

In dieser Reihe erschienen:

Helmut Fink/Rainer Rosenzweig (Hrsg.): Freier Wille –  
frommer Wunsch? Gehirn und Willensfreiheit (2006)

Stephan Matthiesen/Rainer Rosenzweig (Hrsg.): Von  
Sinnen. Traum und Trance, Rausch und Rage aus Sicht  
der Hirnforschung (2007)

Helmut Fink/Rainer Rosenzweig (Hrsg.): Neuronen im  
Gespräch. Sprache und Gehirn (2008)

Rainer Rosenzweig (Hrsg.): Nicht wahr?! Sinneskanäle,  
Hirnwindungen und Grenzen der Wahrnehmung (2009)

Helmut Fink/Rainer Rosenzweig (Hrsg.): Künstliche Sinne,  
gedoptes Gehirn. Neurotechnik und Neuroethik (2010)

Rainer Rosenzweig (Hrsg.)

# Geistesblitz und Neuronendonner

Intuition, Kreativität  
und Phantasie


mentis  
PADERBORN

Einbandabbildung:

Fotos: Shutterstock/Axon (Neuron); Shutterstock/Konstantynov (Frau)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Gedruckt auf umweltfreundlichem, chlorfrei gebleichtem und alterungsbeständigem Papier  ISO 9706

© 2010 mentis Verlag GmbH

Schulze-Delitzsch-Straße 19, D-33100 Paderborn  
[www.mentis.de](http://www.mentis.de)

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Werk sowie einzelne Teile desselben sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung in anderen als den gesetzlich zulässigen Fällen ist ohne vorherige Zustimmung des Verlages nicht zulässig.

Printed in Germany

Einbandgestaltung: Alexander Paul/ProSell

Satz: Rhema – Tim Doherty, Münster [ChH] ([www.rhema-verlag.de](http://www.rhema-verlag.de))

Druck: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Kempten

ISBN 978-3-89785-720-9

## Inhalt

Vorwort .....	7
<i>Rainer Rosenzweig</i>	
Einleitung	
Gewitter im Unbewussten .....	9
<i>Gerhard Roth</i>	
Vernetzte Neuronen und neue Ideen	
Gehirn, Intelligenz und Kreativität .....	15
<i>John-Dylan Haynes</i>	
Der Untergrund des Denkens	
Unbewusste Hirnprozesse und ihre mentalen Leistungen ...	29
<i>Rainer M. Holm-Hadulla</i>	
Kreativität zwischen Frust und Flow	
Das Schöpferische in Theorie und Praxis .....	45
<i>Tanja Gabriele Baudson</i>	
<i>Furor poeticus</i> oder chemische Imbalance?	
Wie sich rauschhafte Zustände auf Kreativität auswirken ....	61
<i>Markus Knauff, Leandra Bucher und Kai Hamburger</i>	
Bilder im Kopf	
Wie die Phantasie unser Denken lenkt .....	91
<i>Monika Keller</i>	
Zwischen Fairness und Eigeninteresse	
Intuition und Reflexion in	
ökonomischen Entscheidungen .....	107
<i>Eva-Maria Engelen</i>	
Emotion und Intuition	
Zwei ungleiche Geschwister .....	121

*Nicola Baumann*

- Kein Wachstum ohne Schmerz  
Die Bedeutung emotionaler Dialektik für Intuition und  
Kreativität ..... 139

*Georg Northoff*

- Sind wir nichts als Gehirn?  
Das Selbst und sein Gehirn ..... 155

*Holger Lyre*

- Denken wir wirklich nur im Kopf?  
Kreativität und die These der erweiterten Kognition ..... 167

*Klaus Mainzer*

- Kreativität  
Von der Erkenntnis zur Innovation ..... 185

- Glossar ..... 209

- Die Autorinnen und Autoren ..... 223

## Vorwort

Der vorliegende sechste Band dieser Buchreihe erscheint unter dem gleichen Namen wie das zwölfte Symposium **turmdersinne**, das vom 9. bis 11. Oktober 2009 in Nürnberg stattfand ([www.turmdersinne.de](http://www.turmdersinne.de)). Er enthält das schriftliche Substrat der Vorträge dieser traditionellen populärwissenschaftliche Tagung, die sich jedes Jahr aufs Neue mit Themenschwerpunkten der Wahrnehmungs- und Hirnforschung befasst. Die Vorträge in ihrer Reinform wurden aufgezeichnet, sind als DVD im Verlag Auditorium Netzwerk erschienen und dort zu beziehen. Die Beiträge in diesem Band weichen naturgemäß vom mündlich gehaltenen Vortrag ab und gehen zum Teil weit darüber hinaus.

