

Funke, J. (in Vorb.). Denken und Problemlösen: Vorwort und Einleitung. In J. Funke (Ed.), *Denken und Problemlösen (=Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C: Theorie und Forschung, Serie II: Kognition, Band 8: Denken und Problemlösen)*. Göttingen: Hogrefe.

Denken und Problemlösen: Vorwort und Einleitung

Joachim Funke

Stand: 11.06.2005

Geschichte dieses Bandes

Als mich Wolfgang Schneider im Juni 2002 fragte, ob ich mir die Herausgabe eines Enzyklopädie-Bandes „Denken und Problemlösen“ vorstellen könne, fiel nach kurzem Zögern die Antwort positiv aus. Zwei Aspekte dieses Vorgangs scheinen mir im Nachhinein kommentierungsbedürftig, nämlich das Zögern und die positive Antwort.

Warum das Zögern? Das Zögern hat mit der Tatsache zu tun, dass es nach meinem Dafürhalten um die deutschsprachige Denkpsychologie momentan nicht bestens bestellt ist. Nach einer vorübergehenden Blüte der Problemlöseforschung im deutschsprachigen Bereich durch die seit etwa 1975 begonnene Etablierung dessen, was wir heute „Komplexes Problemlösen“ nennen (obwohl nicht das Lösen selbst, sondern in erster Linie die Probleme komplex sind), hat sich – vielleicht angesichts der zahlreichen forschungstechnischen Probleme, die recht bald evident wurden – die „scientific community“ wieder anderen Themen zugewandt. Denken und Problemlösen finden als Thema auf heutigen Konferenzen und Kongressen keinen großen Zuspruch mehr, und das, obwohl nach meiner persönlichen Einschätzung der Bedarf nach Forschung in diesem Bereich noch nie so groß war wie heute. Problemlösen zählt als Schlüsselqualifikation in der internationalen Bildungsstudie PISA wie in der OECD-Folgestudie PIAAC, und auch in Anforderungsprofilen von Führungskräften fehlt diese Dimension nicht. Mein Zögern hatte also weniger damit zu tun, dass ich das Gebiet für ausgeforscht hielt, als vielmehr damit, dass es möglicherweise nicht genug interessantes Material zusammenzutragen gäbe.

Warum die positive Antwort? Der vorige Absatz enthält bereits meine Bewertung des gegenwärtigen Standes, die die Zusage motiviert hat. Um weitere Forschung in diesem Bereich möglich zu machen, braucht es Übersichten über den aktuellen Stand, braucht es

Standortbestimmungen von Autorinnen und Autoren, die den Leserinnen und Lesern Orientierung bieten über das, was schon vorliegt, wie auch über das, was fehlt. In dieser Hinsicht bedeutet Standortbestimmung auch Lückendetektion und damit Problemidentifikation – bedeutet doch Problemlösen das Füllen von Lücken in Handlungsplänen. Um Probleme lösen zu können, müssen zunächst die Lücken bestimmt werden. Meine positive Antwort auf Wolfgang Schneiders Frage ist also gespeist aus der hier explizierten Erwartung, dass durch die enzyklopädische Darstellung des Feldes eine motivierende Kraft in den Köpfen des wissenschaftlichen Nachwuchses entsteht, eine Art Sogwirkung also, die gute und interessante Arbeiten nach sich zieht.

Nun, dreieinhalb Jahre später, nach etwa 350 Mails, zahllosen Telefonaten, vielen Briefen und mehreren dick gefüllten Ordnern ist das Projekt einer Enzyklopädie „Denken und Problemlösen“ soweit abgeschlossen. Ich bin gespannt auf die Reaktion der Fachöffentlichkeit und auf die nachfolgende Rezeption der hier versammelten Beiträge. Als Herausgeber war es mir eine große Freude, mit kompetenten Kolleginnen und Kollegen zu arbeiten. Auch wenn sich die von mir gemachten Vorgaben nicht allesamt einhalten ließen, war die „compliance“ extrem hoch. Aufgrund dieser kollektiven Anstrengung ist im Endergebnis ein – wie ich finde – exzellenter Band entstanden, der umfangreich und qualifiziert die verschiedenen inhaltlichen Bereiche abdeckt. Lediglich ein Thema ist auf der Strecke geblieben: das kreative Problemlösen. Dies lag an Schwierigkeiten, die der dafür vorgesehene Autor nicht bewältigen konnte. Dies ist bedauerlich, aber nicht zu ändern. Ich bitte die Leserinnen und Leser für diese unbeabsichtigte Lücke um Nachsicht!

