel ideam rei sibi acquirit« (Wolff 1732, 32). In der deutschen Version verwendet er den Ausdruck ›Erkänntniß‹: »So bald wir uns eine Sache vorstellen können; so erkennen wir sie. Und wenn die Begriffe deutlich sind; so ist auch unsere Erkänntniß deutlich: sind aber jene undeutlich; so ist auch die Erkänntniß undeutlich« (Wolff 1720/1751, 154). ›Kognition‹ und verwandte Ausdrücke werden im Deutschen erst seit wenigen Jahren im Gefolge der englischen Wissenschaftssprache verwendet.

Zu bemerken ist hier noch, dass in Wolffs Äußerungen keine klare Trennung zwischen Psychologie

und Philosophie *qua* Erkenntnistheorie vorliegt. Diese entwickelt sich erst mit Kant und in der Rezeption kantischer Positionen. Wie gleich deutlich werden wird, gibt es ein Verständnis der Kognitionswissenschaft(en), das genau diese Trennung überwinden will.

*Cognitive science(s)*. Den englischsprachigen Originalterminus ›*cognitive science(s)*‹ könnte man mit ›kognitive Wissenschaft(en)‹ übersetzen, wobei jedoch eine gewisse Mehrdeutigkeit vorliegt: Soll gesagt werden, dass die beteiligten Wissenschaften einen besonderen *Gegenstand* haben, eben Kognition? Oder ist gemeint, dass das *Erklärungsformat* dieser Wissenschaften in besonderer Weise kognitiv ist, demgemäß als explanatorische Variablen v.a. oder ausschließlich kognitive Zustände oder Prozesse gewählt werden und also etwa, der zuvor genannten Dreiteilung gemäß, emotionale oder volitionale Faktoren auszuklammern sind? Oder soll an das eine und an das andere zugleich gedacht werden? Und was wäre in diesem Fall vorrangig?

Alle genannten Lesarten kommen in der Literatur vor, und es finden sich sogar noch speziellere Antworten. So erklärt z. B. Bernard Baars: »... the word ›cognitive‹ is ambiguous: Although it may denote ›conscious, intellectual functions,‹ this is *not* the primary sense in which modern cognitive psychologists use it« (Baars 1986, 5). Obwohl er betont, dass Kognitionspsychologen mit dem Ausdruck ›cognitive‹ speziell Informationsprozesse meinen, die bewusst oder auch unbewusst sein können, bevorzugt er selbst eine noch breitere Bedeutung des Wortes: »For our purposes it refers primarily to a metatheory that encourages one to infer unobservable theoretical constructs from empirical observations« (ebd., 158). Damit gerät der Kreis freilich zu weit, denn auch schwarze Löcher sind *theoretical constructs*, ohne dass sich dafür die Bezeichnung ›kognitiv‹ aufdrängt.

Diesem überweiten, sehr schwachen Begriff des Kognitiven steht etwa die Position Howard Gardners entgegen, der die Wurzel der Kognitionswissenschaft in der philosophischen Tradition der Erkenntnistheorie sieht: »I define cognitive science as a contemporary, empirically based effort to answer long-standing epistemological questions – particularly those concerned with the nature of knowledge, its components, its sources, its development, and its deployment« (Gardner 1985, 6).

Vertritt man mit Baars einen weiten Kognitionsbegriff, so wird man jede Erklärung des Kognitiven durch nichtbeobachtbare Entitäten als ›kognitionswissenschaftlich‹ bezeichnen. Mit einem solchen

Kognitionsbegriff ließe sich die Kognitionswissenschaft weit vor die Mitte des 20. Jh.s bis zur Jahrtausende alten Vermögenspsychologie (*faculty psychology*) zurückdatieren. Gardner hingegen erläutert den Begriff der *cognitive science* erheblich enger durch fünf wesentliche Merkmale, die – mehr oder weniger – zu erfüllen sind:

[...] in talking about cognitive activities, it is (1.) necessary to speak about mental representations and to posit a level of analysis wholly separate from the biological or neurological, on the one hand, and the sociological or cultural, on the other hand [...]. (2.) There is the faith that essential to any understanding of the human mind is the electronic computer [...]. (3.) The third feature [...] is the deliberate decision to de-emphasize certain features which may be important for cognitive functioning but whose inclusion at this point would unnecessarily complicate the cognitive-scientific enterprise. These factors include the influence of affective factors or emotions, the contribution of historical and cultural factors, and the role of the background context in which particular actions or thoughts occur. (4.) [...] cognitive scientists harbor the faith that much is to be gained from interdisciplinary studies. At present most cognitive scientists are drawn from the ranks of specific disciplines – in particular, philosophy, psychology, artificial intelligence, linguistics, anthropology, and neuroscience [...]. The hope is that some day the boundaries between these disciplines become attenuated or perhaps disappear altogether, yielding a single, unified cognitive science. (5.) A fifth and somewhat more controversial feature is the claim that a key ingredient in contemporary cognitive science is the agenda of issues, and the set of concerns, which have long exercised epistemologists in the Western philosophical tradition. (Gardner 1985, 6–7; Nummerierung T.S./H.G.)

In ihrer monumentalen Studie *Mind as Machine: A History of Cognitive Science* (2006) bestimmt Margaret Boden den Inhalt der Kognitionswissenschaft nicht über den Begriff der Kognition oder die historische Tradition der Erkenntnistheorie, sondern weitaus breiter. Vor allem seien auch mehr oder minder alle traditionellen, oft philosophischen Grundfragen über den Geist (*mind*) thematisch zugehörig, z. B. die Eigenart der Beziehung zwischen Geist und Gehirn (s. Kap. II.F.1), die Möglichkeit eines freien Willens (s. Kap. IV.23), die Natur des Bewusstseins (s. Kap. IV.4) und der Kreativität (s. Kap. IV.11), die Beziehung zwischen Sprache und Geist (s. Kap. IV.20), aber auch die Evolution des Geistes (s. Kap. II.E.6) oder die Erklärung psychopathologischer Erscheinungen: »cognitive science deals with all mental processes. Cognition (language, memory, perception, problem-solving [...]) is included of course. But so are motivation, emotion, and social interaction – and the control of motor action, which is largely what cognition has evolved for« (Boden

2006, Bd. 1, 10). Dieses sehr umfassende Verständnis von Kognitionswissenschaft entspricht nicht mehr der Definition, die von Stout und Baldwin oder auch Gardner geteilt wird. Man mag darin eine tolerante Auffassung sehen und für Bodens Position den Umstand anführen, dass zwischen Themen der Kognition und anderen Themen verschiedene Beziehungen bestehen und in den letzten Jahrzehnten in der Tat eine Verbreiterung der Themen der Kognitionswissenschaft zu bemerken ist. Schließlich spiegelt Bodens Position wider, dass im heutigen wissenschaftlichen Sprachgebrauch im Englischen die Rede vom Kognitiven und vom Mentalen nicht selten austauschbar behandelt wird. Das alles erschwert freilich eine fokussierte historische Analyse. Boden räumt denn auch zwei wichtige Punkte ein. Erstens gesteht sie zu, dass sich nach den ersten Jahren der Kognitionswissenschaft zunächst das Bemühen durchsetzte, kognitive Phänomene in Isolation von Phänomenen etwa der Emotion und Motivation zu betrachten, wie Gardner in seinem dritten Punkt festhält. Zweitens stimmt sie auch zu, dass die neue Forschung von neuen theoretischen Konzepten und neuen Forschungsmethoden geleitet gewesen ist, die um das Modell der programmierbaren Rechenmaschine und verwandte Ideen kreisten, wie Gardner in seinem zweiten Punkt betont. Der erste und vierte Punkt Gardners – die Zentralität des Repräsentationsbegriffs sowie die interdisziplinäre Orientierung der Kognitionsforschung – sind auch unumstritten. Es spricht also manches für Gardners Analyse der Kognitionswissenschaft und ihrer Entstehung, ohne dass man damit freilich seiner These folgen muss, dass die beteiligten Wissenschaften auch noch versucht haben, die philosophische Erkenntnistheorie zu ersetzen – dieser Punkt wird mehreren Aspekten und Aufgaben der philosophischen Epistemologie nicht gerecht.

Bei all dem gilt, dass der Begriff des Kognitiven, sowohl als Ziel der Erklärung, als *Explanandum*, wie auch als Mittel der Erklärung, als *Explanans*, zumindest teils wohl strittig bleibt.