Wie immer an dieser Stelle danke ich allen, die am Zustandekommen des Symposiums und dieses daraus resultierenden Buches beteiligt waren: Dem grandiosen **turmdersinne**-Organisationsteam für die reibungslose Vorbereitung und Durchführung des Symposiums, insbesondere Helmut Fink für seine inspirierenden Beiträge zur Themenwahl, zum Titel und bei der Auswahl der Referenten bzw. Autoren.

Die Autorinnen und Autoren dieses Buches waren gleichzeitig Referenten des Symposiums. Es ist ihnen gelungen, aus den mündlichen Präsentationen lesbare populärwissenschaftliche Buchbeiträge mit neuen unerwähnten Aspekten zu kondensieren.

Die professionelle Bucherstellung in angenehmer und kooperativer Atmosphäre ist Frau Worm und Herrn Kienecker vom mentis Verlag zu verdanken, gepaart mit der überaus sorgfältigen und gründlichen Arbeit des Setzers Herrn Doherty.

Der abschließende Dank gilt auch bei diesem Buch wieder meiner Frau Barbara, nicht nur für ihre liebevolle moralische Unterstützung, sondern auch für die vielen hilfreichen und kompetenten inhaltlichen Hinweise sowie für die auch in diesem Band wieder erforderlichen Ergänzungen des Glossars.

Nürnberg, im August 2010

Rainer Rosenzweig

*Rainer Rosenzweig*

## Einleitung

### Gewitter im Unbewussten

Stundenlang grübeln Sie über der kniffligen Aufgabe, die der Chef zur Lösung bis morgen vorgelegt hat. Das Problem haben Sie nun von allen Seiten beleuchtet, Ihr Kopf brummt, die Neuronen glühen, die Synapsen dampfen. Der zündende Einfall aber will und will sich nicht einstellen. Niedergeschlagen geben Sie auf und gehen frustriert nach Hause. Zwei Stunden später, Sie sind längst mit anderen Dingen beschäftigt und verschwenden keinen (bewussten) Gedanken mehr an das ärgerliche, ungelöst gebliebene Problem: Sie stehen entspannt unter der Dusche und freuen sich auf die Nachtruhe. Da kommt er plötzlich doch noch, der nicht mehr für möglich gehaltene Geistesblitz, die alles entscheidende kreative Idee. Der Weg zur Lösung der kniffligen Aufgabe liegt plötzlich vor Ihrem geistigen Auge, Sie greifen zu und das Problem ist gelöst. Und all das, obwohl Sie doch längst aufgegeben, die Angelegenheit als unlösbar abgehakt und sich bereits eine Verteidigungsstrategie für den morgigen Termin beim Chef zurechtgelegt hatten.

Dieses Szenario kommt Ihnen bekannt vor? Wie konnte es dazu kommen? Hat sich Ihr Gehirn auf den Weg zu einer Lösung etwa selbständig gemacht? Und diese auch noch höchst eigenständig und kreativ gefunden? Ganz ohne Ihr eigenes Zutun und ohne, dass Ihnen das überhaupt bewusst wurde?

Offenbar ist genau das passiert. Sie hatten das Nachdenken eingestellt, Ihr Gehirn jedoch keineswegs. Offenbar erfasst das Bewusstsein unsere Hirntätigkeiten nicht vollständig. Ganz im Gegenteil! Kein Wissenschaftler zweifelt inzwischen mehr daran: Der überwiegende Großteil all unserer Hirntätigkeit ist nicht von Bewusstsein begleitet – er passiert unwillkürlich – ein Gewitter der Neuronen, dessen wir uns nicht gewahr werden.