Da nicht alle Autoren synchron gearbeitet haben, ist der Zeitpunkt der Fertigstellung des Manuskripts über einen längeren Zeitraum verteilt gewesen. Ich bedanke mich bei denjenigen, die sich an den Zeitplan gehalten haben, frühzeitig fertig waren und dann die Geduld besessen haben, mit mir auf die Fertigstellung der letzten Beiträge zu warten – in einer schnellebigen Zeit keine ganz einfache Übung!

Danken möchte ich neben den Autorinnen und Autoren sowie den zahlreichen Reviewerinnen und Reviewern auch noch meiner Sekretärin Gustava Hess und den Hilfskräften Sara Bickelhaupt, Katrin Claßen und Nina Schlegel für ihre Unterstützung. Meiner Frau danke ich für ihr Verständnis, dass ich an manchen Wochenenden lieber ins Institut als in unseren Garten gehen wollte – ich kann den wuchernden Reben und dem verwilderten Grün durchaus etwas Positives abgewinnen!

Zum Inhalt dieses Bandes

Wie ist der Band organisiert? Neben diesem einführenden Abschnitt gibt es elf Kapitel, die den Themenbereich abdecken sollen. Kapitel 1 „Einsicht und Umstrukturierung beim Problemlösen“ von Günther Knoblich und Michael Öllinger greift Forschungen der Gestaltpsychologie über Einsicht und Umstrukturierung auf und bietet einen sehr umfassenden, detaillierten Überblick dazu. Die historischen Ansätze werden mit modernen Ansätzen der kognitiven Psychologie in Verbindung gebracht und so heuristisch fruchtbar gemacht. Das Phänomen der Einsicht und damit verwandte Phänomene wie Einstellungs- oder Inkubationseffekte erweisen sich somit als ein Bindeglied zwischen alten und neuen Theorien, das sich auch den Herausforderungen der Neurowissenschaften stellt.

Kapitel 2 „Kausales Denken“ von York Hagmayer und Michael Waldmann beginnt mit einem philosophischen Einstieg, der die fundamentale Bedeutung von Kausalität für menschliche Erkenntnis herausstellt. Auf den philosophischen Vorarbeiten bauen die sechs verschiedenen psychologischen Kausalitätstheorien auf, die von den Autoren hinsichtlich der Modellannahmen, der sie stützenden empirischen Befunde wie auch hinsichtlich kritischer Aspekte gründlich vorgestellt werden. Als eine der großen Herausforderungen der Zukunft sehen es die Autoren an, die verschiedenen Ansätze, die jeweils auf unterschiedliche Aspekte von Kausalität abzielen, in einer integrativen Theorie zusammenzuführen.

Kapitel 3 „Deduktion und logisches Denken“ von Markus Knauff gibt einen gut strukturierten Überblick über die Forschung zum deduktiven Schließen. Konditionales, syllogistisches und relationales Schließen werden hinsichtlich ihrer logischen Grundlagen und hinsichtlich vorliegender experimenteller Befunde verständlich dargestellt. Großen Raum nimmt die Darstellung neurowissenschaftlicher Befunde ein. Die Neuroanatomie logischen Denkens wird hier ausführlich dargestellt und in ihrem Wert hinsichtlich der Prüfung von Theorien herausgestellt. Ein abschließender Teil geht auf die Erklärungskraft konkurrierender Theorien hinsichtlich Kompetenz wie Performanz des logischen Urteils ein.

Kapitel 4 „Induktives Schließen: Umgang mit Wahrscheinlichkeiten“ von Klaus Fiedler und Henning Plessner behandelt den Gegenstand aus einer ungewöhnlichen Perspektive, nämlich der sozial- und entscheidungspsychologischen. Kategorisierung, Diskriminierung und Kontingenzableitung werden als fundamentale kognitive Prozesse dargestellt und hinsichtlich vorliegender experimenteller Befunde näher beschrieben. Die zahlreichen Fehlerquellen beim Hypothesentesten in komplexen Umwelten werden ausgezeichnet aufbereitet und machen die Beschränkungen und Verzerrungen des Denkens und Urteilens von Laien wie Experten

deutlich. Schlussfolgerung der Autoren: Wir müssen das Bewusstsein für diese „Fallen und Wirrungen“ schärfen und dürfen uns in der Informationsgesellschaft nicht mehr nur auf den gesunden Menschenverstand verlassen.