### Gab es eine kognitive Revolution?

Der Beginn der genannten interdisziplinären Zusammenarbeit wird wie eingangs erwähnt gern als ›Revolution‹ oder spezifisch als ›kognitive Revolution‹ bezeichnet (z.B. Baars 1986; Boden 2006; Gardner 1985; Lachman et al. 1979; Miller 2003; Palermo 1971; Weimer/Palermo 1973). Manche Autoren legen sich dabei sogar auf genaue Daten fest. So

erklärt z. B. Gardner: ›Seldom have amateur historians achieved such consensus. There has been nearly unanimous agreement among the surviving principals that cognitive science was officially recognized around 1956. The psychologist George A. Miller (1979) has even fixed the date, 11 September 1956‹ (Gardner 1985, 28; vgl. Miller 2003, 142).

Man beachte freilich zunächst einmal die Einschränkungen: Der Konsens sei nur *nearly unanimous* und bestehe zudem unter *Amateurhistorikern* – in diesem Fall frühe Protagonisten der Kognitionsforschung wie der eben erwähnte Miller (1920–2012), Herbert Simon (1916–2001) und Allen Newell (1927–1992), Noam Chomsky (\*1928), Jerome Bruner (\*1915), W. Ross Ashby (1903–1972), Marvin Minsky (\*1927), Karl Pribram (\*1919) oder Ulrich Neisser (1928–2012) (vgl. dazu die Zeitzeugenaussagen zur Diskussion innerhalb der Psychologie in Baars 1986). Andere Datierungen finden sich allerdings auch. Miller selbst z. B. hat die kognitive Revolution zumindest in der Psychologie schon in die frühen 1950er Jahre gelegt (Miller 2003, 141), Baars datiert den Umschwung auf die ganze Dekade von 1955 bis 1965 (Baars 1986, 4) und Andrew Brook schließlich sieht die ›prehistory of cognitive science‹ als die Periode bis 1900 an (Brook 2013, 45), wohl entsprechend dem erwähnten Umstand, dass Themen der Kognition seit der Antike von Wissenschaft und Philosophie untersucht worden sind. Brook behauptet dann jedoch weiter, dass es nach 1900 ein ›interregnum‹ gegeben habe, in dem die Kognition nicht viel erforscht worden sei (wie deutlich werden wird, eine gleich in mehreren Hinsichten irreführende These), bis dann, beginnend in den 1950er und 1960er Jahren die Periode der Kognitionswissenschaft begonnen habe (ebd.).

Wichtiger als eine Festlegung auf ganz exakte Daten ist aber die Frage, wie es um die Behauptung des revolutionären Charakters der Entstehung der Kognitionsforschung steht. Zunächst einmal heißt ›*revolutio*‹ streng genommen nichts anderes als Umdrehung. In der Neuzeit jedoch hat sich in der politischen und wissenschaftlichen Terminologie mit dem Wort ›Revolution‹ die Vorstellung einer Umkehr, Erneuerung oder Verbesserung verbunden (Cohen 1976). In den Wissenschaften dagegen verknüpft man mit diesem Ausdruck insbesondere nach Thomas Kuhns einflussreichem Werk *Structure of Scientific Revolution* (1970; Erstausgabe 1962) nicht nur die Kombination neuer Erkenntnis und wissenschaftlichen Fortschritts, sondern besonders einen radikalen und ruckartigen Bruch mit einer jeweils herrschenden Tradition, einem ›Paradigma‹.

Jedoch ist die Kuhn'sche Theorie höchst umstritten. Erstens gibt es mit ihr konkurrierende Auffassungen, wie etwa die von Karl Popper, Imre Lakatos oder Larry Laudan. Zweitens wird oft eingewandt, dass mit der Rede von einer wissenschaftlichen Revolution häufig das fragwürdige Motiv einhergeht, dem neueren Forschungsfeld ›echte‹ oder ›reife‹ Wissenschaftlichkeit zuzusprechen (vgl. hierzu etwa Briskman 1972; Leahey 1992; O'Donohue et al. 2003; Warren 1971). Drittens schließlich sollte der Ausdruck ›wissenschaftliche Revolution‹ nur mit Vorsicht verwendet werden, denn nicht selten findet sich darunter manch altes Material in neuer Verpackung. Manche Forscher lehnen es daher sogar ab, nach Revolutionen in der Wissenschaftsgeschichte zu suchen, sowohl im Allgemeinen als auch speziell im Fall der Kognitionswissenschaft.