Die Tücke des Unbewussten liegt in der Natur der Sache. Sie klingt banal und nach schnödem Zirkelschluss: Was unbewusst passiert, können wir nicht »wissen« – wir sind uns dessen ja nicht bewusst. Wir

Menschen können uns beim besten Willen auch gar nicht vorstellen, wie es sich anfühlen würde, kein Bewusstsein zu haben. Aus Angst vor diesem unvermeidlichen Zustand in unser aller Zukunft, das Bewusstsein (mit dem Tod) dauerhaft zu verlieren, phantasieren viele Menschen sogar ein »ewiges Leben« herbei – natürlich mit »ewigem Bewusstsein«, logisch! Dass die dahinter liegende Angst bei genauem Hinsehen unbegründet ist, liegt auf der Hand: Wer kein Bewusstsein mehr hat, ist sich dessen ja nicht bewusst. Er oder sie merkt das gar nicht!

Welche Auswirkungen haben unbewusste Vorgänge auf unsere Entscheidungen, auf unsere Schöpfungskraft, auf unser Vorstellungsvermögen? Und welche Rolle spielt dabei das Gedächtnis? Erinnern können wir uns ja nur an Dinge, die uns irgendwie bewusst geworden sind. Was unbewusst stattgefunden hat, muss im verborgen bleiben. Verborgen bleibt uns somit der Großteil unserer Hirntätigkeit – zunächst jedenfalls. Denn das, was unser Gehirn unbewusst verrichtet, hat unmittelbare Auswirkungen auf unser *bewusstes* Erleben, auf unsere Meinungen, Gefühle und die Entscheidungen, die wir treffen. Was wir davon merken, ist nur das Endergebnis des im Verborgenen stattfindenden Prozesses. Der sich aufdrängende Eindruck, das Bewusstsein sei der Herr im Hause, bleibt dabei allerdings eine trügerische Illusion.

Das beginnt schon bei der Wahrnehmung: Das Ausmaß der auf uns Menschen einströmenden Sinnesinformationen ist unermesslich, wie uns Überlegungen des Wahrnehmungsforschers Karl Gegenfurtner vor Augen führen:

Die Anzahl der Sinneszellen, die wir Menschen besitzen, ist ... riesengroß. In jedem Auge befinden sich weit über 100 Millionen Photorezeptoren. Jedes Ohr besitzt ca. 15.000 Hörzellen. Unsere Hautoberfläche (1–2 m<sup>2</sup>) enthält an den empfindlichsten Stellen mehrere Hundert Rezeptoren pro cm<sup>2</sup> für Berührung, Temperatur und Schmerz. Und schließlich liefern mehrere Millionen Rezeptoren in den chemischen Sinnen der Zunge und der Nase Informationen über Geschmack und Geruch. Jeder dieser Rezeptoren liefert Informationen im Bereich von 0 bis 1000 Impulsen pro Sekunde. Das sind, informationstheoretisch ausgedrückt, 10 Bits pro Sekunde. Geht man von 100 Millionen Rezeptoren aus, dann ergibt dies eine Datenmenge von einem Gigabyte pro Sekunde! (Gegenfurtner, 2006, S. 5–6.)

Von dieser gigantischen Vielzahl an Informationen können wir verständlicherweise nur einen kleinen Ausschnitt bewusst wahrnehmen.

Der Rest gelangt zwar in den Kopf, nicht aber ins Bewusstsein. Welch frappierende Auswirkungen diese Tatsache haben kann, zeigt ein inzwischen klassisches Experiment von Simons und Chabris (1999) zur Unaufmerksamkeitsblindheit (*»inattentional blindness«* – beschrieben zum Beispiel in Hell, 2007, S. 105–106) oder zur Veränderungsblindheit (*»change blindness«* – z. B. Simons und Levin, 1997). Das Unbewusste ist also viel umfangreicher als das, was wir im Bewusstsein tragen. Es hält viel mehr Informationen zur Verfügung und ist dazu noch in der Lage, diese parallel zu verarbeiten – im Gegensatz zu bewussten Informationen, die immer nur nacheinander, also seriell ausgeführt werden können.

Finden wir uns damit ab: Unser Hirn ist voll mit Information, das Bewusstsein kann aber nur einen Bruchteil davon verarbeiten. Und dieser Bruchteil definiert nun mal die Welt, die wir erleben. Gelegentlich werden aber Dinge an die Oberfläche gespült: Eine intuitive Eingebung, ein kreativer Gedanke, eine phantasievolle Inspiration. Wir haben Ideen, fällen Urteile, treffen Entscheidungen und entwickeln Neues. Wie kann man nun die merkwürdige Effizienz der Intuition verstehen? Wie erklärt sich die schöpferische Kraft der Phantasie? Was geschieht dabei im Gehirn?