Kapitel 5 „Denken und Urteilen unter Unsicherheit: Kognitive Heuristiken“ von Gerd Gigerenzer und Wolfgang Gaissmaier stellt das Forschungsprogramm zur „Adaptiven Toolbox“ der Berliner ABC-Gruppe vor. Nach einer Darlegung dessen, was unter Heuristiken zu verstehen ist, legen die Autoren interessante Ergebnisse zu einigen ausgewählten Heuristiken vor und geben zahlreiche Anwendungsbeispiele. Wie die Rekognitionsheuristik oder „Take the Best“ unser Urteilsverhalten beeinflussen, wird eindrucksvoll illustriert. Die Autoren vertreten dabei ein alternatives Rationalitätskonzept, das an die Stelle von Logik und Wahrscheinlichkeit die intelligente Nutzung von Umweltmerkmalen stellt.

Kapitel 6 „Komplexes Problemlösen“ von Joachim Funke gibt eine Übersicht über einen Ausschnitt der jüngeren Forschungsgeschichte, die vor allem durch den Einsatz computersimulierter Szenarien zur Herstellung einer herausfordernden Problemsituation charakterisiert ist. Kontroverse Standpunkte über inhaltliche wie methodische Fragen werden dabei herausgearbeitet. Ausgewählte Forschungsergebnisse ebenso wie verschiedene theoretische Ansätze dargestellt. Offene Fragen und die Diskussion potentieller Mythen, die Fortschritt verhindern, schließen das Kapitel ab.

Kapitel 7 „Störungen und Fehler beim Denken und Problemlösen“ von Harald Schaub gibt Einblick in die umfangreiche Fehlerforschung, die sich mit dem Handeln in komplexen Realitäten befasst. Neben einer anschaulichen Fallsammlung und einer kurzen Geschichte der Fehlerforschung, die er schon bei Goethe beginnen sieht, wird theoriegeleitet eine Klassifikation von Fehlerarten vorgestellt. Das Kapitel schließt mit Überlegungen, ob und wie die Fehler beim Handeln in komplexen Umwelten reduziert werden können.

Kapitel 8 „Computermodelle des Denkens und Problemlösens“ von Ute Schmid wirft einen Blick in spannende Forschungen zur Künstlichen Intelligenz, die auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Psychologie und Informatik aufmerksam machen. Suche im Problemraum, Konstruktion von Produktionssystemen, Nutzung von Analogien, Erwerb von Problemlösefertigkeiten oder der Zusammenhang von Wissen und Problemlösen sind Themen, mit denen sich die Informatik im Bereich des Problemlösens beschäftigt. Abschließend geht es um die Modellierung von Inferenzprozessen auf einem Rechner, die verschiedene Arten maschineller Schlussfolgerungen ermöglichen.

Kapitel 9 „Kulturelle Unterschiede beim Problemlösen“ von Stefan Strohschneider gibt einen umfassenden Überblick über die empirische Befundlage zu diesem Thema. Geordnet nach verschiedenen Phasen eines idealen Problemlöseprozesses werden Befunde unterschiedlichster methodischer Provenienz zusammengetragen, die in kulturvergleichender Absicht angestellt wurden. Als theoretische Bezugssysteme kommen das ökokulturelle Modell, die Theorie des kulturellen Werteklimas sowie die PSI-Theorie in Frage. Der Autor schließt seine informative Abhandlung mit Überlegungen zu methodischen und metatheoretischen Problemen des Kulturvergleichs.

Kapitel 10 „Sprache und Denken“ von Dietrich Dörner ist ein Plädoyer dafür, sich Humboldts Meinung anzuschließen, wonach Sprache das bildende Organ des Gedankens sei. Auch die Meinung Platons, Denken sei das innere Gespräch der Seele mit sich selbst, findet hier Unterstützung. Der Autor greift in seiner Abhandlung dieser Fragen auf Ergebnisse der Problemlöseforschung ebenso zurück wie auf eigene Untersuchungen zur Unmöglichkeit sprachlosen Denkens.

Kapitel 11 „Methoden der Denk- und Problemlöseforschung“ von Joachim Funke und Miriam Spering schließt den Band mit einer Übersicht über die verschiedenen Erhebungs- und Auswertungsverfahren ab. Neben der Darstellung statischer und dynamischer Aufgabentypen geht es ausführlich um die verschiedenen diagnostischen Zugänge zu Denk- und Problemlöseprozessen, seien es Selbstauskünfte oder Verhaltensdaten. Auch die Kognitive Modellierung wird als Methode in ihren verschiedenen Facetten vorgestellt. Kritisch behandelt wird auch die Frage, wie bildgebende Verfahren unsere Erkenntnisse über Denkprozesse verändern können.

