

# Denken: Ansätze und Definitionen

## Thinking: Approaches and Definitions

Joachim Funke

### 1 Zum Gegenstand

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).

**Beispiel:**

Aus den Aussagen „A ist größer als B“ und „B ist größer als C“ kann auf Grund der Transitivitätseigenschaft zweistelliger Relationen gefolgert werden, dass A größer als C ist (Überblick bei Knauff, im Druck).

*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 (s. u.) hilft in vielen Fällen zu einer guten Approximation, wengleich Heuristiken immer wieder auch zu fehlerhaften Urteilen führen (Überblick bei Jungermann, Pfister & Fischer, 2004).

*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 (Überblick bei Funke, 2003). 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 aus 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 steht häufig im Dienste zielorientierter Handlungen, die nicht als automatisierte Routinen verfügbar sind.

## 2 Allgemeine Merkmale

Die wesentlichen Merkmale des Denkens beschreibt Graumann (1965, S. 19 f.) in sechs Punkten:

1. **Vergegenwärtigung.** Die denkende Person ist losgelöst von der sinnlichen Erfahrung und kann damit Vergangenes wie Zukünftiges vergegenwärtigen. Vergegenwärtigung bedeutet, 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 vor Augen – 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 abzubrechen 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.

### 3 Ansätze und Befunde

In der gut 100-jährigen 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.
- **Evolutionspsychologische 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  $\rightarrow$  *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 Anpassungsleis-

tungen, 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 zu Grunde 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 Rekonognitionheuristik, wonach ein wiedererkanntes gegenüber einem unbekanntem Objekt einen Vorteil hat, ist ein Beispiel für eine derartige „fast and frugal“-Heuristik (vgl. Gigerenzer & Selten, 2001).

#### 4 Spezielle Themen

*Denken und Sprache.* Wenn Denken ein Mittel ist, uns die Welt um uns herum verständlich zu machen und uns bei der Lösung von Problemen zu helfen, ist Sprache ein Mittel, um mit anderen über diese Welt zu kommunizieren. Was ihren Werkzeug-Charakter betrifft, sind Denken und Sprache vergleichbar. Der Unterschied liegt in ihrem Adressaten: Während Denken das innere Gespräch der Seele mit sich selbst ist (so der griechische Philosoph Platon), richtet sich Sprache bevorzugt auf Mitmenschen als Kommunikationspartner, die man verstehen und

denen man sich verständlich machen möchte (der Werkzeugcharakter von Sprache nach Karl Bühler: einer teilt dem anderen etwas über die Dinge mit).

Die Diskussion um das Verhältnis von Sprache und Denken hat eine jahrhundertalte Tradition, die allerdings vielfach ideologischen Charakter angenommen hat. Erst die experimentelle Forschung, die heute vor uns liegt, macht an vielen Stellen objektive Aussagen möglich (kurzer Überblick bei Funke, 2005). Was den oft postulierten Einfluss von Sprache auf das Denken betrifft, bleibt festzuhalten, dass die Sapir-Whorf-Hypothese von der Sprachdeterminiertheit des Denkens sicher nicht in ihrer radikalen Form zu halten ist. Sprache ist nur *ein* Faktor, der unsere Kognitionen und unser Verhalten bestimmt. Wichtig bleibt die Aussage, dass in unserem Gehirn eine eigenständige Gedankensprache existiert, die Objekte und Ideen in symbolischer Form fasst und erst in einem zweiten Schritt an sprachliche Laute knüpft. Sprechen und Denken sind insofern verschieden, als die inneren Repräsentationen von ihrer Versprachlichung unabhängige Elemente darstellen. Sprechen und Denken sind andererseits natürlich als „kognitive Geschwister“ in vielfältiger Weise aufeinander bezogen und voneinander inspiriert.

*Methoden zur Erfassung von Denkprozessen.* Die Methoden zur Erfassung von Denkprozessen weisen eine große Bandbreite auf (vgl. Funke & Sperring, 2006): Von der Introspektion über verbale Daten („lautes Denken“, → Methode des lauten Denkens) und Verhaltensdaten (sequenzielle Aufgabenstellungen, Blickbewegungen) bis hin zu bildgebenden Verfahren ist ein Inventar entwickelt und eingesetzt worden, von dem nicht ein einzelnes Teilstück für sich beanspruchen kann, die „via regia“ darzustellen. Vielmehr ist der richtige Methoden-Mix der sinnvolle Weg der Datenerhebung.

