



Steve Ayan *Hrsg.*

Was ist Denken?  
Wie entsteht  
Bewusstsein?

# Rätsel Mensch

Expeditionen im Grenzbereich  
von Philosophie  
und Hirnforschung

Worauf  
gründet

Moral? Gibt es  
einen freien  
Willen?



Gehirn&Geist



Springer

# Rätsel Mensch – Expeditionen im Grenzbereich von Philosophie und Hirnforschung

Steve Ayan  
Hrsg.

# Rätsel Mensch – Expeditionen im Grenzbereich von Philosophie und Hirnforschung

**Gehirn&Geist**

 Springer

*Herausgeber*  
Steve Ayan  
Heidelberg, Deutschland

ISBN 978-3-662-50326-3      ISBN 978-3-662-50327-0 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-50327-0

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Planung: Frank Wigger

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Springer ist Teil von Springer Nature  
Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg

# Vorwort

## Liebe Leserin, lieber Leser,

Philosophie ist in! Nie zuvor beschäftigten sich so viele Menschen mit den großen Fragen des Lebens: Wer bin ich? Wie soll ich handeln? Was ist der Sinn unserer Existenz? Dass die Beschäftigung mit diesen und anderen Grundsatzthemen heute boomt, macht sich jedoch weniger im akademischen Betrieb als vielmehr am Zeitschriftenkiosk bemerkbar. Magazine mit genuin philosophischer Ausrichtung, die sich nicht an ein Expertenpublikum, sondern an die breite Öffentlichkeit wenden, waren bis vor wenigen Jahren noch die krasse Ausnahme. Inzwischen erzielen sie erstaunliche Auflagen.

Auch »Gehirn&Geist«, das Magazin für Psychologie und Hirnforschung aus dem Verlag Spektrum der Wissenschaft in Heidelberg, behandelte seit der ersten Ausgabe 2002 immer wieder philosophische Fragen: Was ist Bewusstsein? Gibt es einen freien Willen? Wie hängen Sprache und Denken, Emotionen und Moral, Körper und Geist miteinander zusammen? Dieses Buch ist das Resultat dieser jahrelangen Auseinandersetzung auf höchstem wissenschaftlichem Niveau.

Gemäß dem redaktionellen Konzept von »Gehirn&Geist« schreiben darin sowohl versierte Fachjournalisten als auch Wissenschaftler. Alle hier versammelten Beiträge wurden von der Redaktion sorgfältig geprüft, journalistisch bearbeitet und mit ergänzenden Informationen wie Glossaren, Literatur- und Webtipps versehen. Sie erschienen in unserem Monatsmagazin sowie in der Sonderheftreihe »Rätsel Mensch«. In diesem Band finden sich nun alle Artikel, Interviews und Essays an einem Ort gebündelt.

Es fällt schwer, aus diesem voluminösen Chor einzelne Stimmen hervorzuheben. Zu nennen wären vielleicht der Besuch bei einem »Urgestein« der Neuropsychologie, dem US-amerikanischen Denker John Searle (siehe den Beitrag

»Wir sind biologische Apparate«) oder auch die Standortbestimmung in Sachen Hirndoping, in der eine interdisziplinäre Expertenkommission zu den ethischen Problemen der »kosmetischen Psychopharmakologie« Stellung nimmt (siehe den Beitrag »Schlauer auf Rezept?«).

Auch die Kontroverse um die Deutungsmacht der Hirnforschung, jener Disziplin, die manche bereits zur »Leitwissenschaft« des 21. Jahrhunderts erhoben, spiegelt sich in diesem Band wieder. Darin kommen zahlreiche kritische Stimmen zu Wort, die vor überzogenen Erklärungsansprüchen der Neurowissenschaften warnen. So erläutert beispielsweise der Philosoph Alva Noë von der University of California in Berkeley, warum Bewusstsein weniger mit einer rein körperlichen Funktion wie der Verdauung zu vergleichen ist als vielmehr mit einem kommunikativen Akt ähnlich dem Tanzen (siehe den Beitrag »Wir suchen an der falschen Stelle«). Sein deutscher Kollege Markus Gabriel von der Universität Bonn plädiert im Interview dafür, nicht das Gehirn, sondern die ganze Person als erkenntnisfähiges Subjekt zu betrachten. Andernfalls erliege man einem reduktionistischen Fehlschluss (siehe den Beitrag »Wir haben Zugang zu den Dingen an sich«).

Ich lade Sie herzlich ein, sich von der Denklust und Erkenntnisfreude der hier versammelten Autorinnen und Autoren anstecken zu lassen. Die Redaktion von »Gehirn&Geist« hat alles dafür getan, um ihre Gedanken und Argumente auch ohne besondere Vorkenntnisse verständlich und nachvollziehbar zu machen – also im besten Sinne populärwissenschaftlich aufzubereiten. Denn was nützt die bedeutendste Einsicht, wenn sie nur einem kleinen Zirkel von Eingeweihten vorbehalten bleibt?

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende Lektüre und viele persönliche Aha-Erlebnisse.

Heidelberg, im August 2016

Steve Ayan

# Inhaltsverzeichnis

<b>Teil I Sprache und Denken</b> .....	1
<b>Das Handwerk des Denkens</b> .....	3
<i>Steve Ayan</i>	
<b>»Wir haben Zugang zu den Dingen an sich«</b> .....	13
<i>Interview mit Markus Gabriel</i>	
<b>Einsame Klasse</b> .....	19
<i>Marc Hauser</i>	
<b>Gewusst warum</b> .....	27
<i>Interview mit Tania Lombrozo</i>	
<b>Irren ist ... sinnvoll!</b> .....	35
<i>Albert Newen und Gottfried Vosgerau</i>	
<b>Das Labor im Geist</b> .....	41
<i>Frédérique de Vignemont</i>	
<b>Forscher beim Wort-TÜV</b> .....	47
<i>Christian Wolf</i>	
<b>»Ein Organ allein denkt nicht«</b> .....	53
<i>Interview mit Jan Slaby</i>	

<b>Nimm's nicht so wörtlich</b> .....	59
<i>Dieter G. Hillert</i>	
<b>Im Bann der Bilder</b> .....	67
<i>Siri Carpenter</i>	
<b>Der Körper denkt mit</b> .....	73
<i>Katrin Weigmann</i>	
<b>Wettstreit der Metaphern</b> .....	79
<i>Gunnar Grab und Arvind Kumar</i>	
<b>Das Hypothesen testende Gehirn</b> .....	85
<i>Manuela Lenzen</i>	
<b>Die Gabe der Sprache</b> .....	93
<i>Annette Leßmöllmann</i>	
<b>Gedacht wie gesprochen</b> .....	101
<i>Klaus Wilhelm</i>	
<b>Teil II Bewusstsein und Willensfreiheit</b> .....	111
<b>Dem Geheimnis auf der Spur</b> .....	113
<i>Tobias Schlicht</i>	
<b>Die große Illusion</b> .....	123
<i>Christian Wolf</i>	
<b>»Wir suchen an der falschen Stelle«</b> .....	131
<i>Interview mit Alva Noë</i>	
<b>Innenansichten der Psyche</b> .....	139
<i>Steve Ayan</i>	
<b>»Wir sind biologische Apparate«</b> .....	151
<i>Interview mit John Searle</i>	
<b>Nur ein Haufen Neurone?</b> .....	157
<i>Manuela Lenzen</i>	