Grundlegendes zum Gegenstand „Denken“

Denken zählt zu den höheren kognitiven Funktionen und unterscheidet sich damit von einfachen kognitiven Funktionen wie Wahrnehmung, Lernen oder Gedächtnis, auf deren Dienste es zurückgreift. Denken unterscheidet sich explizit vom Handeln insofern, als es ihm vorausgeht und die Vorbereitungen zum geplanten Handeln schafft. Neben dieser vorwärtsgerichteten Perspektive des Denkens gibt es aber auch eine gegenwarts- und rückwärtsgerichtete Perspektive, die zum Verständnis einer gegebenen Situation und zur Bewertung von vergangenen Ereignissen beiträgt.

Denken vollzieht sich in mehreren Erscheinungsformen: Als logisches Schließen, bei dem deduktive Urteile getroffen werden; als Wahrscheinlichkeitsurteil, bei dem induktive Schlüsse über zukünftige Ereignisse gefällt werden; als problemlösendes Denken, das Lücken in einem

Handlungsplan schließt; als kreatives Denken, das neue Verbindungen herstellt, die originell und nützlich sind.

Logisches Schließen. Eine der wichtigen kognitiven Tätigkeiten besteht im Inferieren gültiger Schlüsse. Widerspruchsfreies, folgerichtiges Schließen kommt in verschiedenen Erscheinungsformen daher. Beim sylogistischen Schließen geht es um das Denken mit den Quantoren „Alle“, „Einige“, „Einige nicht“ oder „Keine“. Beispiel: Aus den Prämissen „Alle Menschen sind sterblich“ und „Sokrates ist ein Mensch“ kann der gültige Schluss gezogen werden: „Sokrates ist sterblich“. Beim konditionalen Schließen geht es um die Richtigkeit der Verknüpfung von Aussagen mithilfe von Junktoren bzw. Konnektiven wie „nicht“, „oder“, „und“, „wenn“ und „dann“. Regeln der Aussagenlogik wie z.B. Modus Ponens oder Modus Tollens sowie Wahrheitstabellen, in denen die Wahrheitswerte zusammengesetzter Aussagen bei Kenntnis der Wahrheitswerte für Teilaussagen bestimmt werden können, regeln die Schlussfolgerungen. Beispiel: Aus den Aussagen „Wenn es regnet, wird die Straße nass“ und „Die Straße ist nicht nass“ kann gefolgert werden, dass es nicht geregnet hat. Beim relationalen Schließen geht es um die Beurteilung des Verhältnisses zwischen mehreren Objekten, die durch eine bestimmte Relation charakterisiert wird (z.B. Relation der Größe, Nähe, Verwandtschaft). Aus den Aussagen „A ist größer als B“ und „B ist größer als C“ kann aufgrund der Transitivitätseigenschaft zweistelliger Relationen gefolgert werden, dass A größer als C ist.

Wahrscheinlichkeitsurteile. Vielfach sind Urteile nicht auf logischer Basis möglich, sondern es müssen Inferenzen unter Unsicherheit gezogen werden. Mit welcher Wahrscheinlichkeit etwa ein Fahrzeug, das man benutzen möchte, in einen Unfall verwickelt wird, lässt sich nicht exakt vorhersagen. Der Einsatz von speziellen Heuristiken (siehe unten) hilft in vielen Fällen zu einer guten Approximation, wenngleich Heuristiken immer wieder auch zu fehlerhaften Urteilen führen.

Problemlösen. Problemlösendes Denken ist dort erforderlich, wo Routinehandlungen nicht zur Verfügung stehen. Die Suche nach einem Mittel, das zur Überwindung einer Barriere bzw. einer Lücke zwischen Ist- und Soll-Zustand beiträgt, macht Problemlösen aus. Entscheidend Anteil daran trägt die Planung zukünftiger möglicher Aktionen (Denken als Probehandeln) im Problemraum. Die als Mittel zum Zweck verwendbaren Operatoren (Werkzeuge zur Veränderung von Problemzuständen) sind je nach Realitätsbereich verschieden, obwohl es auch allgemeine Operatoren wie z.B. Suche nach Analogien gibt, die universell eingesetzt werden können. Das heuristische Denken bedient sich dabei der

Situationsanalyse (bestehend auf Konflikt- und Materialanalyse) ebenso wie der Zielanalyse, also vom Ausgangszustand aus vorwärts bzw. vom Zielzustand aus rückwärts.