Im vorliegenden Buch versuchen ausgewiesene Experten, sich diesen Fragen von verschiedenen Seiten zu nähern. Zu Beginn thematisiert der Neurobiologe Gerhard Roth den Zusammenhang zwischen Intelligenz und Kreativität. Er identifiziert Intelligenz als Grundlage für Kreativität und diskutiert, welche Rolle einzelne Gehirnareale dabei spielen. Er stellt die Frage, wie »intelligente« Menschen vorgehen, ob deren Gehirn anders arbeitet und wenn ja wie. Zu wissen, was im Gehirn anderer Menschen vorgeht und ihre Gedanken zu lesen, ist ein unerhörter Wunsch, dessen Erfüllung inzwischen nicht mehr gänzlich unrealistisch ist. Die Möglichkeiten und Grenzen der Methode des »Brain Readings« stellt John-Dylan Haynes im zweiten Beitrag dieses Bandes vor. Sogar Bilder, die nicht in unser Bewusstsein vorgedrungen sind, können bereits heute mit modernen bildgebenden Verfahren »ausgelesen« werden – das Unbewusste kann sichtbar gemacht werden! Und dies scheint noch nicht mal auf Wahrnehmungsprozesse beschränkt zu sein, wie Haynes in seinem Artikel erläutert.

Mit einer Definition und der historischen Einordnung von Kreati-

vität beschäftigt sich der Artikel von Rainer M. Holm-Hadulla. Er führt Elemente der Kreativität ein, rekurriert nochmals auf die Aktivierung der Kreativität durch Intelligenz und stellt die Phasen eines kreativen Prozesses vor. Fortgesetzt werden diese Gedanken in dem Kapitel von Tanja Gabriele Baudson, die sich mit dem komplexen Zusammenhang von Rausch und Kreativität beschäftigt. Was ist dran am historischen Bild des bekifften Genies, nahe am Wahnsinn, aber unermesslich in seiner schöpferischen Kraft? Dass die Grenzen zwischen Wahrnehmen und Denken gelegentlich fließend sind, ist nicht nur eine Ahnung aus dem alltäglichen Leben, sondern auch eine harte empirisch ermittelte Erkenntnis. Und aus der Überlappung von Wahrnehmung und Vorstellung speist sich unsere Phantasie, die dann ihrerseits wieder Einfluss auf unser Denken nimmt. Diese Schleife beschreiben die Psychologen Markus Knauß, Leandra Bucher und Kai Hamburger in ihrem Beitrag über »Bilder im Kopf«.

Monika Keller untersucht intuitive Entscheidungen von Menschen in Spielsituationen. Welche moralischen Normen bestimmen unsere Entscheidungen, welche intuitiven Ansichten beeinflussen unser Handeln und mit welchen Begründungen versuchen wir, Verantwortung abzuwehren? Die Intuition steht auch im Fokus des Beitrags von Eva-Maria Engelen. Zusammen mit der Emotion bildet sie eine Grundlage für menschliche Entscheidungsprozesse und letztlich den Raum für Kreativität. Der Beitrag von Nicola Baumann liefert schließlich ein psychologisches Modell zur Erklärung von Handlungsfähigkeit und Selbstwachstum, inklusive Lokalisation einzelner psychologischer »Agenten« im Gehirn. Ein »Wechselbad der Gefühle« ist laut ihrer These letztlich verantwortlich für das funktionierende Zusammenspiel der beteiligten Module. Die momentane Stimmung beeinflusst unsere intuitive Leistung, die Gefühle modulieren den Zugriff auf unsere kognitiven Systeme.

Das Selbst und seine Wahrnehmung untersucht der Neurowissenschaftler Georg Northoff. Er stellt empirische Daten zu der Frage vor, auf welche Weise der Organismus die Umwelt auf sich bezieht und was die Grundlage unseres Selbstkonzepts sein kann. Im vorletzten Kapitel erläutert der Philosoph Holger Lyre das Konzept der »erweiterten Kognition«. Danach findet Denken und letztlich auch Kreativität nicht nur im Kopf statt. Vielmehr gibt es nach dieser These so etwas wie eine

»verkörperlichte Kognition«, die er am Beispiel eines bekannten Computerspiels verdeutlicht. Auch das dicke Notizbuch kann nach diesem Verständnis als Stütze unseres Gehirns betrachtet werden.