**Mein Gehirn und ich** .....163  
*Michael Pauen*

**Zoom in die Denkkentrale.**.....165  
*Anna von Hopffgarten*

**»Mich wundert, wie zahm wir waren«** .....173  
*Interview mit Katrin Amunts und Gerhard Roth*

**Unter Verdacht** .....183  
*Steve Ayan*

**9 Ideen für eine bessere Neurowissenschaft.**.....193  
*Isabelle Bareither, Felix Hasler und Anna Strasser*

**Die Wiederentdeckung des Willens.**.....199  
*Amadeus Magrabi*

**»Kein Grund zur Beunruhigung«** .....207  
*Interview mit Christoph Herrmann*

**Eine Welt ohne freien Willen?**.....209  
*Azim F. Shariff und Kathleen D. Vohs*

**Das große Ganze.**.....215  
*Carsten Korfmacher*

**Teil III Gut und Böse** .....223

**Das relative Gute.**.....225  
*Steve Ayan*

**Zwischen Sein und Sollen** .....233  
*Markus Christen*

**Was ist gerecht?**.....239  
*Julian Nida-Rümelin*

**Schlauer auf Rezept?** .....251  
*Joachim Retzbach*

»Schönheitschirurgie für die Seele« .....	259
<i>Interview mit Thomas Metzinger</i>	
<b>Einmal <i>Moral forte</i>, bitte!</b> .....	263
<i>Volkart Wildermuth</i>	
<b>Ein Herz für Sünder</b> .....	273
<i>Anne Hofmann</i>	
»Rache allein bringt nichts« .....	281
<i>Interview mit Christian von Scheve</i>	
<b>Im Bann des Vorurteils</b> .....	287
<i>Claudia Christine Wolf</i>	
<b>Gefühlte Fairness</b> .....	297
<i>Jochen Paulus</i>	
<b>Der empathische Egoist</b> .....	305
<i>Michael Pauen</i>	
<b>Elixier der Nähe</b> .....	311
<i>Klaus Wilhelm</i>	
»Tierschutz verlangt mehr, als unser Recht erzwingt« .....	319
<i>Streitgespräch zwischen Friederike Schmitz und Peter Kunzmann</i>	
<b>Im Dienst der Wissenschaft</b> .....	327
<i>Stefanie Reinberger</i>	
»Bonobos bauen keine Kathedralen« .....	335
<i>Streitgespräch zwischen Klaus Peter Rippe und Wolf Singer</i>	
<b>Autorenverzeichnis</b> .....	345
<b>Glossar</b> .....	349

# Teil I

Sprache und Denken

# Das Handwerk des Denkens

Steve Ayan

*Kühle Logik und Abstraktion gelten als Säulen eines klaren Verstands. Doch laut Kognitionsforschern denken wir oft konkreter und sinnlicher als angenommen. Dieses Wissen gibt uns sogar nützliche Denkwerkzeuge an die Hand.*

## Auf einen Blick

### Sinn und Sinnlichkeit

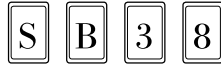
- 1 Neben logischem Schlussfolgern und Urteilen gibt es noch viele andere Denkformen – sprachliche und nichtsprachliche, analytische und intuitive.
- 2 Es gibt kein »Denkareal« im Gehirn, aber verschiedene neuronale Netzwerke, die häufig an kognitiven Prozessen beteiligt sind.
- 3 Die neue Theorie des Embodiment betrachtet Denken als Probehandeln.

*Homo sapiens* – der »weise Mensch« – ist ein stolzer Name. Wir haben ihn uns verliehen, weil wir die Fähigkeit zu denken, also vom konkret Gegebenen zu abstrahieren und logische Zusammenhänge herzustellen, für unser größtes Talent halten. Und doch bereitet es uns im Alltag oft Probleme. Wie etwa in diesem Fall: Ein Tischtennisset aus Schläger und Ball kostet elf Euro. Der Schläger ist zehn Euro teurer als der Ball. Wie viel kostet der Ball? Wenn Sie nun spontan »ein Euro« denken, erliegen Sie einem typischen Denkfehler.<sup>1</sup>

Anderes Beispiel: Vier Spielkarten sind auf der einen Seite jeweils mit einem Buchstaben, auf der anderen mit einer Zahl beschriftet. Angeblich gilt: »Wenn

<sup>1</sup>) Lösung: Der Tischtennisball kostet 50 Cent.

vorn ein S steht, steht hinten eine 3.« Welche der folgenden Karten muss man umdrehen, um die Regel zu überprüfen?



Die meisten von uns tendieren dazu, die erste und die dritte Karte aufzudecken. Die erste ist richtig, denn wenn auf der Rückseite keine 3 steht, ist die Regel verletzt. Was jedoch auf der Karte mit der 3 steht, ist egal – es kann jeder beliebige Buchstabe sein, denn die Regel besagt ja nicht umgekehrt »Wenn 3, dann S«! Die zweite Karte ist ebenso irrelevant, anders als die vierte: Stoßen wir beim Umdrehen auf ein S, ist unsere Regel futsch.

Den »Wason-Kartentest« (von dem Psychologen Peter Wason bereits in den 1960er Jahren erdacht) bestehen die meisten von uns leichter, wenn er anschauliche Begriffe enthält. Probieren Sie es etwa mit dieser analogen Regel: »Wer Auto fährt, ist mindestens 18!« Welche dieser Karten gehören nun umgedreht, will man herausfinden, ob das stimmt?



Auch 19-Jährige fahren mal Bus, klar! So wie hier füllen wir die Lücken unserer Alltagslogik häufig mit Wissen und Erfahrung.

Vinod Goel von der York University in Toronto (Kanada) fand in Untersuchungen mittels bildgebender Verfahren heraus, dass formallogische Operationen sogar andere Hirnareale aktivieren als anschauliches Denken. Während beim Schlussfolgern mittels abstrakter Symbole stärker parietal, das heißt zum Scheitel hin gelegene Abschnitte der Großhirnrinde involviert sind, wird das konkrete Denken von einem frontotemporalen Netzwerk gesteuert.

Das logische Urteilen und Abstraktionsvermögen standen zwar traditionell im Fokus der Kognitionsforschung, doch wird das der Realität nicht unbedingt gerecht. Denn sie sind bei Weitem nicht die einzigen Denkformen, wie schon die Fülle der Synonyme nahelegt: annehmen, vermuten, erschließen, begreifen, brüten, planen, grübeln und tüfteln sind nur einige Beispiele.

Um dieses weite Feld ein wenig zu ordnen, kann man drei Aspekte des Begriffs »Denken« unterscheiden: Erstens bezeichnen wir damit bestimmte mentale Ereignisse wie Ideen und Eingebungen. Zweitens geht es dabei um die Fähigkeit, Zusammenhänge zu erkennen und weitergehende Schlüsse daraus zu ziehen. Und drittens handelt es sich um eine regelgeleitete geistige Tätigkeit. Einfall, Können und Tun – all das können wir meinen, wenn wir vom Denken sprechen. Aber wie denken wir überhaupt?