Kreatives Denken. Manchmal ist Denken erfinderisch und schafft etwas Neues. Wenn man ein Bild malt, entsteht ein kreatives Objekt. Inwiefern dies originell ist oder gar nützlich für andere, die etwas zur ästhetischen Erbauung suchen, ist nicht immer einfach zu entscheiden. Kreatives Denken begegnet uns primär in Kunst und Wissenschaft, aber auch eine gelungene Werbekampagne ist Ausdruck kreativen Denkens (Überblick bei Sternberg & Lubart, 1995). Angesichts dieser Vielfalt verwundert es nicht, dass es keine einheitliche Definition dessen gibt, was Denken sei. Für manche ist Denken eine spezielle Form der Informationsverarbeitung und unterscheidet sich damit nicht prinzipiell von Wahrnehmungs- oder Lernprozessen. Eine spezifischere Definition, die mir sinnvoller erscheint, betrachtet Denken als eine aktive innere Beschäftigung mit sprachlichen Begriffen, bildlichen Vorstellungen und anderen mentalen Inhalten mit dem Ziel, neue Erkenntnisse zu gewinnen. Denken hilft dabei, die Dinge und Ereignisse in und um uns herum besser zu verstehen. Denken steht häufig im Dienste zielorientierter Handlungen, die nicht als automatisierte Routinen verfügbar sind.

Allgemeine Merkmale von Denken

Die wesentlichen Merkmale des Denkens beschreibt Graumann (1965, S. 19f.) in sechs Punkten: (1) Vergegenwärtigung. Die denkende Person ist losgelöst von der sinnlichen Erfahrung und kann damit Vergangenes wie Zukünftiges vergegenwärtigen.

Vergegenwärtigung bedeutet auch, der Phantasie Platz einzuräumen und nicht nur das Gegebene, sondern auch das Mögliche zu bedenken. Je intensiver an etwas gedacht wird, umso lebendiger tritt es vor das geistige Auge und wird dadurch präsent.

(2) Ordnungsleistung durch Begriffsbildung. Im Vorgang der Abstraktion wird Allgemeines „auf den Begriff gebracht“. Diese Art von bewusster begrifflicher Klassenbildung ist natürlich eine Leistung des Denkens, für einige Autoren sogar die zentrale Aufgabe (vgl. Aebli, 1980, 1981). Begriffsbildung steht daher in vielen Arbeiten im Zentrum der Aufmerksamkeit; betont wird damit die besondere Rolle der Sprache beim Denken.

(3) Innerlichkeit. Die denkende Person unterscheidet sich von der handelnden Person durch die Wendung nach innen im Unterschied zur Orientierung nach außen. Die Sinnesreize werden für die Zeit des Denkens nebensächlich, die Umgebungsreize treten hinter den Gegenstand des Denkens zurück.

(4) Selektivität. Die denkende Person ist frei in der Wahl ihres Objekts und kann beliebige Assoziationen stiften. Hier besteht ein wichtiger Unterschied zur sinnlichen Wahrnehmung: Diese kann sich zwar gelegentlich täuschen, wird aber meist durch das Handeln korrigiert – anders beim Denken: Die Freiheit zur beliebigen Assoziation ist natürlich damit auch die Freiheit zum Denkfehler.

(5) Urteil und Entscheidung. Die denkende Person hat im Allgemeinen ein Ziel im Auge – Denken ist somit kein Selbstzweck, sondern steht im Dienst der Handlungsregulation. Seine Aufgabe ist es, aus den verschiedenen Handlungsoptionen die für den Organismus zweckmäßigste auszuwählen. Dieser Akt des Beurteilens von Alternativen und des Fällens einer Entscheidung charakterisiert die funktionale Seite des Denkens.