Aus den genannten Gründen sind Modelle wissenschaftlicher Revolutionen in der Wissenschaftsforschung inzwischen in einigen Verruf geraten. Im Licht dieser schon seit Jahren laufenden Diskussionen muss es verwundern, dass Boden (2006, Bd. 1, 238–241) ohne wirklich kritische Diskussion behauptet, die Entstehung der Kognitionswissenschaft habe eine solche Revolution dargestellt. Wir müssen daher genauer fragen: Wenn die Rede von einer ›kognitiven Revolution‹ einen Sinn haben soll, welchen genau? Wie steht es um Kontinuitäten und Diskontinuitäten im Übergang von einem Entwicklungsstand der fraglichen Disziplinen in einen anderen? Dies gilt es in den kommenden Abschnitten zu erörtern.

### ›Überwindung‹ des Behaviorismus?

Die Untersuchung des kognitiven Apparats gehörte seit jeher zum Arbeitsgebiet der Psychologie. Allerdings hatten einige radikale Ausgestaltungen des Behaviorismus – der 1913 von John B. Watson (1878–1958) verkündeten Auffassung, dass allein intersubjektiv beobachtbares Verhalten Grundlage und Gegenstand einer wissenschaftlichen Psychologie sein könne (Watson 1913) – besonders an einigen psychologischen Instituten in den USA dafür gesorgt, dass Betrachtungen über den intersubjektiv eben nicht beobachtbaren kognitiven Apparat vernachlässigt, ja verpönt wurden. Einer der Gründungsmythen der Kognitionswissenschaft besagt, die Psychologie habe sich erst von der Vorherrschaft des Behaviorismus befreien müssen. Miller z. B. behauptet: »Psychology could not participate in the cognitive revolution until it had freed itself from

behaviorism, thus restoring cognition to scientific respectability« (Miller 2003, 141; vgl. Boden 2006, Bd. 1, 238 f.; Gardner 1985, 11).

Diese verbreitete Auffassung, die man auch etwa in vielen Lexikon- oder Lehrbuchartikeln wiederfindet, ist in gleich mehreren Hinsichten falsch. Erstens war nämlich nicht die globale Psychologie dem Behaviorismus verfallen, sondern bestenfalls einige Universitätsabteilungen, vornehmlich in den USA. Zweitens nahm man an anderen Orten Methoden der Verhaltensforschung in Forschungen zur Kognition auf oder betrachtete das behavioristische Programm aus eher gelassener Distanz. Drittens schließlich entwickelte sich der Behaviorismus schon seit den 1930er Jahren so, dass von einem scharfen oder ausschließlichen Gegensatz zur späteren Kognitionswissenschaft nicht ohne Weiteres die Rede sein kann. Diese Punkte sollen im Folgenden näher begründet werden.

Besonders stringent wurde der radikale Behaviorismus von Burrhus Frederic Skinner (1904–1990), Professor für Psychologie an der *Harvard University*, vertreten. Auch einflussreiche Autoren in Europa befürworteten durchaus starke Formen des Behaviorismus, wenn auch nicht in der Psychologie, sondern in der Philosophie, etwa bei Vertretern des Logischen Empirismus. So forderte z. B. der Ökonom und Philosoph Otto Neurath (1933), die Psychologie in ›Behavioristik‹ umzubenennen, und der Wissenschaftstheoretiker Rudolf Carnap verlangte unter dem Stichwort eines ›logischen Behaviorismus‹, das mentalistische Vokabular in eine ›physikalische‹ Sprache, d. h. eine Sprache des beobachtbaren Verhaltens, zu übersetzen (was übrigens nicht bedeutet, es zu eliminieren; Carnap 1932).

Im Europa des frühen 20. Jh.s wurde die Psychologie bestimmt vom Wirken und Nachwirken einflussreicher Gründergestalten wie Gustav Theodor Fechner (1801–1887) und dem schon eingangs erwähnten Wundt, der auch Lehrer einer ganzen Generation von weltweit, insbesondere auch in den USA, arbeitenden Psychologen wie Edward Bradford Titchener (1867–1927) oder James McKeen Cattell (1860–1944) war. Watsons Programm des Behaviorismus und dessen spätere Spielarten verstanden sich hierzu als Gegenbewegung, besonders etwa gegen die von Titchener (aber nicht von Wundt) vertretene Introspektionsmethode. In Europa wurde der Behaviorismus jedoch nicht sehr ernst genommen. Hier arbeiteten führende Psychologen weiter unter Berücksichtigung kognitiver Themen und Erklärungsformate. Zu nennen sind etwa der in Frankreich einflussreiche Henri Pieron