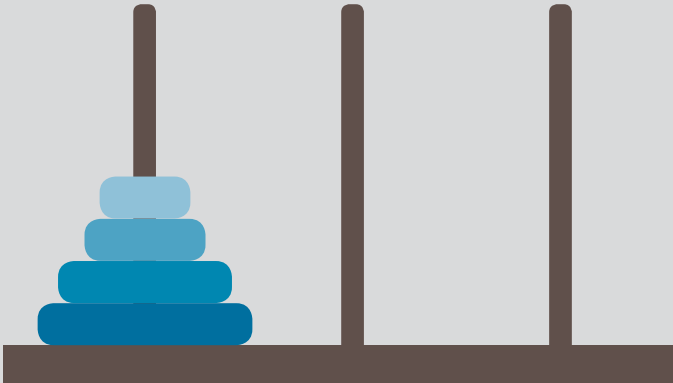
Das hängt zunächst vom Gegenstand ab. Wir denken mal sprachlich, mal räumlich, mal bildhaft oder musikalisch, wir denken in Formeln oder Farben, in Vergleichen und Metaphern, wir versetzen uns denkend in andere hinein, blicken in die Zukunft oder stellen uns eine Welt vor, die es nicht gibt. Dabei spielen stets verschiedene Leistungen zusammen; Denken ist kein einheitlicher Prozess.

### Drei Hauptarten zu denken

**Schlussfolgern:** Klassisches Beispiel hierfür ist das logische Urteilen in Form eines Syllogismus: Alle Menschen sind sterblich. Sokrates ist ein Mensch. Ergo ist Sokrates sterblich. Doch wie sieht es hiermit aus: Obst ist gesund. Äpfel sind gesund. Äpfel sind Obst! Unser Weltwissen erschwert es zu erkennen, dass dieser Schluss logisch unzulässig ist. Ersetzen Sie Äpfel doch einfach durch Gurken!

**Problemlösen:** Das wohl am meisten untersuchte Problemlöseszenario ist der »Turm von Hanoi« (siehe Bild). Übertragen Sie den Stapel aus verschiedenen großen Scheiben vom ersten auf den dritten Stift, wobei Sie bei jedem Zug nur eine Scheibe bewegen und nie eine große auf eine kleinere legen! Gar nicht so einfach, wie? Patienten mit geschädigtem Stirnhirn scheitern hieran regelmäßig; ihre geschwächte Exekutivfunktion vereitelt das schrittweise Lösen des Problems.

**Assoziieren:** Im Gegensatz zum »konvergenten«, auf ein Ziel gerichteten Denken bezeichnen Psychologen das freie Assoziieren als »divergent«. Der Strom der Einfälle und Verknüpfungen, die wir ständig im Geist herstellen, ist vermutlich nur dem Menschen eigen. Diese Gedankentätigkeit setzt sich selbst im Schlaf fort, ist also nicht vom Wachbewusstsein abhängig.



### Erinnern, imaginieren und geistig »präsent halten«

Angenommen Sie überlegen, wohin Sie im Sommer in Urlaub fahren sollen. Als Erstes fällt Ihnen wohl so manche frühere Reise ein; Sie aktivieren also autobiografische Erinnerungen. Dann versetzen Sie sich im Geist an verschiedene Orte und stellen sich vor, wie gut Sie dort Erholung fänden. Mit Hilfe

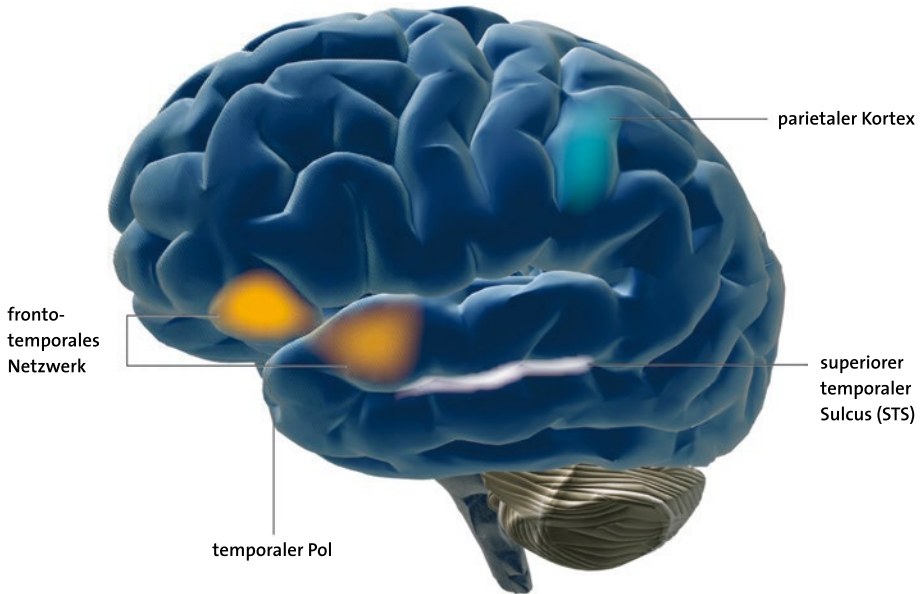
solcher Szenarien entscheiden Sie dann: In die Berge oder ans Meer? Exotisch oder heimatnah? Per Ausschlussverfahren erledigt sich manches von selbst – ein langer Flug kommt nicht in Frage, und mehr als 1000 Euro soll der Spaß auch nicht kosten. Sobald Sie dann konkrete Angebote sichten, läuft Ihr Arbeitsgedächtnis auf Hochtouren, denn nun gilt es viele Faktoren abzuwägen, die Sie geistig präsent halten müssen: All-inclusive ist bequem, aber teuer; ein Campingurlaub günstig, aber nicht so komfortabel. Brauchen Sie einen Mietwagen? Was gibt es am Urlaubsort zu sehen? Wie ist das Wetter dort? Und ganz am Ende wirft ein Geistesblitz womöglich alles über den Haufen: Frühling auf Madeira – das ist es!

Der Abruf vorhandenen Wissens, Imaginationskraft und ein Arbeitsgedächtnis, auf dessen »Benutzeroberfläche« wir beides miteinander kombinieren, das sind wesentliche Bausteine des Denkens. Wie es neuronal organisiert ist, offenbaren zum Beispiel Studien an hirngeschädigten Menschen. Bei Demenzpatienten führt das massenhafte Absterben von Neuronen nicht etwa dazu, dass die geistige Landschaft weiße Flecken bekäme – es verschwinden also nicht der Reihe nach einzelne geistige Inhalte, sondern die Betroffenen verlieren auf breiter Front den Überblick. Neuropsychologen schlossen daraus, dass mentale Repräsentationen von Wissen nicht an die Aktivität einzelner Neurone oder kleiner Ensembles gebunden sind. Würde eine Information nur von einer oder wenigen Nervenzellen kodiert, wie es etwa die Theorie der »Großmutter-Zelle« besagt, verschwände mit dem Tod derselben (der Zelle, nicht der Großmutter!) auch das betreffende Konzept.

### **Gedanken sind ... dezentral!**

Neuroimaging-Experimente mit gesunden Probanden zeigen zudem, dass sich Denkprozesse kaum an einem festen Ort im Gehirn lokalisieren lassen (s. Abb. 1). Das unterscheidet Gedanken von der Sinneswahrnehmung, Sprache oder Gedächtnis, für die es durchaus neuronale Zentren gibt: Bis heute kennt man kein »Denk-Areal«, in dem jeweils relevante Daten zusammenlaufen und weiterverarbeitet würden.