(6) Reflexivität. Die denkende Person kann sich selbst zum Gegenstand des Denkens machen – eine Überlegung, die bereits Descartes mit seinem „Cogito ergo sum“ (Ich denke, also bin ich) zum zentralen Leitsatz seiner Philosophie gemacht hat. Diese Fähigkeit, die man auch als Metakognition oder „cognitive monitoring“ bezeichnet, erlaubt es uns etwa, in schwierigen Situationen das erfolglos um ein Thema kreisende Denken abubrechen und auf einen neuen Gegenstand zu richten, um später erneut zum ungelösten Problem zurückzukehren. Die Fähigkeit zu selbstreflexivem Denken unterscheidet insbesondere die menschliche von der künstlichen Intelligenz, die bestimmte Zustände wie z.B. „Endlosschleifen“ nur durch äußeren Eingriff („reset“) verlassen kann (das „Einfrieren“ eines Rechners ist ein Beispiel dafür).

Der zuletzt erwähnte Punkt ist auch ein Indiz der Personalität des Denkens: Jedes Denken ist Denken einer ganz bestimmten Person, die ihre Gedanken „besitzt“ und diese dem fremdem Zugriff verweigern kann („Die Gedanken sind frei“). Sich den Begriff der Freiheit ohne Gedankenfreiheit vorzustellen, erscheint als ein Ding der Unmöglichkeit. Von daher ist Denken essentieller Bestandteil freier Individuen. Denkfreiheit ist insofern ein Aspekt der Willensfreiheit – nicht von ungefähr führen Denkwänge zu einer reduzierten Willensfreiheit und gelten daher als pathologisch und behandlungsbedürftig.

Wesentliche Ansätze und Befunde

In der gut 100jährigen Geschichte der modernen Denkpsychologie finden sich im Wesentlichen fünf Ansätze, die den Gegenstand zu fassen versuchen. Der Assoziationismus versteht Denken als Umschichten und Bearbeiten einer Reaktionshierarchie. Die Gestalttheorie sieht im Denken die Umstrukturierung einer defekten zu einer guten Gestalt. Der Ansatz der Informationsverarbeitung sieht Denken als Problemlösen an, bei dem durch

Operatoreinsatz die Lücke zwischen Ist- und Sollzustand geschlossen werden soll.

Handlungstheorien stellen Denken in den Dienst umfassender Handlungsregulation, die bestimmte Intentionen einer Person möglichst erfolgreich realisieren soll.

Evolutionenpsychologische Ansätze postulieren die Verwendung bestimmter vereinfachender Heuristiken, die sich im Laufe der Evolution in bestimmten Kontexten als hilfreich und sinnvoll erwiesen haben.

Assoziationismus. Der Assoziationismus blickt auf eine philosophische Tradition zurück, die mit dem Namen Hume und Locke verbunden ist und die Lern-, Gedächtnis- und Denkprozesse als zusammengesetzt aus einzelnen Elementen konzipiert. Die elementaristische Annahme ist zugleich Grundlage behavioristischer Reiz-Reaktions-Theorien geworden, die im Übergang vom 19. zum 20. Jahrhundert viele Anhänger gefunden haben und den ersten Teil des 20. Jahrhunderts stark beeinflusst haben.

Denken, sowohl problemlösendes wie kreatives, wird nach dieser Konzeption verstanden als Bewegung in einer Reaktionshierarchie, die bestimmten auslösenden Stimuli präferierte Reaktionsmuster zuordnet. Für Routinetätigkeiten ist damit ein (automatischer) Verhaltensfluss garantiert, für Nicht-Routinesituationen ist dagegen die Präferenzreaktion nicht zielführend und es muss in der Liste der weniger präferierten Reaktionen gesucht werden, bis es zu einer Lösung kommt (Versuch-und-Irrtums-Lernen). Diese vorher niedriger angesiedelte Reaktion steigt damit in der Reaktionshierarchie für diesen Reiz nach oben, um zukünftig möglichst sofort zum Zuge zu kommen. Erfolg bzw. Misserfolg sind also für die Stärkung bzw. Schwächung entsprechender Reiz-Reaktions-Verbindungen verantwortlich (law of effect, Thorndike).

Gestalttheorie. Als Reaktion auf den elementaristischen Assoziationismus trat die Gestalttheorie an, die zunächst im Bereich der Wahrnehmung Gestalteffekte in Form von spontaner Selbstorganisation demonstrierte und diese Ganzheitsphänomene später auch für Denkprozesse postulierte. Analog zu Wahrnehmungsgestalten sollte auch ein Problem als „defekte Gestalt“ erscheinen, die durch geeignete Maßnahmen in eine gute Gestalt zu überführen ist. Das zentrale Konzept der Einsicht und das Phänomen des Aha-Erlebnisses (Karl Bühler) stellen für die Phänomenologie des Denkens interessante Bereicherungen dar. Bahnbrechende Erkenntnisse bezogen sich zum einen auf das Phänomen der funktionalen Gebundenheit, zum anderen auf den Nachweis von Einstellungseffekten. Funktionale Gebundenheit tritt dort auf, wo vertraute Funktionen eines Objekts die Wahrnehmung anderer, ungewohnter Funktionen behindern. Einstellungseffekte treten dort auf, wo bei ähnlichen Anforderungen bestimmte Vorgehensweisen zur Routine werden und diese selbst

