

P



Eric R. Kandel

# Was ist der Mensch?

Störungen des Gehirns und was sie  
über die menschliche Natur verraten

Aus dem Englischen  
von Sebastian Vogel

Pantheon

Die Originalausgabe erschien 2018 unter dem Titel  
*The Disordered Mind. What Unusual Brains Tell Us About Ourselves*  
bei Farrar, Straus and Giroux, New York.

Sollte diese Publikation Links auf Webseiten Dritter enthalten,  
so übernehmen wir für deren Inhalte keine Haftung,  
da wir uns diese nicht zu eigen machen, sondern lediglich auf  
deren Stand zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung verweisen.



Penguin Random House Verlagsgruppe FSC® N001967

### 3. Auflage

Copyright © 2018 by Eric Kandel

Copyright © 2018 für die deutschsprachige Ausgabe  
by Siedler Verlag, München

Copyright © dieser Ausgabe 2019 by Pantheon Verlag  
in der Penguin Random House Verlagsgruppe GmbH,  
Neumarkter Straße 28, 81673 München

Umschlaggestaltung: Büro Jorge Schmidt, München,  
nach einem Entwurf von Designbüro Lübbeke Naumann Thoben  
Umschlagmotiv: © Eve Vagg, Columbia University

Satz: Uhl + Massopust, Aalen

Druck und Bindung: CPI books GmbH, Leck

Printed in Germany

ISBN 978-3-570-55412-8

[www.pantheon-verlag.de](http://www.pantheon-verlag.de)

Für Denise, meine treue Gefährtin, meine härteste Kritikerin  
und meine ständige Quelle der Inspiration



Die Psyche gleicht einem Eisberg:  
Nur ein Siebtel ihrer Masse schwimmt über Wasser.  
Sigmund Freud zugeschrieben



# Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	11
Kapitel 1	
Was uns Störungen des Gehirns über die menschliche Natur verraten.....	17
Kapitel 2	
Unsere höchst soziale Natur: der autistische Formenkreis .....	49
Kapitel 3	
Emotionen und die Integrität des Ichs: Depression und bipolare Störung....	79
Kapitel 4	
Die Fähigkeit, zu denken, Entscheidungen zu treffen und umzusetzen: Schizophrenie.....	115
Kapitel 5	
Das Lagerhaus des Ichs: Gedächtnis und Demenz.....	145

Kapitel 6	
Unsere angeborene Kreativität: psychische Störungen und Kunst . . . . .	173
Kapitel 7	
Bewegung: Parkinson- und Huntington-Krankheit . . . . .	209
Kapitel 8	
Das Wechselspiel zwischen bewussten und unbewussten Gefühlen: Angst, posttraumatischer Stress und falsche Entscheidungsprozesse . . . . .	231
Kapitel 9	
Lustprinzip und Wahlfreiheit: Suchterkrankungen . . . . .	259
Kapitel 10	
Sexuelle Differenzierung des Gehirns und Geschlechtsidentität . . . . .	279
Kapitel 11	
Bewusstsein: das letzte große Rätsel des Gehirns . . . . .	299
Zum Schluss: Der Kreis schließt sich . . . . .	329
Anmerkungen . . . . .	337
Danksagung . . . . .	351
Register . . . . .	353
Bildnachweis . . . . .	365

# Einleitung

Während meiner ganzen Berufslaufbahn habe ich mich darum bemüht, die innere Funktionsweise des Gehirns und die Motive des Verhaltens von Menschen zu verstehen. Nachdem ich als kleiner Junge kurz nach der Besetzung durch Hitler aus Wien geflohen war, faszinierte mich eines der größten Rätsel im Dasein der Menschen: Wie kann eine der am höchsten entwickelten und kultiviertesten Gesellschaften auf Erden sich so abrupt dem Bösen zuwenden? Wie treffen Einzelne ihre Entscheidungen, wenn sie vor einem moralischen Dilemma stehen? Lässt sich das gespaltene Ich durch geschickte Interaktionen mit anderen Menschen heilen? Ich wurde Psychiater, weil ich hoffte, solche schwierigen Fragen zu verstehen und entsprechend handeln zu können.