Allerdings haben Forscher grob drei verschiedene Netzwerke identifiziert, die beim Denken häufig etwas beizutragen haben: Da wäre das erwähnte frontotemporale Netzwerk, welches vor allem bei Abwägung und Auswahl zwischen verschiedenen Optionen aktiv wird. Der superiore temporale Sulcus – die obere Furche des Schläfenlappens – steuert Wissen bei, das wir aus dem Gedächtnis abrufen. Und weiter parietal, also zum Scheitel hin gelegene Abschnitte der Großhirnrinde sind beim Vorstellen und Generieren kreativer Einfälle beteiligt (s. Abb. 1). Von Denkaufgabe zu Denkaufgabe unterscheiden sich die gemessenen Aktivitätsmuster im Gehirn allerdings oft stark.



**Abb. 1** Wenn du denkst, du denkst, dann denkst du nur, du denkst ... Konzepte und Gedanken sind nicht in genau fixierbaren Arealen repräsentiert, dazu ist das menschliche Denken zu facettenreich. Allerdings übernimmt der präfrontale Kortex als Teil des so genannten frontotemporalen Netzwerks (orange) häufig eine Hauptrolle bei der Steuerung des Arbeitsgedächtnisses. Der superiore temporale Sulcus (STS; weiß) ist am Abruf von vorhandenem Wissen beteiligt, und der parietale Kortex (grün) kommt vermehrt bei nichtsprachlichen, etwa räumlichen oder musikalischen, Vorstellungen zum Zug. Dies sind allerdings nur grobe Zuordnungen; die bei verschiedenen kognitiven Prozessen gemessenen Aktivierungen klaffen oft weit auseinander

Dennoch erweist sich regelmäßig der präfrontale Kortex (PFC) als wichtig. Dieser Teil des Stirnlappens fällt im Verhältnis zum Gesamthirn beim Menschen größer aus als bei anderen Spezies und ist an vielen kognitiven Prozessen beteiligt. Der britische Psychologe Bill Faw bezeichnete ihn daher als neuronales »Exekutivkomitee«.

### Besser denken: 10 Tipps für helle Köpfe

Die folgenden Ratschläge schärfen den gedanklichen Blick fürs Wesentliche und ersparen so manche mentalen Um- und Abwege.

#### Verzichte auf Ballast!

Das nach dem Scholastiker Wilhelm von Ockham (1288 – 1347) benannte Sparsamkeitsprinzip besagt: Bevorzuge jene Erklärung für ein Phänomen, die mit den wenigsten Vorannahmen auskommt. »Ockhams Rasiermesser«, wie diese Maxime auch heißt, beugt Theorienwildwuchs vor.



### **Konzentriere dich aufs Wesentliche!**

Oft ist es hilfreich zu prüfen, ob eine Information im betreffenden Fall überhaupt relevant ist. Beispiel: Zwei Züge rasen auf einer 100 Kilometer langen Strecke aufeinander zu, der eine mit 40 km/h, der andere mit 60. Ein Vogel fliegt beim Start vom langsameren Zug zum schnellen, wieder zurück und immer hin und her – mit exakt 90 km/h. Wie weit fliegt er, bis die Züge kollidieren? Fangen Sie gar nicht erst an, die Einzelstrecken zu berechnen und zu addieren – die Lösung ist 90. Denn bis zum Crash vergeht exakt eine Stunde.

### **Mache Gedankenexperimente!**

Die beliebteste Form des Gedankenexperiments ist die »reductio ad absurdum«. Galileo Galilei (1564 – 1642) folgerte mit Hilfe des »Widerspruchsbeweises«, dass Objekte verschiedenen Gewichts gleich schnell zu Boden fallen (den Luftwiderstand außer Acht gelassen). Würden sie verschieden schnell fallen, müsste der langsamere den schnelleren abbremsen, wenn man sie zusammenbände. Gemeinsam wären beide aber schwerer, müssten also schneller fallen als allein. Die Prämisse führt zu zwei unvereinbaren Schlüssen, muss also falsch sein.

### **Ändere die Sichtweise!**

Der Mathematiker Carl Friedrich Gauß (1777 – 1855) bekam zu seiner Schulzeit angeblich einmal die Aufgabe, alle Zahlen von 1 bis 100 zu addieren. Sein Lehrer hatte die Rechnung nur ohne »klein Carl« gemacht, der flugs auf die Lösung kam: 5050! Man muss dafür nur 50 mal 101 rechnen ( $1 + 100$ ,  $2 + 99$ ,  $3 + 98$  und so weiter bis  $50 + 51$ ). Klar denken ist oft eine Frage des Blickwinkels.

### **Verwende Analogien und Vergleiche!**

Um den Perspektivwechsel zu erleichtern, bietet es sich an, nach Analogien zu suchen. Ein berühmtes Beispiel lieferte der Chemiker August Kekulé (1829 – 1896), dem die Ringstruktur des Benzols im Traum erschien – als Schlange, die sich in den Schwanz biss.

### **Stelle Fragen!**

Keine Antwort ohne Frage, das dachte sich schon der Philosoph René Descartes (1596 – 1650) und zog alles in Zweifel. Übrig blieb: die eigene Existenz. »Cogito ergo sum«, »Ich denke, also bin ich.« Das scheinbar Selbstverständliche zu hinterfragen, ist eine hohe (und nützliche) Kunst.

### **Führe Selbstgespräche!**

Wer seine Gedanken laut artikuliert, hilft Studien zufolge dem Denken auf die Sprünge: Probanden, die beim Lösen verschiedener Knobelaufgaben mit sich selbst sprechen, kommen im Schnitt schneller ans Ziel als stumme Tüftler.

### **Verbildliche deine Gedanken!**

Ob Grafik, Flussdiagramm oder Schemazeichnung: Viele Ideen sind einprägsamer, wenn man sie bildhaft umsetzt. Oder kann man das Verhältnis von Bewusstsein und Unbewusstem sinnfälliger als so darstellen?

**Keine Angst vor Fehlern!**

Dass wir aus Fehlern lernen, ist ein Gemeinplatz. Aber es stimmt! Besonders produktiv sind Patzer, die uns verraten, ob eine Annahme falsch ist. Was man hingegen weder beweisen noch widerlegen kann («Jeder Versprecher offenbart unbewusste Wünsche»), bleibt Glaubenssache.

**Bedenke, wie du denkst!**

Über das eigene Denken nachzudenken und es von höherer Warte zu betrachten, ist eine Spezialität des Menschen. Solche Metakognitionen können oft einen Weg aus geistigen Sackgassen weisen. So lässt sich die Paradoxie von Achilleus und der Schildkröte mit ihrer Hilfe auflösen: Während Achilleus zu dem Panzertier läuft, ist es immer schon ein Stück vorangekrochen; holt der griechische Held es also nie ein? Nur wenn sich Raum und Zeit aus unendlich vielen Einheiten zusammensetzen – doch das ist ein Denkfehler.

Eine kleine Warnung zum Schluss: Selbst das beste Denkwerkzeug sollte man nicht zur Allzweckwaffe erklären! »Wer nur einen Hammer hat«, so ein Sprichwort, »für den sieht jedes Problem wie ein Nagel aus.« Manchmal entpuppt es sich dennoch als Schraube.