Den Abschluss des Buches bildet ein Beitrag von Klaus Mainzer über die Ursprünge und die Bedeutung der Kreativität für Innovation. Nach einem historischen Exkurs zum Kreativitätsbegriff setzt der Autor die Entwicklung des Erfindergeistes ins Blickfeld, die Voraussetzung für Innovation und Kreativität in der Gesellschaft. Er diskutiert darüber hinaus die Verortung der Kreativität im Gehirn, von der Frage, inwieweit Maschinen so etwas wie Kreativität hervorbringen können, bis hin zur Utopie eines kreativen Superorganismus'.

Unsere »sichtbaren« Geistesblitze entstammen dem »unsichtbaren« Neuronendonner des Unbewussten. Die geistigen Leistungen von uns Menschen umfassen mehr als die sinnliche Wahrnehmung von Gegebenem und die rationale Verarbeitung von Wahrnehmungsinhalten. Die kreativen Fähigkeiten des Menschen, die intuitiven Entscheidungen, die blühende Phantasie und ihre neuronale Grundlage stehen im Mittelpunkt dieses populärwissenschaftlichen Bandes.

## Überblicksliteratur

- Bild der Wissenschaft 9/2009: *Kreativität. Das Geheimnis neuer Ideen*, Verlag Konradin Medien, Leinfelden-Echterdingen 2009.
- Dijsterhuis, A.: *Das kluge Unbewusste. Denken mit Gefühl und Intuition*, Klett-Cotta, Stuttgart 2010.
- Fink, H., Pausenberger, R., Rosenzweig, R. und Weber, A.: Unbewusste Wahrnehmungen. In: *Skeptiker* 12, 1999, S. 150–153.
- Frith, C.: *Wie unser Gehirn die Welt erschafft*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2010.
- Hell, W.: Von Schafen und Ziegen – Der sechste Sinn und die unbewusste Wahrnehmung. In: *Von Sinnen, Traum und Trance, Rausch und Rage aus Sicht der Hirnforschung*, hg. von S. Matthiesen und R. Rosenzweig. Mentis, Paderborn 2007, S. 99–112.
- Hoffmann, R.: Wie wir kreativer werden. In: *Zeit Wissen* 6, 2008, S. 14–26.
- Gegenfurtner, K.: *Gehirn und Wahrnehmung*, Fischer, Frankfurt/Main 42006.
- Gehirn und Geist 7–8/2009: *Spielen beflügelt das Denken – auch bei Erwachsenen!*, Verlag Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg 2009.

- Gehirn und Geist 4/2004: *Bin ich kreativ?*, Verlag Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg 2004.
- Gehirn und Geist 2/2002: *Wer ist intelligent und kreativ?*, Verlag Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg 2002.
- Gigerenzer, G.: *Bauchentscheidungen. Die Intelligenz des Unbewussten und die Macht der Intuition*, Goldmann, München <sup>2</sup>2008.
- Kast, B.: *Wie der Bauch dem Kopf beim Denken hilft: Die Kraft der Intuition*, Fischer, Frankfurt/Main <sup>2</sup>2007.
- Rosenzweig, R.: Sinne, Wahrnehmung und die Welt in unseren Köpfen. In: *Nicht wahr?! Sinneskanäle, Hirnwindungen und Grenzen der Wahrnehmung*, hg. von R. Rosenzweig. Mentis, Paderborn 2009, S. 9–23.
- Roth, G.: Mit Bauch und Hirn. In: *Die Zeit* 48, 20. November 2008, S. 43.
- Simons, D.J. und Chabris, C.F.: Gorillas in our midst: sustained inattention blindness for dynamic events. In: *Perception* 28(9), 1999, S. 1059–1074.
- Simons, D.J. und Levin, D.T.: Change Blindness. In: *Trends in Cognitive Sciences* 1(7), 1997, S. 261–267.
- Traufetter, G.: Intuition. Die Weisheit der Gefühle, Rowohlt, Reinbek bei Hamburg <sup>2</sup>2007.
- Weisberg, R.W.: *Kreativität und Begabung. Was wir mit Mozart, Einstein und Picasso gemeinsam haben*, Spektrum, Heidelberg 1989.