Als mir jedoch bewusst wurde, wie schwer die Probleme des menschlichen Geistes zu fassen sind, wandte ich mich Fragen zu, die mit wissenschaftlicher Forschung eindeutiger zu beantworten waren. Ich konzentrierte mich auf kleine Ansammlungen von Neuronen bei einer sehr einfachen Tierart und entdeckte dabei schließlich einige grundlegende Prozesse, die hinter den elementaren Formen von Lernen und Gedächtnis stehen. Meine Arbeit machte mir viel Spaß und wurde auch von anderen überreichlich gewürdigt, aber mir ist klar, dass meine Befunde nur einen kleinen Schritt auf dem Weg darstellen, mit dem wir

am Ende das komplexeste Gebilde im Universum verstehen wollen: den Geist des Menschen.

Es ist ein Vorhaben, das Philosophen, Dichter und Ärzte seit Anbeginn der Menschheit beschäftigt. Am Eingang des Apollotempels in Delphi war das Motto »Erkenne dich selbst« in Stein gehauen. Seit Sokrates und Platon erstmals über das Wesen des menschlichen Geistes nachdachten, haben sich Denker in jeder Generation aufs Neue darum bemüht, die Gedanken, Gefühle, Verhaltensweisen, Erinnerungen und kreativen Kräfte zu verstehen, die uns zu dem machen, was wir sind. In früheren Zeiten beschränkten sich solche Bestrebungen auf den intellektuellen Rahmen der Philosophie, beispielhaft verkörpert im »Ich denke, also bin ich« des französischen Gelehrten René Descartes im 17. Jahrhundert. Descartes ging von der Leitidee aus, dass unser Geist vom Körper getrennt ist und unabhängig von ihm funktioniert.<sup>1</sup>

Einer der großen Fortschritte der Neuzeit war die Erkenntnis, dass Descartes das Pferd von hinten aufgezäumt hatte: In Wirklichkeit muss es heißen »Ich bin, also denke ich«. Diese Umkehr wurde gegen Ende des 20. Jahrhunderts vollzogen, als eine philosophische Schule, die sich mit dem Geist beschäftigte (mit John Searle und Patricia Churchland als wichtigsten Vertretern), mit der Kognitionspsychologie<sup>2</sup>, der Wissenschaft des Geistes, verschmolz; anschließend verschmolzen beide mit der Neurowissenschaft, das heißt der Wissenschaft vom Gehirn. Das Ergebnis war eine neue, biologische Herangehensweise an den Geist. Es war eine ganz neue Art, den Geist zu erforschen. Sie basiert auf dem Konzept, dass unser Geist ein System von Prozessen ist, die vom Gehirn vollzogen werden, und das Gehirn ist seinerseits eine erstaunlich komplizierte Rechenmaschine, die unsere Wahrnehmung der Außenwelt konstruiert, unsere inneren Erlebnisse erzeugt und unsere Tätigkeiten steuert.

Die neue Biologie des Geistes ist der letzte Schritt in einer intellektuellen Entwicklung, die 1859 mit Darwins Erkenntnissen über die Evolution unserer körperlichen Gestalt begann. In seinem klassischen Werk *On the Origin of Species (Über die Entstehung der Arten)* formulierte Darwin den Gedanken, dass wir keine einzigartigen Wesen sind, die von einem

allmächtigen Gott erschaffen wurden, sondern biologische Lebewesen, die durch Evolution aus einfacheren Tieren – unseren Vorfahren – hervorgegangen sind und mit ihnen eine Kombination instinktiver und erlernter Verhaltensweisen gemeinsam haben. Genauer arbeitete Darwin diesen Gedanken in seinem 1872 erschienenen Buch *The Expression of the Emotions in Man and Animals* (*Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei dem Menschen und den Tieren*)<sup>3</sup> aus. Darin formulierte er einen noch radikaleren, tiefgreifenderen Gedanken: Unsere geistigen Prozesse sind durch Evolution mehr oder weniger auf die gleiche Weise aus Vorstufen bei unseren tierischen Vorfahren hervorgegangen wie unsere morphologischen Merkmale. Das heißt, unser Geist ist nichts Ungreifbares; man kann ihn mit biologischen Begriffen erklären.