**Im Räderwerk des Geistes**

Steigt man tiefer ins Räderwerk des Geistes hinab, landet man rasch bei den molekularen Abläufen an den Synapsen, den Verbindungsstellen zwischen den Nervenzellen. Neurobiologen um Amy Arnstein von der Yale Medical School in New Haven (USA) beschrieben 2012 die kurzfristige Modulation solcher neuronalen Kontakte im präfrontalen Kortex als Grundlage des Denkens. Wären wir beim geistigen Tun darauf angewiesen, neue Verknüpfungen zwischen Zellen aufzubauen, würde es Stunden bis Tage dauern, um auch nur einen simplen Schluss zu ziehen. Laut Arnstein sind vielmehr schnelle Veränderungen der Übertragungsstärke an den Synapsen entscheidend dafür, dass wir die in den Signalmustern repräsentierten Konzepte miteinander kombinieren können. Die Forscher sprechen hierbei von »dynamic network connectivity« (dynamische Netzwerk-Konnektivität), kurz DNC.

Eine Hauptrolle spielen dabei Kanalproteine, die das Einströmen elektrisch geladener Ionen an der Membran der Zellen regulieren und damit das Tor zur Erregungsübertragung zwischen den Neuronen öffnen oder schließen. Im hohen Alter oder auch bei Denkstörungen etwa bei einer Schizophrenie haken diese molekularen Schalter. Dadurch wird das Arbeitsgedächtnis geschwächt, und die gedankliche Flexibilität lässt nach.

Trotz dieser Einblicke ist die Mechanik des Denkens noch längst nicht verstanden. Nach wie vor gilt, was der Psychologe Steven Pinker von der Harvard University 1997 in seinen Bestseller »How the Mind Works« gestand: »Wir

wissen nicht, wie das Denken im Kopf entsteht – jedenfalls nicht annähernd so genau, wie wir über die Funktionen unseres Körpers Bescheid wissen.«

Kein Neurowissenschaftler hat je einen Gedanken beobachtet oder konnte ihn anhand der Hirnaktivität nachvollziehen – auch wenn man inzwischen Computer darauf trainiert, exakt definierte geistige Operationen wie das Subtrahieren zweier Zahlen von anderen, etwa dem Addieren, zu unterscheiden. Wann und wie neuronale Aktivität aber so etwas wie Einsicht und Verstehen produziert, ist bis heute rätselhaft.

Derweil behilft man sich mit Modellen: Laut der Computational Theory of Thought (CTT) gibt es einen neuronalen Kode, eine Art Gedankensprache, die auf den formalen Eigenschaften von Konzepten statt auf Bedeutungen beruht. Demnach wird Wissen in die abstrakten »Formeln« logischer Operatoren ähnlich den binären 0- und 1-Zuständen im Computer übersetzt.

Der US-Philosoph Hilary Putnam und sein Schüler Jerry Fodor brachten diese Idee bereits in den 1970er Jahren auf. Bald spekulierten Hirnforscher über den Hort dieses so genannten »Mentalesisch«: Es habe seinen Sitz im frontalen Pol des Temporallappens, an der Spitze des Schläfenlappens. Die Belege dafür sind allerdings eher dürftig.

Der Philosoph John Searle bezweifelt, dass unser Gehirn wie ein Computer denkt, und begründet das mit einem berühmten Gedankenexperiment: dem »chinesischen Zimmer«. Darin befindet sich ein Mann, dem jemand unter dem Türschlitz Papiere mit chinesischen Schriftzeichen zuschiebt. Der arme Kerl im Innern versteht zwar kein Chinesisch, findet im Zimmer aber ein dickes Buch, in dem jedes Schriftzeichen wiederum durch andere erklärt wird (so vermutet er). Er beginnt, die Briefe zu »beantworten«, indem er die Schriftzeichen aus dem Buch kopiert und die Bögen unter der Tür zurückschiebt.

### **Vorbild Computer**

Die Frage lautet: Denkt der Mann im chinesischen Zimmer? Er produziert zwar sinnvollen Output (für alle, die des Chinesischen mächtig sind), doch versteht er selbst nicht das Geringste davon. Er verarbeitet Informationen, ohne eine Ahnung zu haben, was sie bedeuten. Laut Searle könne man solch blindes Kopistenwerk kaum als Denken bezeichnen – aber genau das tue die CTT. Ihr zufolge braucht man kein Verstehen, um Denken als das »regelhafte Verarbeiten von Informationen« zu beschreiben.

Würde die Computeranalogie stimmen, was wäre das menschliche Pendant zum binären Kode des Elektrodenhirns? Das ließ sich bislang nicht aufklären. Was allerdings auch daran lag, dass neuronale Netzwerke von einigen Tausend bis hin zu Millionen Nervenzellen kaum experimentell erforschbar waren. Doch ebendiese mittlere Ebene der Hirnphysiologie, irgendwo zwischen den Vorgän-

gen an den Synapsen und den Aktivitätsmustern auf der Landkarte des Kortex, birgt vermutlich den Schlüssel zum Denken.

Seit einigen Jahren macht ein neuer Ansatz der rein informationsbasierten CTT Konkurrenz. Er besagt kurz: Denken ist Probehandeln. Nicht abstrakte Operatoren sind der Stoff, aus dem der Geist ist, sondern Sensorik und Motorik.

Ausgangspunkt hierfür war die Beobachtung, dass Denkprozesse im Gehirn eng an Wahrnehmen und Handeln geknüpft sind. Probanden im Hirnscanner aktiveren etwa auch dann Areale des motorischen Kortex, wenn sie an Begriffe wie »gehen« oder »stolpern« denken. Ausholende Armschwünge fördern in Experimenten kreative Ideen. Und selbst einfache Sinnesreize wie das Gewicht einer Schreibunterlage oder der Eindruck räumlicher Weite beeinflussen kognitive Prozesse.

Experten wie Andreas Engel von der Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf rufen bereits eine »pragmatische Wende« der Kognitionsforschung aus: Das so genannte Embodiment oder »verkörperte Denken« könne erklären, warum Verstehen oft im wahrsten Sinn ein Be-greifen ist. Je konkreter wir mit Konzepten hantieren, sei es, indem wir sie etwa in Metaphern übertragen oder schematische Skizzen entwerfen, desto besser kommen wir damit zurecht.

Dass der Körper mitdenkt, dürfte auch der Grund für ein verblüffendes Phänomen sein: Gedanken fliegen uns oft aus heiterem Himmel zu. Da fällt einem morgens beim Zähneputzen ein, wie das Softwareproblem im Büro zu knacken ist oder was den Chef zur Gehaltserhöhung bewegen kann. Solche Aha-Erlebnisse liefern meist Antworten auf Fragen, die schon lange in uns rumoren. Denken ist überraschend, unvorhersehbar – und auch etwas unheimlich. Wer würde es nicht lieber kontrollieren, statt davon übermannt zu werden? Besonders, wenn einen böse Gedanken plagen (»Wieso mache ich immer alles falsch?«). Die implizite Informationsverarbeitung, wie Psychologen das Unbewusste heute bezeichnen, hat auch ihr Gutes: Viele Ideen kommen einem, wenn man gar nicht damit rechnet.

»Es« denkt in uns – so könnte man die erste wichtige Erkenntnis von Kognitionsforschern zusammenfassen. Die zweite lautet: Denken braucht Werkzeuge. Das können Begriffe und Symbole sein, aber auch Analogien, Bilder oder Perspektivwechsel (s. Box »Besser denken: 10 Tipps für helle Köpfe«). Mit ihrer Hilfe finden wir heraus, was wirklich in uns steckt. Und das ist oft mehr, als wir denken.