## 5 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.
- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken.* Stuttgart: Kohlhammer.
- Funke, J. (2005). Denken und Sprache. In A. Schütz, H. Selg & S. Lautenbacher (Hrsg.), *Psychologie. Eine Einführung in ihre Grundlagen und Anwendungsfelder.* (3., überarb. u. erw. Aufl., S. 131–148). Stuttgart: Kohlhammer.
- Funke, J. & Sperring, M. (2006). Methoden der Denk- und Problemlöseforschung. In J. Funke (Hrsg.), *Denken und Problemlösen.* Göttingen: Hogrefe.
- Gigerenzer, G. & Selten, R. (Eds.). (2001). *Bounded rationality: The adaptive toolbox.* Cambridge, MA: MIT.
- Graumann, C. F. (1965). Denken und Denkpsychologie. In C. F. Graumann (Hrsg.), *Denken* (S. 13–43). Köln: Kiepenheuer & Witsch.
- Jungermann, H., Pfister, H.-R. & Fischer, K. (2004). *Die Psychologie der Entscheidung. Eine Einführung* (2. Auflage). München: Elsevier.
- Kahneman, D., Slovic, P. & Tversky, A. (1982). *Judgement under uncertainty. Heuristics and biases.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Knauff, M. (2006). Deduktion und logisches Denken. In J. Funke (Hrsg.), *Denken und Problemlösen.* Göttingen: Hogrefe.
- 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.

## HANDBUCH DER PSYCHOLOGIE

hrsg. von J. Bengel, H.-W. Bierhoff, V. Brandstätter, M. Eid, D. Frey, P. A. Frensch, J. Funke, S. Gauggel, M. Hasselhorn, M. Herrmann, H. Holling, M. Jerusalem, J. H. Otto, F. Petermann, T. Rammsayer, H. Reinecker, B. Schmitz, W. Schneider, H. Schuler, Kh. Sonntag, M. Steller, R. Volbert und H. Weber.

Band 5  
Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Kognition  
hrsg. von Joachim Funke und Peter A. Frensch

weitere Bände:

Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Motivation und Emotion  
hrsg. von Veronika Brandstätter und Jürgen H. Otto

Handbuch der Entwicklungspsychologie  
hrsg. von Marcus Hasselhorn und Wolfgang Schneider

Handbuch der Sozialpsychologie und Kommunikationspsychologie  
hrsg. von Hans-Werner Bierhoff und Dieter Frey

Handbuch der Persönlichkeitspsychologie und Differentiellen Psychologie  
hrsg. von Hannelore Weber und Thomas Rammsayer

Handbuch der Neuro- und Biopsychologie  
hrsg. von Siegfried Gauggel und Manfred Herrmann

Handbuch der Psychologischen Methoden und Evaluation  
hrsg. von Heinz Holling und Bernhard Schmitz

Handbuch der Psychologischen Diagnostik  
hrsg. von Franz Petermann und Michael Eid

Handbuch der Klinischen Psychologie und Psychotherapie  
hrsg. von Franz Petermann und Hans Reinecker

Handbuch der Arbeits- und Organisationspsychologie  
hrsg. von Heinz Schuler und Karlheinz Sonntag

Handbuch der Pädagogischen Psychologie  
hrsg. von Wolfgang Schneider und Marcus Hasselhorn

Handbuch der Gesundheitspsychologie und Medizinischen Psychologie  
hrsg. von Jürgen Bengel und Matthias Jerusalem

Handbuch der Rechtspsychologie  
hrsg. von Max Steller und Renate Volbert

## HANDBUCH DER PSYCHOLOGIE

# Handbuch der Allgemeinen Psychologie – Kognition

herausgegeben von

Joachim Funke und Peter A. Frensch

HOGREFE



GÖTTINGEN · BERN · WIEN  
TORONTO · SEATTLE · OXFORD · PRAG