Schon bald wurde den Gehirnforschern, darunter auch mir, eines klar: Wenn einfachere Tiere ähnliche Emotionen haben wie wir und beispielsweise auf die Gefahr körperlicher Schädigungen oder eine schlechtere soziale Stellung mit Furcht und Angst reagieren, sollten wir in der Lage sein, Aspekte unserer eigenen Gefühlszustände an solchen Tieren zu studieren. Im weiteren Verlauf wurde durch Forschungsarbeiten an Tiermodellen klar, dass sogar unsere kognitiven Prozesse – einschließlich primitiver Formen des Bewusstseins – durch Evolution aus Vorstufen bei unseren tierischen Vorfahren entstanden sind, wie Darwin es vorausgeahnt hatte.

Dass wir manche Aspekte unserer mentalen Vorgänge mit einfacheren Tieren gemeinsam haben, sodass wir die Funktionsweise des Geistes auf einer elementaren Ebene an solchen Tieren studieren können, ist ein Glück, denn das Gehirn des Menschen ist erstaunlich komplex. Am deutlichsten – und rätselhaftesten – zeigt sich diese Komplexität in unserem Ichbewusstsein.

Das Ichbewusstsein führt uns zu der Frage, wer wir sind und warum wir existieren. Unsere unzähligen Schöpfungsmythen – Geschichten, die jede Gesellschaft über ihren Ursprung erzählt – entstanden aus dem Bedürfnis, das Universum und unseren Platz darin zu erklären. Antworten auf solche existenziellen Fragen zu suchen, ist ein wichtiger Teil

dessen, was uns als Menschen ausmacht. Und die Frage, wie die komplizierten Wechselbeziehungen der Gehirnzellen das Bewusstsein und unsere Selbstwahrnehmung entstehen lassen, ist das letzte große Rätsel der Gehirnforschung.

Wie erwächst das Wesen des Menschen aus der physischen Materie des Gehirns? Das Gehirn kann ein Bewusstsein für das Ich herstellen und seine bemerkenswert schnellen, genauen Rechenleistungen ausführen, weil seine 86 Milliarden Nervenzellen – die Neuronen – untereinander über sehr präzise Verknüpfungen kommunizieren. Im Laufe meiner Berufslaufbahn konnten meine Kollegen und ich an einem einfachen wirbellosen Tier, der Meeresschnecke *Aplysia*, zeigen, dass sich diese Verknüpfungen, auch Synapsen genannt, durch Erfahrungen verändern. Das ist der Grund, warum wir lernen, uns an Veränderungen unserer Umwelt anzupassen. Die Verknüpfungen zwischen den Neuronen können aber auch durch Verletzungen oder Erkrankungen verändert werden; und manche Verknüpfungen bilden sich schon während der Entwicklung nicht normal oder überhaupt nicht. In solchen Fällen ist eine Störung der Gehirnfunktion die Folge.

Die Erforschung von Störungen und Erkrankungen des Gehirns liefert uns heute wie nie zuvor neue Erkenntnisse über die normalen Funktionen unseres Denkorgans. Was wir über Autismus, Schizophrenie, Depressionen und Alzheimer in Erfahrung bringen, kann uns nicht nur helfen, solche Erkrankungen zu verstehen, sondern es liefert auch neue Aufschlüsse über die Neuronenschaltkreise, die an Gedanken, Gefühlen, (Sozial-)Verhalten, Gedächtnis und Kreativität mitwirken. Ganz ähnlich wie Computerkomponenten, deren wahre Funktion erst deutlich wird, wenn sie defekt sind, so werden in einem umfassenderen Sinn auch die Funktionen der Neuronenschaltkreise im Gehirn auf dramatische Weise klar, wenn sie versagen oder nicht mehr richtig funktionieren.