## Literaturtipp

- Dennett, D.: *Intuition Pumps and other Tools for Thinking*. Norton, New York 2013.

*Der Philosoph Daniel Dennett setzt sich in diesem Buch ausführlich und sehr unterhaltsam mit den Werkzeugen des Denkens auseinander.*

## Quellen

- Arnstein, A. F. T. et al.: Neuro-modulation of Thought: Flexibilities and Vulnerabilities in Prefrontal Cortical Network Synapses. In: *Neuron* 76, S. 223 – 229, 2012
- Engel, A. K. et al.: Where is the Action? The Pragmatic Turn in Cognitive Science. In: *Trends in Cognitive Sciences* 17, S. 202 – 209, 2013

# »Wir haben Zugang zu den Dingen an sich«

## Interview mit Markus Gabriel

*Gaukelt unser Denkapparat uns die Welt nur vor? Der Bonner Philosoph Markus Gabriel widerspricht einer alten Ansicht, wonach »alles« eine Konstruktion des Gehirns ist. Sein Gegenmodell heißt: Neuer Realismus.*

### **Markus Gabriel**

wurde 1980 in Remagen geboren. Er studierte Philosophie, Klassische Philologie und Germanistik in Hagen, Bonn und Heidelberg. Nach einer Assistenzprofessur an der New School of Social Research in New York erhielt er 2009 einen Ruf als Professor für Erkenntnistheorie und Philosophie der Neuzeit an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn. Mit 29 Jahren war er damals jüngster Philosophieprofessor in Deutschland.

### **Herr Professor Gabriel, Denken ist das Metier von Philosophen. Was genau tun Sie, wenn Sie denken?**

Das hängt von der Betrachtungsebene ab. Zunächst einmal sammle ich Texte und Aussagen anderer Menschen: Ich lese, bespreche mich mit Kollegen und tausche Meinungen mit ihnen aus. Aber was passiert dann? Ich würde sagen, Philosophen filtern Begriffe heraus. Wenn wir zum Beispiel wie jetzt gerade über das Denken nachdenken, versuchen wir, den Begriff des Denkens zu erfassen und Schlüsse darüber zu ziehen, was er bedeutet und wie er mit den Dingen in der Welt zusammenhängt. Philosophen glauben gerne, Denken gründe vor allen Dingen auf Logik. Das könnte aber auch ein Vorurteil sein. (*lacht*)

### **Ist unser Denken, wenn es derart Begriffe seziert, zwangsläufig an Sprache gebunden?**

Ich glaube nicht, dass es Denken nur in sprachlicher Form gibt. Die Artikulation von Gedanken geschieht eher beiläufig. Denken ist ein Umgang mit Bildern, Begriffsbildern. Ich entdecke einen Zusammenhang und denke »so sieht das für mich aus«, was viel mit Gefühl und Ahnung zu tun hat. Erst im zweiten Schritt versuche ich dann wie ein Steinmetz den Kern der Sache herauszumeißeln; Sprache ist hierfür ein nützliches Instrument. Der artikulierte Begriff muss sich dabei immer im jeweiligen Kontext bewähren, in welchem er erscheint.

### **Ist das philosophische Denken also letztlich nur ein Streit um Wörter?**

Nein, es gibt ja Begriffe jenseits der Sprache; sie sind nicht mit Wörtern identisch. »Hund« und »Köter« zum Beispiel sind verschiedene Ausdrücke für denselben Begriff – eben diese haarigen Typen mit vier Beinen und einer bestimmten genetischen Ausstattung. Denken ist das Haben von Gedanken – aber was hat man da? Psychologen beschreiben, auf welche Arten und Weisen man Gedanken haben kann. Auch Hirnforscher untersuchen beispielsweise die Bedingungen für das Haben von Gedanken, und Evolutionsbiologen stellen Theorien darüber auf, wie sich diese Bedingungen entwickelten. Philosophen interessieren sich für die Gedanken selbst.

### **Benutzen Sie beim Denken Hilfsmittel?**

Ich externalisiere meine Gedanken etwa, indem ich sie aufschreibe. Diagramme aufzuzeichnen, ist ebenfalls oft sehr hilfreich. Und vor allem lehren, Vorträge halten – eine These aufstellen und sie an den Reaktionen der anderen messen. Manchmal redet man stundenlang mit Kollegen, die anderer Ansicht sind als man selbst, und es kommen alle zu erwartenden Einwände zur Sprache. Dann geht man zusammen etwas trinken, und um Mitternacht sagt ein Kollege irgendwas aus dem Bauch heraus, und man merkt auf einmal: Stopp, in meiner Argumentation stimmt etwas nicht! Das sind beglückende Momente.

### **Woher wissen Sie, wann ein Gedanke zu Ende gedacht und eine Argumentation schlüssig ist?**

Ganz sicher weiß man das nie. Philosophie ist ja auch eine fehlbare Wissenschaft. Mein Kriterium lautet meistens: wenn ich Kollegen, die eigentlich anderer Meinung sind, dazu bringe, mir zuzustimmen. Leider tun die das selten; kaum ein Philosoph sagt zum anderen: »Du hast Recht, und ich lag falsch.« In der Philosophie ist es aber letztlich wie in jeder anderen Wissenschaft: Etwas gilt so lange als richtig, bis es widerlegt wird.

### **Aber manche Annahmen und Theorien sind kaum endgültig zu entscheiden, oder?**

Ja, hier kommt eine gewisse Unberechenbarkeit ins Spiel. 2000 Jahre lang dachten Mathematiker etwa, der euklidische Raum sei alles (s. Box »Euklidischer Raum«; Anm. d. R.). Dann merkt einer, wenn ich das über eine Kugel spanne, sind einige Sätze auf einmal falsch. Im gekrümmten Raum sieht die Sachlage eben ganz anders aus. Solche Paradigmenwechsel gibt es ebenso in der Philosophie.

#### **Kurz erklärt**

##### **Euklidischer Raum**

Euklid von Alexandria (etwa 3. Jahrhundert v. Chr.) beschrieb in seiner Schrift »Elemente« die Grundlagen des »Raums der Anschauungen«, auf denen die klassische Arithmetik und Geometrie aufbauten. Erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts entdeckten Mathematiker wie Carl Friedrich Gauß (1777 – 1855), dass sich Euklids Axiome nicht schlüssig auf gekrümmte Räume anwenden lassen. Ohne die moderne, nicht-euklidische Geometrie wäre Albert Einsteins (1879 – 1955) allgemeine Relativitätstheorie im wahrsten Sinn undenkbar.

### **Wenn auf das Denken kein Verlass wäre, hätten Sie als Philosoph ein Problem. Führt das nicht dazu, dass man die Macht des Denkens vorsorglich gerne überschätzt?**

Nun, Philosophen zweifeln ja von jeher. Das nennt man Skeptizismus. Was wäre denn, wenn alles Denken falsch wäre? Woher wissen wir, dass wir überhaupt wahre Gedanken haben? Für einen begründeten Zweifel an der Wahrheitsfähigkeit unserer Gedanken nimmt man eine Theorie in Anspruch, die man für wahr halten muss. Es ist deswegen prinzipiell unmöglich, die Macht des Denkens zu überschätzen oder sie umgekehrt vollständig in Zweifel zu ziehen.