dann ausgeführt werden, wenn es einfachere Lösungsmöglichkeiten zu einem späteren Zeitpunkt gibt. Das Verblüffende an diesem Effekt ist, dass bereits nach wenigen Wiederholungen eines Lösungsprinzips dieses automatisiert und nicht mehr in Frage gestellt wird.

Informationsverarbeitung. Mit der kognitiven Wende, die um 1956 herum zur Abkehr vom Behaviorismus (Assoziationismus) und zur Hinwendung zu kognitiven Prozessen führte, bekamen Denken und Problemlösen einen neuen Status: Plötzlich erschien es greifbar nahe, Denkprozesse auf einem Computer zu realisieren. Zu diesem Erfolg trug u.a. der „General Problem Solver“ von Newell und Simon bei, ein Algorithmus, der auf jedes wohldefinierte Problem angewendet werden kann und der dort zur Lösung führt. Denken wurde Teil von Informationsverarbeitungsprozessen, die als Symbolmanipulation dargestellt werden konnten. Für die funktionale Perspektive der Informationsverarbeitung ist es dabei unerheblich, ob diese Manipulation im Gehirn oder in einer Maschine realisiert wird.

Die 1972 dargelegte Theorie des Problemlösens von Newell und Simon trennte einen Verstehens- von einem Suchprozess. Im Verstehensprozess wird vor dem Hintergrund der Aufgabenstellung eine interne Repräsentation eines Problems erzeugt, die man als Problemraum bezeichnet. Der Suchprozess sucht nach Unterschieden zwischen Ausgangs- und Zielzustand sowie nach Operatoren, die zur Unterschiedsreduktion beitragen können.

Die Tatsache, dass sich dieser Ansatz gut auf Computer realisieren ließ, trug sicher zu seinem großen Erfolg bei. Regelbasierte Modelle, die in Produktionssystemen wie ACT-R (Anderson & Lebiere, 1998) ihren Niederschlag fanden, tragen bis heute zu einer Vereinheitlichung der kognitiven Psychologie insofern bei, als sie einen allgemeinen Rahmen für verschiedenste Prozesse abgeben. Auch die Informationsverarbeitung in konnektionistischen Systemen weist insbesondere für Fragen der Mustererkennung eindrucksvolle Leistungen vor (vgl. Pospeschill, 2004). Regelbasierte wie konnektionistische Modelle können als formale Theorien der Kognition und damit auch des Denkens gelten. Eine gelungene Integration beider Modellklassen findet sich in der PSI-Theorie von Dörner (1999).

Handlungstheoretische Ansätze. Handlungstheorien ordnen psychische Funktionen wie Wahrnehmung oder Denken bestimmten Abschnitten der Handlungsplanung, des Handlungsvollzugs oder der Handlungsbewertung unter. Unter dem Dach des Handlungskonzepts können somit psychische Funktionen und Prozesse integriert werden. Handlungen unterscheiden sich von Verhalten durch Intentionen, die dem Verhalten Sinn und Zweck geben. Nach Aebli (1980, 1981) geht Denken aus dem Tun hervor: Es beginnt dort, wo die Struktur der Handlung bedroht oder verbesserungsfähig ist.

Handlungsabläufe werden in Phasen unterteilt, die sowohl deskriptiv wie normativ genutzt werden können. Auch wenn die empirische Abgrenzung nicht immer einfach ist, stellt das folgende Phasenmodell einer Handlung eine logische Ordnung her, die nützlich ist: (1) Zielausarbeitung, (2) Hypothesenbildung, (3) Planen und Entscheiden, (4) Überwachen der Ausführung und (5) Evaluation.

Evolutionenpsychologische Ansätze. Bezieht man einen evolutionenpsychologischen Standpunkt, stellt sich die Frage nach den spezifischen Anpassungsleistungen, die mit der Ausbildung einer psychischen Instanz wie dem Denken verbunden ist. Vor allem die rasche Beurteilung unsicherer und gefährlicher Situationen dürfte einen Vorteil mit hohem Überlebenswert darstellen, wie auch die Herausbildung von Intelligenz als Anpassungsleistung sicher von großer Bedeutung ist.