Dieses Buch geht der Frage nach, wie die Prozesse im Gehirn, die unseren Geist entstehen lassen, durcheinandergeraten können, was dann zu den verschiedenen schweren Krankheiten führt, von denen die Menschheit heimgesucht wird: Autismus, Depression, bipolare Störung, Schizo-

phrenie, Alzheimer, Parkinson und posttraumatische Belastungsstörung. Es erklärt, warum Wissen über solche fehlgeleiteten Prozesse nicht nur unentbehrlich ist, wenn wir neue Therapien für die Krankheiten finden wollen, sondern auch, um die normale Funktionsweise des Gehirns besser zu verstehen. Außerdem macht es deutlich, dass wir unsere Kenntnisse über die Funktionsweise des Gehirns erweitern können, wenn wir normale Varianten der Gehirnfunktion untersuchen, beispielsweise die Vorgänge, durch die sich das Gehirn in der Entwicklung differenziert und so unsere sexuelle Orientierung und Geschlechtsidentität festlegt. Und schließlich zeigt es, wie wir mit einer biologischen Herangehensweise an den Geist nach und nach auch die Geheimnisse von Kreativität und Bewusstsein lüften können. Insbesondere werden wir bemerkenswerte Fälle von Kreativität bei Menschen mit Schizophrenie und bipolarer Störung kennenlernen, und wir werden feststellen, dass ihre Kreativität aus den gleichen Verknüpfungen zwischen Gehirn, Geist und Verhalten hervorgeht, die auch bei allen anderen Menschen vorhanden sind. Aktuelle Untersuchungen am Bewusstsein und seinen Störungen lassen darauf schließen, dass das Bewusstsein keine einzelne, einheitliche Funktion des Gehirns ist; vielmehr besteht es in unterschiedlichen Zusammenhängen aus unterschiedlichen Geisteszuständen. Ähnliches hatten schon frühere Wissenschaftler entdeckt, und insbesondere Sigmund Freud hatte darauf hingewiesen: Unsere bewussten Wahrnehmungen, Gedanken und Handlungen sind von unbewussten mentalen Prozessen durchdrungen.

In einem umfassenderen Sinn ist die biologische Erforschung des Geistes mehr als nur ein Wissenschaftszweig, der gewaltige Aussichten auf die Erweiterung unserer Erkenntnisse über das Gehirn und auf die Entwicklung neuer Therapien für Menschen mit Störungen und Erkrankungen des Gehirns bietet. Die Fortschritte in der biologischen Erforschung des Geistes eröffnen auch die Möglichkeit eines neuen Humanismus: In ihm verschmelzen die Naturwissenschaften, die sich mit der Welt der Natur befassen, und die Geisteswissenschaften, deren Gegenstand der Sinn menschlichen Erlebens ist. Dieser neue wissenschaftliche Humanismus, der seine Grundlage zu einem beträchtlichen Teil in biologischen

## Was ist der Mensch?

Erkenntnissen über Unterschiede der Gehirnfunktion hat, wird unsere Sichtweise für uns selbst und füreinander grundlegend verändern. Schon heute fühlt sich jeder von uns dank seines Ichbewusstseins einzigartig, aber eines Tages werden wir auch die biologische Bestätigung unserer Einzigartigkeit haben. Das wiederum wird zu neuen Einsichten über das Wesen des Menschen führen, aber auch zu einem tieferen Verständnis und einer neuen Wertschätzung für unser gemeinsames und individuelles Menschsein.