### **In Ihrem Buch »Warum es die Welt nicht gibt« wenden Sie sich gegen die Vorstellung, dass uns die Filter der Wahrnehmung und des Denkens unüberwindlich von den Dingen »an sich« trennen. Galt das nicht seit Immanuel Kant als ausgemacht?**

Vielleicht stehen wir hier gerade an der Schwelle zu einem Paradigmenwechsel. Es gibt eine Gruppe von Philosophen vor allem in den USA, aber auch hier zu Lande, in Italien und Frankreich, die argumentieren, dass wir notwendig einen Zugang zu Dingen an sich haben müssen. An die Kant-These in ihrer traditionellen Form glaubt eigentlich niemand mehr. Ich denke zum Beispiel, dass es Farben an sich gibt, nicht nur in unserer Wahrnehmung.



*(Der anwesende Fotograf fragt:)* **Ach, wirklich?**

Natürlich. Selbst wenn »grün« nur bedeuten würde »Wellenlänge x oder y«, wären die Dinge ja immer noch grün. Das Wort »grün« würde dann nur etwas anderes bedeuten. Man muss unterscheiden, ob es Farbwahrnehmungen gäbe, wenn niemand sie hätte (natürlich nicht!), und ob es Farben gäbe, wenn niemand sie wahrnehme (natürlich schon!).

**Sie schreiben, die Welt sei weder eine »Welt ohne Zuschauer« noch »die Welt des Zuschauers«. Was denn dann?**

Die Welt besteht aus Sinnfeldern, wie ich das nenne. Nehmen wir den einfachen Fall, dass ich gerade etwas wahrnehme. Es gibt dabei sowohl das Wahrgenommene als auch meine Wahrnehmung. Beide sind gleich real und objektiv. Nur die Gesamtheit aller Dinge und Tatsachen kann aus logischen Gründen nirgends vorkommen, das heißt, sie erscheint in keinem Sinnfeld. Und damit ist sie undenkbar.

**Viele Menschen teilen die Vorstellung, dass die Welt, wie wir sie sehen, ein Produkt des Gehirns ist. Warum halten Sie das für falsch?**

Der Neurokonstruktivismus, wie diese Haltung genannt wird, führt sich selbst ad absurdum. »Alles ist relativ« ist eine Aussage, die keinen Sinn ergibt. Einen solchen Standpunkt kann man aus logischen Gründen nicht einnehmen, denn wenn alles relativ wäre, also von der subjektiven Sichtweise des Betrachters abhinge, würde dies auch für diesen Satz selbst gelten. Ähnlich ist es mit dem Gehirn: Wir machen das Gehirn zum Objekt, um Aussagen über es zu treffen. Das Gehirn wird damit nicht »durch das Gehirn« selbst hervorgebracht. Wir finden heraus, dass wir Gehirne haben, und erfinden diese nicht. Unter anderem deswegen bringt das Gehirn nicht die wahrgenommene Wirklichkeit hervor.

**Aber wenn wir nicht in absoluten Kategorien sprechen, also nicht sagen »alles ist relativ«, sondern nur »fast alles oder vieles«, zieht Ihr Argument schon nicht mehr. Ist es nicht etwas geschummelt, eine These so sehr zu erweitern, um sie dann ad absurdum zu führen?**

Das ist in der Tat eine spannende Frage. Ich glaube schon, dass es ÜberzeugungsfILTER gibt. Es kann also sein, dass mein Denken teilweise einer Verzerrung unterliegt. Aber das ändert nichts daran, dass es einen Unterschied zwischen wahren oder falschen Überzeugungen gibt. Das meinte übrigens auch René Descartes, als er alles in Zweifel zog – außer ebendiesen radikalen Zweifel selbst. Vielleicht träumen wir ja alles nur, das kann ich weder beweisen noch widerlegen. Aber gerade weil diese Frage weder zu begründen noch zu widerlegen ist, ist sie philosophisch gesehen egal.

**Wie gut haben wir unser Denken im Griff? Ob jemand zu einer Einsicht gelangt oder nicht, liegt doch oft jenseits seiner Kontrolle.**

Das stimmt, wir sind auf Eingebungen angewiesen. Aber wir können durchaus etwas tun, um diese zu fördern. Philosophisches Denken heißt, eine rationale Gründeordnung zwischen Gedanken herzustellen. Aber ohne Intuition und Bauchgefühl kann einem nichts einfallen, was man ordnen könnte. Wir sind eben keine Rechenmaschinen.

**Worin unterscheidet sich produktives Denken von Tagträumerei und Grübeln?**

Dadurch, dass sich Ersteres begründen lässt und zu geordnetem Weiterdenken Anlass gibt.

**Was sind weit verbreitete Denkfallen?**

Ich glaube, ein häufiger Fehler liegt darin, dass man Zusammenhänge, die man in einem Bereich als gültig erkannt hat, unzulässigerweise auf andere überträgt. Nehmen wir die Ansicht, die Voreinstellungen unseres Gehirns verzerrten unser Bild der Welt. Mit anderen Worten: Wir schütten gern das Kind mit dem Bad aus und überdehnen den Bedeutungshorizont einer Erkenntnis, zu der wir gekommen sind. So folgt aus der Tatsache, dass jede meiner Überzeugungen falsch sein könnte, keineswegs, dass alle meine Überzeugungen falsch sein können, denn von irgendeinem Begriff der Wahrheit muss ich ja ausgehen. Ein anderes, verbreitetes Beispiel: »Gehirn und Geist sind miteinander identisch, also bringt das Gehirn den Geist hervor.« Das funktioniert nicht! Was miteinander identisch ist, kann sich nicht gegenseitig hervorbringen. Entweder Gehirn und Geist sind identisch, *oder* das Gehirn bringt den Geist hervor.

**Haben Sie einen Tipp für klareres Denken?**

Ich finde es wichtig, den Zustand auszuhalten, wenn sich ein Gedanke noch in der Schwebelage befindet. Man sollte nicht zu schnell nach dem erstbesten Strohhalm greifen und sich mit einer schnellen Antwort zufriedengeben. Wir machen geistig immer nur kleine Schritte, es dauert, bis wir beim Denken Samba tanzen können. Deshalb ist Geduld eine wichtige Tugend.

*Das Interview fand in der Bibliothek des Deutsch-Amerikanischen Instituts (DAI) in Heidelberg statt. Gehirn&Geist-Redakteur Steve Ayan war beeindruckt davon, mit welcher Selbstverständlichkeit Markus Gabriel Sätze sagt wie: »Das Nichts ist undenkbar; wenn es das Nichts gäbe, gäbe es immerhin eins – nämlich nichts.«*

## Literaturtipp

- Gabriel, M.: Warum es die Welt nicht gibt. Ullstein, Berlin 2013.  
*Allgemein verständliche Einführung in die Theorie des Neuen Realismus.*

# Einsame Klasse

Marc Hauser

*Trotz vieler Gemeinsamkeiten zwischen Mensch und Tier sind die geistigen Fähigkeiten von Homo sapiens denen aller anderen Spezies weit überlegen. Der Psychologe Marc Hauser über vier Merkmale, die unseren Geist unverwechselbar machen.*

## **Auf einen Blick**

### **Allein unter Einfältigen?**

- 1 Trotz der teils imposanten kognitiven Leistungen von Tieren ist der menschliche Verstand einzigartig.
- 2 Dies lässt sich an vier Charakteristika festmachen: Kreativität, Neukombination, symbolisches und abstraktes Denken.
- 3 Manche dieser Fähigkeiten finden sich in begrenztem Umfang auch bei Tieren. Doch es mangelt ihnen unter anderem am Talent, neue geistige Wege zu beschreiten.