Angesichts der begrenzten Verarbeitungskapazität könnten sich Heuristiken als hilfreich erwiesen haben, mit denen komplizierte Sachverhalte auf einfache Weise beurteilt werden können. Das „heuristics and biases“-Programm von Kahneman und Tversky hat auf die Vorteile von drei Heuristiken verwiesen, die unter bestimmten Bedingungen zu fehlerhaften Urteilen führen können, auch wenn sie in der Mehrzahl der Fälle hilfreich sind: (1) Die Verfügbarkeitsheuristik orientiert sich daran, wie leicht und schnell zu beurteilende Ereignisse oder Objekte aus dem Gedächtnis abgerufen werden können. (2) Die Repräsentativitätsheuristik beurteilt eine Stichprobe daraufhin, für wie typisch sie bezüglich der zugrunde liegenden Population gelten kann. (3) Die Anker- und Anpassungsheuristik nutzt in einer Situation gegebene Hinweisreize zur Abschätzung einer Lösung.

Das Forschungsprogramm von Kahneman, Slovic und Tversky (1982) ist dafür kritisiert worden, dass es vor allem die daraus resultierenden Fehler menschlichen Urteilens in den Vordergrund gestellt hat. Außerdem hat sich das Antwortformat (Angabe von Wahrscheinlichkeiten) als problematisch erwiesen – fragt man stattdessen nach Häufigkeiten, verschwinden die vorher festgestellten Abweichungen von den richtigen Lösungen. Eine andere Perspektive ist von Gigerenzer und seiner Forschungsgruppe aufgemacht worden: Die Vision einer ökologischen Rationalität, wonach Individuen durch die Verwendung einfacher Heuristiken in begrenzter Zeit, mit begrenztem Aufwand und zum Teil wenig Wissen zu brauchbaren Entscheidungen kommen, geht von einer optimalen Ausnutzung der Informationen aus, die in einer gegebenen Umweltstruktur enthalten sind. Die Rekognitionsheuristik, wonach ein wiedererkanntes gegenüber einem unbekanntem Objekt einen Vorteil hat, ist ein Beispiel für eine derartige „fast and frugal“-Heuristik.

Perspektiven

Die Psychologie der höheren kognitiven Funktionen wie logisches Schließen, Urteilen oder Problemlösen ist ein spannendes Feld mit vielen offenen Fragen und einigen ungelösten Problemen. Wie etwa der Einbezug ökologischer Faktoren in den Vorgang des Denkens erfolgt, ist derzeit Gegenstand zahlreicher Bemühungen unter dem Stichwort der ökologischen Rationalität. Mit der Konzentration auf „mind as a symbolic system“ (Newell) geht zum einen die Körperlichkeit des Denkens verloren – es spielt eben doch eine Rolle, ob ein Denkprozess in einem Gehirn erfolgt, das auf einen Körper aufgesetzt ist, oder in einer Maschine realisiert wird, die nichts von dem versteht, was sie gerade macht und warum sie es macht. Zum anderen wird mit dieser Perspektive auch das regelbasierte im Unterschied zum situationsgetriebenen Handeln in den Vordergrund gestellt – ein möglicher kultureller Bias, der zu einseitigen Bewertungen geführt hat.

Literatur

- Aebli, H. (1980, 1981). Denken: das Ordnen des Tuns. Band I: Kognitive Aspekte der Handlungstheorie. Band II: Denkprozesse. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Anderson, J.R. & Lebiere, C. (Eds.). (1998). The atomic components of thought. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Dörner, D. (1999). Bauplan für eine Seele. Reinbek: Rowohlt.
- Graumann, C.F. (1965). Denken und Denkpsychologie. In C.F. Graumann (Ed.), Denken (pp. 13-43). Köln: Kiepenheuer & Witsch.
- Kahneman, D., Slovic, P. & Tversky, A. (1982). Judgement under uncertainty. Heuristics and biases. Cambridge: Cambridge University Press.
- Newell, A. & Simon, H.A. (1972). Human problem solving. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Pospeschill, M. (2004). Konnektionismus und Kognition. Eine Einführung. Stuttgart: Kohlhammer.
- Sternberg, R.J. & Lubart, T.I. (1995). Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity. New York: Free Press.