## Kapitel 1

# Was uns Störungen des Gehirns über die menschliche Natur verraten

Wie erwachsen die Geheimnisse der menschlichen Natur – die sich in unserem individuellen Welterleben widerspiegeln – aus der physischen Materie des Gehirns? Diese Frage zu beantworten, ist die größte Herausforderung der gesamten Wissenschaft. Wie lassen codierte Signale, die in unserem Gehirn von Milliarden Nervenzellen abgegeben werden, Bewusstsein, Liebe, Sprache und Kunst entstehen? Wie bringt ein unvorstellbar komplexes Netz von Verknüpfungen unser Gefühl der Identität hervor, ein Ich, das sich entwickelt, wenn wir heranreifen, und doch über alle unsere Lebenserfahrungen hinweg bemerkenswert konsistent bleibt? Diese Rätsel des Ichs beschäftigen Philosophen schon seit Generationen.

Ein Ansatz zur Lösung solcher Rätsel besteht darin, die Frage anders zu formulieren: Was geschieht mit unserem Ichgefühl, wenn das Gehirn nicht ordnungsgemäß funktioniert, sondern von einem Trauma oder einer Krankheit heimgesucht ist? Die dabei entstehende Auflösung oder der Verlust des Ichgefühls wurde von Ärzten beschrieben und von Dichtern beklagt. In jüngerer Zeit sind Neurowissenschaftler der Frage nachgegangen, was mit dem Ich geschieht, wenn das Gehirn geschädigt wird. Ein berühmtes Beispiel ist Phineas Gage, ein Eisenbahnarbeiter aus dem 19. Jahrhundert, dessen Persönlichkeit sich drastisch veränderte, nachdem

ein Eisenstab durch den vorderen Teil seines Gehirns gedrungen war. Wer ihn vor seiner Verletzung gekannt hatte, sagte nur: »Gage ist nicht mehr Gage.«

Ein solcher Ansatz setzt voraus, dass es sowohl für den Einzelnen als auch für Menschen im Allgemeinen eine Reihe »normaler« Verhaltensweisen gibt. Die Trennlinie zwischen »normal« und »anormal« wurde im Laufe der Geschichte an verschiedenen Orten und von verschiedenen Gesellschaften unterschiedlich gezogen. Menschen mit geistigen Abweichungen wurden manchmal als »(mit einer besonderen Gabe) gesegnet« oder »heilig« angesehen, häufiger aber hielt man sie für »abartig« oder »besessen«, und dann wurden sie zu Opfern entsetzlicher Grausamkeit und Stigmatisierung. In der modernen Psychiatrie bemüht man sich darum, psychische Störungen zu beschreiben und in Kategorien einzuteilen, doch der Umstand, dass verschiedene Verhaltensweisen vom Normalen zum Gestörten »gewandert« sind, ist ein Beleg dafür, dass die Trennlinie unscharf ist und sich verschieben kann.

Alle diese Verhaltensvarianten – von solchen, die als normal gelten, bis zu jenen, die man für anormal hält –, ergeben sich aus individuellen Unterschieden in unseren Gehirnen. Genau genommen ist jede Tätigkeit, die wir verrichten, jedes Gefühl und jeder Gedanke, der uns unser Gefühl der Individualität vermittelt, eine Folge unserer Hirntätigkeit. Wenn wir einen Pfirsich schmecken, eine schwierige Entscheidung treffen, uns melancholisch fühlen oder uns beim Anblick eines Gemäldes eine Welle freudiger Emotionen durchströmt, erleben wir ausschließlich den biologischen Apparat unseres Gehirns in Aktion. Unser Gehirn macht uns zu dem, was wir sind.

Die meisten Menschen vertrauen wahrscheinlich darauf, dass sie die Welt so sehen, wie sie ist – dass der Pfirsich, den sie sehen, schmecken und berühren, so ist, wie sie ihn wahrnehmen. Wir verlassen uns darauf, dass unsere Sinne uns zutreffende Informationen vermitteln, sodass unsere Wahrnehmung und unsere Handlungen sich auf eine objektive Realität gründen. Aber das ist nur ein Teil der Wahrheit. Die Sinne liefern uns zwar die Informationen, die wir brauchen, um zu handeln,