Vor nicht allzu langer Zeit landeten drei Außerirdische auf der Erde, um zu überprüfen, wie weit die Entwicklung intelligenten Lebens auf unserem Planeten gediehen ist. Einer von ihnen war Ingenieur, der zweite Chemiker und der dritte Computerspezialist.

Der Ingenieur erstattete seinen Kollegen folgenden Bericht: »Alle hier vorkommenden Lebewesen sind in festem Aggregatzustand, manche in Segmente unterteilt, und die meisten können sich über Land, im Wasser oder in der Luft fortbewegen. Aber alle extrem langsam. Nicht besonders beeindruckend.« Anschließend zog der Chemiker Bilanz: »Alle Lebewesen sind einfach und sehr

ähnlich aufgebaut, aus unterschiedlichen Abfolgen von nur vier chemischen Bausteinen.«

Schließlich resümierte der Computerexperte: »Allgemein sehr niedrige Verarbeitungskapazität. Nur eine Spezies, der haarlose Zweibeiner, sticht hervor. Er tauscht auf primitive und ineffiziente, aber bemerkenswert andere Weise Information aus. Er stellt viele sonderbare Objekte her, darunter solche, die er verbraucht oder wegwirft; andere stellen Symbole dar, und wieder andere dienen ihm dazu, Angehörige der eigenen Art zu vernichten.«

»Wie kann das sein?«, grübelte der Ingenieur. »Wenn er dieselbe Form hat und aus denselben chemischen Bausteinen aufgebaut ist, wie kann seine Verarbeitungskapazität dann so viel größer sein als das der anderen Spezies?« »Keine Ahnung«, gestand der Computerwissenschaftler. »Aber der haarlose Zweibeiner kann unendlich viel mehr Ausdrücke produzieren als alle anderen Lebewesen auf diesem Planeten. Ich schlage daher vor, ihn einer eigenen Gruppe zuzuweisen. Vermutlich hat er einen anderen Ursprung und stammt aus einer anderen Galaxie.« Die beiden anderen nickten. Dann düsten alle drei zurück in ihre kosmische Heimat, um gemeinsam Bericht zu erstatten.

Vielleicht lagen die fiktiven außerirdischen Kundschafter gar nicht so falsch damit, uns Menschen in eine andere Kategorie einzuordnen als unsere haarigen Verwandten. Schließlich bringt allein unsere Art Soufflees, Schusswaffen, Spielkarten und Skulpturen hervor, nur wir schreiben Gleichungen, Gesetze und Gebete nieder. Bienen, Ratten und Affen haben nicht nur niemals ein Soufflee gezaubert – sie sind noch nicht einmal auf den Gedanken gekommen. Ihr Gehirn scheint es ihnen einfach nicht zu ermöglichen, technische Geräte zu entwickeln oder kulinarische Leckerbissen zu kreieren.

### **Zu 98 Prozent Schimpanse?**

Charles Darwin vertrat in seinem 1871 erschienenen Buch »Die Abstammung des Menschen« die Ansicht, dass zwischen menschlichen und tierischen Geisteskräften nur ein gradueller Unterschied bestehe, keinesfalls jedoch ein fundamentaler. Noch immer ist diese Auffassung unter Forschern populär, gestützt zum Beispiel auf genetische Studien, laut denen wir 98 Prozent unserer Gene mit den Schimpansen teilen. Doch warum schreibt dann kein Schimpanse diesen Aufsatz, warum treten Bonobos nicht als Backgroundsänger bei den Rolling Stones auf oder überraschen uns mit kulinarischen Köstlichkeiten?

Tatsächlich wurde in den letzten Jahren immer deutlicher, wie tief die Kluft doch ist, die den menschlichen Intellekt von dem der Tiere trennt. Natürlich trat unser Geist nicht einfach eines Tages voll entwickelt aus dem Nichts hervor. Bausteine unseres Denkens finden sich auch bei anderen Arten. Doch aus diesen Gemeinsamkeiten ließe sich höchstens das Fundament errichten, auf dem sich der Wolkenkratzer menschlichen Denkens erhebt.

Bevor Wissenschaftler enträtseln können, wie sich unser Verstand einst entwickelte, müssen sie zunächst genau bestimmen, worin sich unsere Fähigkeiten von denen anderer Lebewesen unterscheiden. Die winzigen genetischen Unterschiede zwischen Menschen und Schimpansen reichten offenbar aus, um ein Gehirn hervorzubringen, dessen Leistungsfähigkeit auf der Erde ihresgleichen sucht. Basierend auf den Studien meiner Arbeitsgruppe an der Harvard University und den Erkenntnissen vieler Kollegen weltweit lassen sich vier charakteristische Merkmale identifizieren, die zusammen unsere menschliche Einzigartigkeit ausmachen.

Die erste könnte man als schöpferische Verarbeitung bezeichnen. Damit ist die Fähigkeit gemeint, eine praktisch grenzenlose Vielfalt von Ausdrucksformen zu erschaffen: Menschen kombinieren Wörter und Töne, ersinnen komplizierte Handlungs- und Bewegungsabläufe und reihen mathematische Symbole zu ellenlangen Formeln aneinander. Schöpferische Verarbeitung kann entweder rekursiv oder kombinatorisch sein. Rekursion bedeutet, eine Regel wiederholt anzuwenden, um dadurch einen neuen Ausdruck zu erzeugen.

Ein Beispiel hierfür ist die einfache poetische Wendung von Gertrude Stein: »Eine Rose ist eine Rose ist eine Rose.« Bei der kombinatorischen Anwendung dagegen vermengen wir unterschiedliche Elemente, um daraus eine neue Idee zu schaffen. Beispiele dafür sind neue Wortschöpfungen oder neue musikalische Formen, die den Hörgewohnheiten des Publikums zuwiderlaufen wie die atonale Musik.

Die zweite Besonderheit des menschlichen Denkens besteht in unserer Fähigkeit, Ideen immer wieder neu zu kombinieren. Mühelos verbinden wir Konzepte und Begriffe aus ganz verschiedenen Bereichen, um Gesetze, soziale Regeln und Technologien zu erschaffen. Versuchen Sie einmal, den folgenden Satz zu verstehen: »Es ist nicht erlaubt, jemanden absichtlich vor einen Zug zu stoßen, selbst wenn man damit das Leben von fünf anderen retten könnte!« Dieser prägnant und verständlich formulierte Imperativ verknüpft moralische, psychologische und mathematische Konzepte mit Angaben zu Objekten und Bewegungen – eine für ein tierisches Gehirn unvorstellbare Leistung.

An dritter Stelle meiner Liste steht der Gebrauch mentaler Symbole. Wir wissen fast jede bewusste Wahrnehmung, ob real oder vorgestellt, spontan in ein Symbol umzuwandeln, das wir anderen auf verschiedenste Weise übermitteln können, sei es durch Sprache, Kunst oder einen Computercode aus Nullen und Einsen.

Viertens besitzt nur der Mensch die Gabe zum abstrakten Denken. Während das tierische Verhalten immer an konkrete Sinneswahrnehmungen gebunden bleibt, hat ein Großteil unserer Gedanken keine klare Entsprechung zu wirklichen Ereignissen. Nur wir denken über so etwas wie Substantive und Verben nach, über Einhörner und Außerirdische, Unendlichkeit und Gott.